



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Общий факультет (Фрязино)

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.
Фрязино

_____ Макарова Л.А.

«__» _____ 2023 г.

Рабочая программа практики

Учебная практика

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Читающее подразделение **базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств**

Направление **11.04.03 Конструирование и технология электронных средств**

Направленность **Конструирование и технология радиоэлектронных средств**

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **6 з.е.**

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
2	6	216	0	0	0	126,25	72	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	63	0	0	

Программу составил(и):

канд. техн. наук, Заведующий кафедрой, Щербаков С.В. _____

Рабочая программа практики

Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

направленность: «Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от 13.01.2023 № 6

Зав. кафедрой Щербаков Сергей Владиленович _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств с учетом специфики направленности подготовки – «Конструирование и технология радиоэлектронных средств».

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность:	Конструирование и технология радиоэлектронных средств
Блок:	Практика
Часть:	Обязательная часть
Общая трудоемкость:	6 з.е. (216 акад. час.).

3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Учебная практика
Тип практики:	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно.

4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)» направления подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями:

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

ОПК-1 - Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ОПК-2 - Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы

ОПК-3 - Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач

ОПК-4 - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.2 : Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации.

Знать:

- Методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, методы разработки стратегий действий, методы принятия конкретных решения для ее реализации.

Уметь:

- Применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегии действий, принимать конкретные решения для ее реализации.

Владеть:

- Навыками применения методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разработки стратегий действий, принятия конкретных решения для ее реализации.

УК-2 : Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.3 : Использует методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Знать:

- Методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Уметь:

- Использовать методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Владеть:

- Навыками разработки и управления проектом, навыками оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

УК-3 : Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.2 : Руководит работой команды, разрешает противоречия на основе учёта интереса всех сторон

Знать:

- Методы разработки плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и

выполнении проекта, способы формулировки задач членам команды для достижения поставленной цели, методы разработки командной стратегии, методы применения эффективных стилей руководства командой для достижения поставленной цели.

Уметь:

- Разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели, разрабатывать командные стратегии, применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.

Владеть:

- Навыками разработки плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; навыками формулирования задач членам команды для достижения поставленной цели; навыками разработки командных стратегий; навыками применения эффективных стилей руководства командой для достижения поставленной цели.

УК-3.3 : Использует умение анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели, методы организации и управления коллективом.

Знать:

- Методы анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; методы организации и управления коллективом.

Уметь:

- Анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; организовывать и управлять коллективом.

Владеть:

- Навыками анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; навыками организации и управления коллективом.

УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.2 : Применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Знать:

- Коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Уметь:

- Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Владеть:

- Навыками применения на практике коммуникативных технологий, методов и способов делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

УК-4.3 : Использует методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Знать:

- Методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Уметь:

- Использовать методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Владеть:

- Навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.2 : Решает задачи собственного личностного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности, применяет методики самооценки и самоконтроля, применяет методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Знать:

- Методы решения задач собственного личностного и профессионального развития; приоритеты совершенствования собственной деятельности; методики самооценки и самоконтроля; методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Уметь:

- Решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Владеть:

- Навыками решения задач собственного личностного и профессионального развития; навыками определения и реализации приоритетов совершенствования собственной деятельности; навыками применения методик самооценки и самоконтроля; опытом улучшения и сохранения здоровья в процессе жизнедеятельности

УК-6.3 : Применяет технологии и навыки управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

Знать:

- Технологии и методы управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

Уметь:

- Применять технологии и управлять своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

Владеть:

- Навыками применения технологий и управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

ОПК-1 : Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора

ОПК-1.2 : Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в

профессиональной сфере деятельности**Знать:**

- Передовой отечественный опыт в профессиональной сфере деятельности

Уметь:

- Использовать передовой отечественный опыт в профессиональной сфере деятельности

Владеть:

- Навыками использования передового отечественного опыта в профессиональной сфере деятельности

ОПК-1.3 : Применяет передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности**Знать:**

- Передовой зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

Уметь:

- Применять передовой зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности

Владеть:

- Навыками применения передового зарубежного опыта в профессиональной сфере деятельности

ОПК-2 : Способен применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы**ОПК-2.2 : Адекватно ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования****Знать:**

- Задачи исследования и методы оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования

Уметь:

- Адекватно ставить задачи исследования и оптимизировать сложные объекты на основе методов математического моделирования

Владеть:

- Навыками постановки задач исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования

ОПК-2.3 : Применяет навыки методологического анализа научного исследования и его результатов**Знать:**

- Методологию научного исследования и его результатов

Уметь:

- Применять навыки методологического анализа научного исследования и его результатов

Владеть:

- Навыками методологического анализа научного исследования и его результатов

ОПК-3 : Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач**ОПК-3.2 : Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности****Знать:**

- Современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

Уметь:

- Использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

Владеть:

- Навыками использования современных информационных и компьютерных технологий, средств коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности

ОПК-3.3 : Применяет методы математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий**Знать:**

- Методы математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий

Уметь:

- Моделировать электронные средства и технологические процессы с использованием современных информационных технологий

Владеть:

- Навыками применения методов математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий

ОПК-4 : Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач**ОПК-4.2 : Осуществляет выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности****Знать:**

- Прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

Уметь:

- Осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности

Владеть:

- Навыками решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности с помощью выбранных наиболее оптимальных прикладных программных пакетов

ОПК-4.3 : Применяет современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения**Знать:**

- Современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения

Уметь:

- Применять современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения

Владеть:

- Навыками применения современных программных средств (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- Методы решения задач собственного личностного и профессионального развития; приоритеты совершенствования собственной деятельности; методики самооценки и самоконтроля; методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности
- Технологии и методы управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
- Прикладные программные пакеты для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
- Коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
- Методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
- Передовой отечественный опыт в профессиональной сфере деятельности
- Методологию научного исследования и его результатов
- Современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
- Задачи исследования и методы оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
- Методы математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
- Передовой зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
- Современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения
- Методы анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; методы организации и управления коллективом.
- Методы разработки плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, способы формулировки задач членам команды для достижения поставленной цели, методы разработки командной стратегии, методы применения эффективных стилей руководства командой для достижения поставленной цели.
- Методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
- Методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, методы разработки стратегий действий, методы принятия конкретных решения для ее реализации.

Уметь:

- Использовать методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
- Применять современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения
- Использовать передовой отечественный опыт в профессиональной сфере деятельности
- Применять навыки методологического анализа научного исследования и его результатов
- Адекватно ставить задачи исследования и оптимизировать сложные объекты на основе методов математического моделирования

- Использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
- Применять передовой зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности
- Применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегии действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
- Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
- Анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; организовывать и управлять коллективом.
- Осуществлять выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности
- Использовать методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
- Разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели, разрабатывать командные стратегии, применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.
- Применять технологии и управлять своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
- Моделировать электронные средства и технологические процессы с использованием современных информационных технологий
- Решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Владеть:

- Навыками решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности спомощью выбранных наиболее оптимальных прикладных программных пакетов
- Навыками применения методов математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий
- Навыками использования современных информационных и компьютерных технологий, средств коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности
- Навыками применения современных программных средств (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения
- Навыками анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; навыками организации и управления коллективом.
- Навыками применения на практике коммуникативных технологий, методов и способов делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
- Навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
- Навыками применения методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разработки стратегий действий, принятия конкретные решения для ее реализации.
- Навыками разработки и управления проектом, навыками оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

- Навыками разработки плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; навыками формулирования задач членам команды для достижения поставленной цели; навыками разработки командных стратегий; навыками применения эффективных стилей руководства командой для достижения поставленной цели.
- Навыками применения передового зарубежного опыта в профессиональной сфере деятельности
- Навыками постановки задач исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования
- Навыками методологического анализа научного исследования и его результатов
- Навыками решения задач собственного личностного и профессионального развития; навыками определения и реализации приоритетов совершенствования собственной деятельности; навыками применения методик самооценки и самоконтроля; опытом улучшения и сохранения здоровья в процессе жизнедеятельности
- Навыками применения технологий и управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
- Навыками использования передового отечественного опыта в профессиональной сфере деятельности

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов
1. Проектная часть			
1.1	Проект работы, описание команды, взаимодействия внутри команды, внешние взаимодействия, межкультурные взаимодействия (КрПА). раздел отчета, рабочие материалы	2	20
1.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). рабочие материалы	2	20 (из них 10 на практ. подг.)
1.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел отчета	2	20 (из них 10 на практ. подг.)
2. Практическая часть			
2.1	Аналитический обзор современных источников.Патентный поиск. Обзор производителей (КрПА). раздел отчета, рабочие материалы	2	20
2.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). рабочие материалы	2	20 (из них 10 на практ. подг.)
2.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел отчета	2	20 (из них 10 на практ. подг.)

3. Разработка ТЗ			
3.1	Разработка ТЗ (КрПА). ТЗ	2	20
3.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). рабочие материалы	2	20 (из них 10 на практ. подг.)
3.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел отчета	2	20 (из них 10 на практ. подг.)
4. Оформление отчета			
4.1	Оформление отчета, подготовка презентации, оформление документации по практике (КрПА). Отчет, презентация, документация по практике	2	11,75
4.2	Текущий контроль в электронной информационно-образовательной среде (Ср). Отчет, презентация, документация по практике на портале	2	4 (из них 1 на практ. подг.)
4.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). Отчет, презентация, документация по практике	2	2,25 (из них 2 на практ. подг.)
5. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
5.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	2	17,75
5.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	2	0,25

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

7.2. Типовые контрольные вопросы и задания

В чём заключается новизна работы?

Чем разработанное вами устройство отличается от созданных и выпускаемых ранее?

В чём преимущества и недостатки предложенного вами устройства по сравнению с известными ?

Какие еще технические условия не удалось выполнить?

Какие проблемы остались нерешёнными, какие перспективы их решения видите?

Откуда брали технические данные для разрабатываемого устройства?

Какие программные средства использовались для расчёта и проектирования разработанного устройства?

Каково практическое использование устройства? Что оно даёт, с помощью чего?

Каково преимущество использования устройства на производстве ?

В каких производственных циклах (областях внедрения) могут использоваться результаты вашей разработки?

Какое измерительное оборудование использовалось для тестирования и измерения входных и выходных параметров разработанного устройства?

При работе каких радиотехнических систем целесообразно использовать разработанное устройство?

В чём специфика применения разработанного устройства в реальных радиотехнических системах? Модели каких объектов и процессов удалось построить в работе и каким образом проведено их исследование?

Какие языки программирования знаете? Приходилось ли программировать при выполнении вашей работы?

Расскажите по какой методике проводились экспериментальные исследования?

Какие знаете методы анализа результатов экспериментов? Какими из этих методов пользовались в работе?

Сформулируйте все результаты, достигнутые в работе, в виде нескольких тезисов- небольшого доклада на научно-техническую конференцию.

Какими методами расчета конструкции электронных средств пользовались в своей работе?

Какие существуют способы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования электронных средств? Каким способом воспользовались в работе?

Каковы принципы, правила и стандарты по формированию презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях? Какими из этих принципов пользовались при оформлении отчета?

Какие существуют способы расчета радиоэлектронных средств. Каким способом воспользовались в работе?

Какие существуют способы проектирования радиоэлектронных средств. Каким способом воспользовались в работе?

Какие существуют современные методы обработки результатов экспериментальных исследований? Каким методом пользовались в работе?

Каковы виды и состав проектной и технической документации, разрабатываемой в работе?

Какие методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам вы знаете? Какими из этих методов пользовались в работе?

Каковы стандарты, нормы, параметры и методики контроля для проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам знаете? Чем из перечисленного пользовались при выполнении работы?

Какие этапы и методы разработки технической документации вы знаете? Какими методами вы пользовались?

Каковы этапы и порядок контроля соответствия разрабатываемых процессов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам? Каков порядок контроля в рассматриваемом технологическом процессе?

Каковы системы и формы сбора и анализа исходных данных для проектирования технологических процессов? Каким образом выполнен этот процесс в работе?

Какие методы метрологического обеспечения производства электронных средств вам известны?

Какими из этих методов вы пользовались в работе?

Каковы методы разработки технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам? Какие формы пришлось заполнять при выполнении работы?

Какие методы выполнения заданий в области сертификации технических средств, систем, процессов и материалов вам известны? Какими из этих методов пользовались в работе?

Какие виды монтажа, методы настройки и испытаний узлов, модулей и систем электронных средств вы знаете? Чем из перечисленного пользовались при выполнении работы?

Каковы основные этапы и последовательность осуществления технологической подготовки производства? Какие из этих этапов реализовали в работе?

Какие методы технического обслуживания и настройки электронных средств вы знаете? Какими из этих методов пользовались в работе?

Какие методы проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования вам известны? Какими из этих методов пользовались в работе?

Какие требования к заявкам на запасные детали и расходные материалы, а также на проверку и калибровку аппаратуры знаете? Приходилось ли составлять подобную заявку при выполнении проекта?

Каковы основные принципы работы по технологической подготовке производства? Каким образом осуществлялась технологическая подготовка производства в работе?

7.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Р7-Офис.

8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии <http://www.old.nanonewsnet.ru>
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт <http://www.docs.cntd.ru>
3. Консультант Плюс <http://www.consultant.ru>
4. Информационно-правовой портал ГАРАНТ <http://www.garant.ru>

8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.

В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:

- оформить задание на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;
- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;
- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.

За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает

документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.

В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета.

8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Общий факультет (Фрязино)

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.
Фрязино

_____ Макарова Л.А.

«__» _____ 2023 г.

Рабочая программа практики

Производственная практика
Научно-исследовательская работа

Читающее подразделение	базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств
Направление	11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность	Конструирование и технология радиоэлектронных средств
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	8 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
3	8	288	0	0	0	264,92	5,33	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	132	0	0	

Программу составил(и):

канд. техн. наук, Заведующий кафедрой, Щербаков С.В. _____

Рабочая программа практики

Научно-исследовательская работа

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

направленность: «Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от 13.01.2023 № 6

Зав. кафедрой Щербаков Сергей Владиленович _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств с учетом специфики направленности подготовки – «Конструирование и технология радиоэлектронных средств».

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность:	Конструирование и технология радиоэлектронных средств
Блок:	Практика
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	8 з.е. (288 акад. час.).

3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Производственная практика
Тип практики:	Научно-исследовательская работа

Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно.

4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Научно-исследовательская работа» направления подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями:

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе

межкультурного взаимодействия

ПК-1 - Способен осуществлять поисковые и прикладные научные исследования, направленные на создание новых радиоэлектронных средств и технологий

ПК-2 - Способен осуществлять опытно-конструкторские разработки по созданию и модернизации радиоэлектронных средств и технологий

ПК-4 - Способен осуществлять руководство процессами исследования, разработки и производства радиоэлектронных средств

ПК-3 - Способен осуществлять подготовку и обеспечение эффективного промышленного производства радиоэлектронных средств

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.2 : Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации.

Знать:

- Методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, методы разработки стратегий действий, методы принятия конкретных решения для ее реализации.

Уметь:

- Применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегии действий, принимать конкретные решения для ее реализации.

Владеть:

- Навыками применения методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разработки стратегий действий, принятия конкретных решения для ее реализации.

УК-1.3 : Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подхода

Знать:

- Методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий.

Уметь:

- Использовать методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий.

Владеть:

- Навыками использования методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий.

УК-2 : Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.2 : Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта

Знать:

- Методы разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определения целевых этапов, основных направлений работ; цели и задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Уметь:

- Разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направлений работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Владеть:

- Навыками разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определения целевых этапы, основных направлений работ; навыками постановки цели и формулирования задач, связанных с подготовкой и реализацией проекта; навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-2.3 : Использует методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта**Знать:**

- Методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Уметь:

- Использовать методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Владеть:

- Навыками разработки и управления проектом, навыками оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

УК-3 : Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели**УК-3.2 : Руководит работой команды, разрешает противоречия на основе учёта интереса всех сторон****Знать:**

- Методы разработки плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, способы формулировки задач членам команды для достижения поставленной цели, методы разработки командной стратегии, методы применения эффективных стилей руководства командой для достижения поставлен

Уметь:

- Разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели, разрабатывать командные стратегии, применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.

Владеть:

- Навыками разработки плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; навыками формулирования задач членам команды для достижения поставленной цели; навыками разработки командных стратегий; навыками применения эффективных стилей руководства командой для достижения поставленной цели.

УК-3.3 : Использует умение анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели, методы организации и управления коллективом.**Знать:**

- Методы анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; методы организации и управления коллективом.

Уметь:

- Анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;

организовывать и управлять коллективом.

Владеть:

- Навыками анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; навыками организации и управления коллективом.

УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.2 : Применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Знать:

- Коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Уметь:

- Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Владеть:

- Навыками применения на практике коммуникативных технологий, методов и способов делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

УК-4.3 : Использует методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Знать:

- Методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Уметь:

- Использовать методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Владеть:

- Навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

УК-5 : Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.2 : Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Знать:

- Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Уметь:

- Анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Владеть:

- Навыками анализа и учёта разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.3 : Применяет методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.

Знать:

- Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.

Уметь:

- Применять методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.

Владеть:

- Применения методов и навыков эффективного межкультурного взаимодействия.

УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.2 : Решает задачи собственного личностного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности, применяет методики самооценки и самоконтроля, применяет методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Знать:

- Методы решения задач собственного личностного и профессионального развития; приоритеты совершенствования собственной деятельности; методики самооценки и самоконтроля; методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Уметь:

- Решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Владеть:

- Навыками решения задач собственного личностного и профессионального развития; навыками определения и реализации приоритетов совершенствования собственной деятельности; навыками применения методик самооценки и самоконтроля; опытом улучшения и сохранения здоровья в процессе жизнедеятельности

УК-6.3 : Применяет технологии и навыки управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

Знать:

- Технологии и методы управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

Уметь:

- Применять технологии и управлять своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

Владеть:

- Навыками применения технологий и управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

ПК-1 : Способен осуществлять поисковые и прикладные научные исследования, направленные на создание новых радиоэлектронных средств и технологий

ПК-1.1 : Осуществляет планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области конструирования и технологии электронных средств.

Знать:

- Технический английский язык

- Аналоговая схемотехника
- Математический анализ
- Методы верификации аппаратной части СнК и программные средства верификации
- Принципы построения тестовых векторов и полноты покрытия теста
- Возможности промышленного тестового оборудования
- Требования к оформлению технической документации
- Требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД)
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям ЕСКД
- Требования иной нормативной документации
- Принципы построения и функционирования аналоговых устройств

Уметь:

- Работать с документацией
- Проектировать схемы аналогового и смешанного сигналов
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Пользоваться специализированными системами высокоуровневой верификации и моделирования
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Пользоваться системами программной верификации и тестирования
- Оформлять результаты испытаний поведенческой модели СнК и/или ее макета на отдельных микросхемах, отражающие соответствие архитектуры и алгоритма СнК требованиям первичного технического задания
- Верифицировать разрабатываемый СФ-блок, добываясь при этом приемлемой полноты тестирования, верифицировать СФ-блок сторонней фирмы, поставляемый как черный ящик, как локальными тестами, так и в составе системы
- Разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ
- Проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами и оборудованием

Владеть:

- Разбиение СнК на аппаратную и программную части
- Описание поведенческих моделей отдельных цифровых узлов и всей цифровой части СнК в целом, описывающих функции и временные соотношения без привязки к конкретной технологической реализации СнК
- Описание наборов функциональных тестов, необходимых для верификации логической модели СнК
- Разработка технических требований к разработке аналоговых и аналого-цифровых узлов СнК
- Анализ аналогичных готовых решений и определение общего состава блоков аналоговой части СнК
- Определение необходимых уровней питающих, входных и выходных напряжений
- Определение необходимого быстродействия, пределов потребляемой мощности, площади и других специальных параметров блоков
- Разработка спецификации блоков аналоговой подсистемы
- Определение окончательной архитектуры аналоговой части системы на кристалле
- Разработка спецификации аппаратной части СнК
- Разработка спецификации программной части СнК
- Определение методов верификации аппаратной части СнК и программных средств верификации

- Разработка тестового плана изделия и его составных частей
- Разработка наборов тестовых векторов для верификации аппаратной части СнК
- Разработка общей стратегии и алгоритма кристального тестирования и верификации чипа
- Оценка возможности и необходимости введения в аппаратную часть блоков самотестирования
- Описание блок-схемы, алгоритма функционирования и циклограммы работы СнК с раскрытием работы ее отдельных узлов, включая временные диаграммы, предложения по их реализации аппаратными или программными методами

ПК-1.2 : Формулирует цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития радиоэлектронной техники и технологии, обосновывает выбор теоретических и экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач

Знать:

- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Представление проекта на различных этапах проектирования
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Расчет конфигурации пленочных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая схемотехника

Уметь:

- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования конструкций изделий "система в корпусе" и микросборок
- Работать с документацией
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Работать с технической документацией
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Работать с документацией, регламентирующей методы разработки алгоритма и программ в области применения микроэлектромеханической системы
- Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта в области применения микроэлектромеханической системы
- Работать с документацией
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Проводить технико-экономический анализ моделей микроэлектромеханической системы
- Принимать решения о возможности сокращения цикла выполнения работ
- Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
- Полупроводниковая схемотехника
- Работать с документацией
- Проводить системную интеграцию всего предполагаемого проекта
- Работать с документацией

- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле
- Проводить синтез логических систем без памяти
- Проводить синтез логических систем с памятью
- Пользоваться САПР функционально-логического уровня и программами формальной верификации (LEC)
- Пользоваться программными средствами построения дерева синхросигнала
- Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
- Разрабатывать аналоговые блоки
- Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
- Работать с документацией
- Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта
- Работать с документацией
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Работать с документацией
- Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования
- Рассчитывать и оценивать основные и критические параметры, характеристики СФ-блока
- Работать с нормативной и технической документацией
- Разрабатывать структурные и функциональные схемы
- Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования
- Рассчитывать конфигурацию пленочных пассивных элементов
- Подбирать материалы для обеспечения химической и механической совместимости всех компонентов изделий "система в корпусе"
- Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
- Проводить поиск возможных поставщиков электронных компонентов
- Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации

Владеть:

- Разработка структурной схемы изделий "система в корпусе"
- Разбиение микроэлектромеханической системы на отдельные функциональные блоки (аппаратные блоки)
- Разработка спецификации функциональных блоков микроэлектромеханической системы
- Разработка и согласование расписания работ по проектированию микроэлектромеханического устройства
- Проведение рыночных исследований существующих микроэлектромеханических систем и составных частей микроэлектромеханической системы
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на микроэлектромеханическое устройство
- Планирование и проведение экспериментов в области нанотехнологии, обработка и анализ их результатов
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания на интегральную схему, сверхбольшую интегральную схему (СБИС) или СнК
- Разработка поведенческой высокоуровневой модели всей системы без учета временных характеристик средствами C#, SystemC, VHDL, Verilog
- Разработка набора условий и ограничений, необходимых для функционирования схемы
- Разработка требований к отдельным путям или группам путей прохождения сигнала

- Разработка электрической схемы изделий "система в корпусе", введение избыточности и резервирования
- Разбиение аналоговых блоков на функциональные субблоки небольшого размера
- Разработка схемотехнических решений функциональных субблоков, создание символьных представлений
- Разработка и описание тестовых окружений для аналоговых субблоков
- Построение иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом
- Разработка и согласование расписания работ по проектированию СФ-блока
- Проведение рыночных исследований существующих СФ-блоков
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на аналоговый СФ-блок
- Предварительный расчет характеристик СФ-блока на основе выбранных технических решений
- Разбиение СФ-блока на укрупненные функциональные блоки
- Разработка спецификации укрупненных функциональных блоков
- Разделение электрической схемы на активные и пассивные элементы
- Разработка спецификации СФ-блока
- Разбиение проекта на аппаратную и программную часть
- Разработка предварительной спецификации проекта и функциональных блоков, достаточной для функционального проектирования
- Проведение расчетов конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов, а также их оптимизация
- Преобразование структурной электрической схемы в функциональную электрическую схему
- Поиск типового корпуса, выпускаемого собственной или сторонней организацией, составление частного технического задания на изготовление корпуса
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания на микроэлектромеханическую систему

ПК-1.3 : Анализирует и обобщает результаты научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, создает теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, разрабатывает предложения по внедрению результатов

Знать:

- Методы анализа и обобщения результатов научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, методику создания теоретических моделей, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, методику разработки предложений по внедрению результатов

Уметь:

- Анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, разрабатывать предложения по внедрению результатов

Владеть:

- Навыками анализа и обобщения результатов научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, создания теоретических моделей, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, разработки предложений по внедрению результатов

ПК-1.4 : Делает научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, дает рекомендации по совершенствованию изделий радиоэлектроники и соответствующих технологических процессов, готовит научные публикации

Знать:

- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила размещения и оптимизации элементов на кристалле в изделиях "система в корпусе"
- Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа "система в корпусе"
- Методы и особенности процедуры экстракции паразитных связей между проводниками и элементами в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Основные компьютерные программы для трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Методы проектирования и конструирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Основные этапы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Технические и программные средства автоматизации физического проектирования и верификации
- Программные средства моделирования электрических цепей и распределения тепла
- Методика выравнивания задержек сигналов по сигнальным шинам
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технологические процессы монтажа и применяемые для этого материалы
- Программные средства автоматизации топологического проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык
- Основные методы моделирования и физического макетирования
- Особенности этапа предварительной трассировки и размещения стандартных ячеек и компоновки кристалла СнК
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок

- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Способы монтажа элементов на кристалле при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Основы надежности изделий "система в корпусе" и микросборок
- Материалы кристаллов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Тепловые процессы в интегральных схемах
- Проблемы отвода тепла в двумерной и трехмерной технологии
- Этапы планировки топологии изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации планировки изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Размещение тестовых элементов для автоматизации межоперационного контроля, методики межоперационного и финишного контроля в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык
- Маршрут проектирования, особенности трассировки кристалла
- Технический английский язык
- Математический анализ
- Полупроводниковая схемотехника
- Аналоговая схемотехника
- Маршрут проектирования
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Особенности проектирования топологии аналоговых устройств
- САПР аналогового проектирования и моделирования
- Технический английский язык
- Маршрут топологического проектирования и верификации аналоговых блоков
- Методики экстракции паразитных элементов
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Требования к оформлению технической документации при проектировании и конструировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок

Уметь:

- Выполнять трассировку межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Пользоваться программными средствами топологического проектирования изделий "система в корпусе"
- Оформлять конструкторскую, техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Выбирать материалы для монтажа элементов на кристалл и в корпус
- Работать с базами данных библиотек элементов на кристалл и в корпус
- Формулировать технологические, технические условия и ограничения на технологический процесс производства изделий "система в корпусе"
- Пользоваться методами программного физического прототипирования, предварительного размещения элементов, оценки потребляемой мощности, планирования шин питания и

иерархии тактовых сигналов, качественной оценки возможных искажений сигнала

- Владеть способами проверки проектов на соответствие техническому заданию
- Проводить тепловой расчет и определение зон теплового влияния в изделиях "система в корпусе"
- Проводить расчет конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Читать электрические и функциональные электрические схемы
- Выполнять планировку изделий "система в корпусе" и микросборок с использованием средств автоматизированного проектирования
- Оптимизировать планировку изделий "система в корпусе" и микросборок
- Пользоваться программными средствами трассировки кристалла
- Разрабатывать аналоговые блоки
- Пользоваться программными средствами топологического проектирования и моделирования
- Пользоваться методикой аналогового топологического моделирования
- Пользоваться программными средствами топологического моделирования и проектирования
- Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
- Определять и оценивать паразитные связи между проводниками и элементами на кристалле
- Проводить расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников, допустимых расстояний между проводниками, времени задержки сигналов, поверхностного эффекта в "системах в корпусе" и микросборках
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе" и микросборки
- Проводить моделирование электрических цепей и физических процессов, протекающих в изделиях "система в корпусе"
- Пользоваться программными продуктами для автоматизации физического проектирования и верификации топологии изделий "система в корпусе"
- Проводить временной и спектральный анализ сигналов в изделиях "система в корпусе"
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"

Владеть:

- Расчет паразитных связей между проводниками и оценка их влияния на работу изделий "система в корпусе"
- Оценка необходимости коррекции топологии изделий "система в корпусе"
- Проверка соответствия электрической схемы и топологии изделий "система в корпусе"
- Анализ алгоритма, логики, интерфейсов изделий "система в корпусе"
- Временной анализ, анализ по постоянному и по переменному току, анализ шумов, анализ в температурном диапазоне, спектральный анализ изделий "система в корпусе"
- Определение технологического процесса монтажа элементов на кристалле и применяемых для этого материалов
- Определение технологического процесса монтажа кристаллов в корпус и применяемых для этого материалов
- Определение технологических условий и ограничений на весь технологический процесс изготовления изделий "система в корпусе"
- Разработка проекта технических условий для изготовления изделий "система в корпусе"
- Создание базы данных с постоянной поддержкой и пополнением библиотек элементов
- Разработка топологических чертежей кристаллов, включающих "ключ", маркировку кристалла и метки совмещения слоев в среде автоматизированного проектирования
- Корректировка конфигурации проводников, их толщины, взаимного расположения и

расстояний между ними

- Размещение стандартных ячеек проекта с использованием средств САПР
- Предварительная трассировка межблочных соединений проекта с использованием средств САПР
- Анализ функциональной, электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе"
- Предварительное определение типоразмеров и материала кристаллов, их количества и формы с учетом тестовых элементов и дополнительных элементов для повышения надежности
- Проведение теплового расчета и определение зон теплового влияния пассивных и активных элементов
- Создание предварительной планировки для всех элементов изделий "система в корпусе" на кристалле
- Определение технологических процессов монтажа элементов на кристалл и применяемых для этого материалов
- Составление ведомости эскизного проекта изделий "система в корпусе"
- Корректировка типоразмеров, материала, количества и формы кристаллов
- Определение возможных поставщиков кристаллов
- Корректировка предварительной трассировки межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Экстракция паразитных параметров, вычисление задержки распространения сигнала, статический временной анализ
- Размещение контактных площадок с цепями защиты
- Детальная трассировка цепей системы на кристалле
- Финальная экстракция паразитных параметров, статический временной анализ
- Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в ручном режиме
- Разработка набора ограничений на конфигурации топологических представлений аналоговых субблоков
- Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в автоматизированном режиме
- Разработка топологического чертежа аналоговой части в целом
- Физическая и электрическая верификация топологии кристалла средствами САПР
- Экстракция паразитных параметров кристалла
- Перерасчет времен задержки сигналов между функциональными элементами или блоками конструкции изделий "система в корпусе"
- Построение списка соединений с учетом экстрагированных паразитных компонентов всей системы в формате SPICE
- Принятие решения о коррекции топологических или схмотехнических представлений отдельных блоков или планировки всего кристалла
- Моделирование и анализ результатов моделирования цепей, содержащих паразитные элементы
- Моделирование распределения тепла по кристаллу с учетом корпуса при работе в экстремальных условиях
- Оценка термомеханических напряжений в кристалле и корпусе
- Проверка связанности сигналов в сигнальных шинах
- Проверка правил топологического проектирования изделий "система в корпусе"

ПК-2 : Способен осуществлять опытно-конструкторские разработки по созданию и модернизации радиоэлектронных средств и технологий

ПК-2.1 : Разрабатывает новые, оригинальные и высокоэффективные технологии электронных средств

Знать:

- Научно-техническая документация в соответствующей области знаний
- Охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки
- Сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности
- Методы определения патентной чистоты объекта техники
- Правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности

Уметь:

- Обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники
- Обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом
- Оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений
- Использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности
- Определять показатели технического уровня объекта техники

Владеть:

- Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований
- Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске
- Систематизация и анализ отобранной документации
- Обоснование решений задач патентными исследованиями; обоснование предложений по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществление подготовки выводов и рекомендаций
- Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях

ПК-2.2 : Проектирует процессы производства РЭС**Знать:**

- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний
- Методы анализа научных данных
- Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

Уметь:

- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
- Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Владеть:

- Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок
- Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
- Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

ПК-2.3 : Осуществляет математическое и физическое моделирование радиоэлектронных средств и технологических процессов**Знать:**

- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний
- Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
- Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
- Направления развития соответствующего вида экономической деятельности

Уметь:

- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
- Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок

- Применять методы анализа результатов исследований и разработок

Владеть:

- Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений
- Внедрение результатов исследований и разработок
- Контроль правильности результатов, полученных работниками, находящимися в подчинении

ПК-2.4 : Осуществляет схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ

Знать:

- Схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ

Уметь:

- Осуществлять схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ

Владеть:

- Навыками схемного и конструкторского проектирования новых, совершенствования существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ

ПК-2.5 : Формулирует цели проекта, критерии и способы достижения целей, выстраивает структуры их взаимосвязей, расставляет приоритеты решения задач при проектировании РЭС.

Знать:

- Цели проекта, критерии и способы достижения целей, структуры их взаимосвязей, приоритеты решения задач при проектировании РЭС.

Уметь:

- Формулировать цели проекта, критерии и способы достижения целей, выстраивать структуры их взаимосвязей, расставлять приоритеты решения задач при проектировании РЭС.

Владеть:

- Навыками формулирования целей проекта, критериев и способов достижения целей, выстраивания структуры их взаимосвязей, расставления приоритетов решения задач при проектировании РЭС.

ПК-3 : Способен осуществлять подготовку и обеспечение эффективного промышленного производства радиоэлектронных средств

ПК-3.1 : Осуществляет постановку и проведение экспериментальных работ в ходе производства электронных средств

Знать:

- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
- Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
- Регламенты документооборота организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Нормы расходования материалов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

- Отечественный и зарубежный опыт производства изделий микроэлектроники
- Основные свойства материалов микроэлектронной промышленности
- Современные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники
- Порядок и методы проведения патентных исследований
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям
- Инструкции по эксплуатации и другая техническая документация на оборудование, технологическую оснастку и средства автоматизации
- Основные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники
- Взаимосвязь параметров и режимов технологических операции с выходными параметрами изделий микроэлектроники
- Методы математической статистики
- Основы планирования эксперимента
- Требования к оформлению отчета по итогам экспериментальной деятельности
- Требования к оформлению и комплектованию конкурсных заявок на проведение НИОКР
- Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
- Правила производственной санитарии
- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
- Базовые технологические операции производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Основные виды технологической документации и их назначение
- Физико-химические особенности процессов, используемых при выполнении технологических операций
- Принципы работы и конструкции используемого оборудования и измерительных приборов
- Физико-химические свойства материалов и особенности конструкций, используемых при создании микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технологические режимы работы оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Регламенты контроля параметров работы технологического и измерительного оборудования, режимов проведения технологических операций
- Регламенты и методы контроля параметров технологических сред
- Операционные, маршрутные и контрольные карты реализуемого маршрута изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Программы статистического анализа
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации
- Основные критерии технологичности изделий
- Основные свойства материалов микроэлектронной промышленности
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям
- Методы и способы контроля технических требований
- Средства контроля технических требований
- Типы и основные характеристики производства
- Структура производственного и технологического процессов
- Схемы базирования заготовки
- Типовые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники
- Методики проектирования технологических процессов
- Требования к формату и порядку оформления операционных карт на процессы, маршрутных карт изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методики проектирования технологических операций

- Методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Методы повышения управляемости процессов производства изделий микроэлектроники
- Основное технологическое оборудование и принципы его работы
- Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций
- Принципы выбора технологического оборудования
- Типовые технологические режимы
- Методика расчета технологических режимов
- Нормативы расхода сырья, материалов, рабочих сред, энергии
- Методика расчета норм времени
- Установленные нормы на отклонения параметров микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
- Характеристики оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Системы автоматизированного проектирования технологической документации для изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Требования единой системы технологической документации и единой системы технологической подготовки производства
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники
- Требования к оформлению технической, конструкторской и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Стандарты и требования единой системы конструкторской и технологической документации по оформлению чертежей
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технические характеристики и особенности создаваемых микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технологический процесс производства микро- и наноразмерных электромеханических систем, параметры и режимы технологических операций
- Физико-химические основы используемых при изготовлении микро- и наноразмерных электромеханических систем технологических операций
- Характеристики используемого оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации
- Нормативные документы на разработку конструкторской и эксплуатационной документации
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям, основное технологическое оборудование и принципы его работы
- Регламенты контроля технологического процесса

- Операционные, маршрутные и контрольные карты
- Существующие типы оборудования и технологической оснастки
- Основы технико-экономического обоснования проектов
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Взаимосвязь параметров разработанной модели изделий "система в корпусе" с качеством выполнения технологических операций
- Документы, регламентирующие проведение типовых испытаний изделий "система в корпусе"

- Порядок внесения изменений в действующую документацию по изготовлению и эксплуатации изделий "система в корпусе"
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области испытаний изделий "система в корпусе"
- Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций, принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки, типовые технологические режимы операций производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Стандартные технологические операции производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Режимы работы технологического оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Регламенты и методы контроля параметров технологических операций
- Операционные, маршрутные и контрольные карты реализуемого маршрута изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Технологические стандарты и регламенты организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области испытаний изделий "система в корпусе"
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технологический классификатор производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Положения Единой системы технологической подготовки производства
- Стандарты и каталоги на средства технологического оснащения

- Материальные и трудовые нормативы
- Типовые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Мировые достижения в области разработки микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Физико-химические основы и ограничения базовых технологических процессов наноэлектроники
- Основы физики наноразмерных пленок
- Характеристики продукции лидеров в области производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Предназначение, современные виды оборудования для проведения анализа и измерений параметров наноразмерных объектов
- Методы контроля базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Методы анализа технологических сред
- Постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технические требования, предъявляемые к материалам и готовым микро- и наноразмерным электромеханическим системам
- Мировой опыт разработки технологических процессов изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Современные виды оборудования для проведения анализа и измерений параметров наноразмерных объектов
- Методы контроля базовых технологических процессов наноэлектроники
- Современные материалы, используемые в производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Регламенты контроля параметров работы технологического и измерительного оборудования, режимов проведения технологических операций
- Регламенты и методы контроля параметров технологических сред
- Основные требования организации труда при проектировании технологических процессов
- Операционные, маршрутные и контрольные карты реализуемого маршрута изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Классификация оборудования и принципы его работы
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Методика обследования технического уровня оснащения рабочих мест и новых производственных площадей
- Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств
- Методы расчета количества основных видов вспомогательного оборудования
- Методы расчета количества работников
- Принципы выбора оборудования для выполнения технологических операций
- Принципы выбора вспомогательного оборудования и технологической оснастки
- Принципы выбора организационной структуры участка производства изделий микроэлектроники
- Схемы базирования заготовки изделий микроэлектроники

- Принципы построения участков производства изделий микроэлектроники
- Основы экономики производства
- Основы организации и планирования производства
- Правила оформления планов расположения оборудования
- Правила оформления ведомостей или спецификаций оборудования
- Методы, маршруты и средства приборно-технологического моделирования технологических процессов, модулей и маршрутов изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Структура существующих конструкций микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Мировые достижения в области разработки и производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Базовые технологические процессы, оборудование и маршруты изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Научные направления развития разработки, производства и применения микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методика расчета норм времени технологических операции
- Методика проектирования сложных технических систем (схема - конструкция - технология)
- Методики расчета экономической эффективности технологических процессов
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Характеристики и особенности изделий микроэлектроники
- Технологический процесс производства изделий, параметры технологических операций
- Методика расчета производительности оборудования
- Характеристики оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Методика расчета основных параметров технологических процессов, реализуемых на оборудовании
- Требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации
- Методика назначения технологических режимов технологических операций
- Стандарты и локальные нормативные акты на разработку конструкторской и эксплуатационной документации
- Методики технико-экономического обоснования проектов
- Правила оформления конструкторской документации
- Стилистика деловой переписки
- Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
- Требования к формату и порядку оформления операционных карт на процессы, маршрутных карт изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Стандарты организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Регламенты документооборота организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Требования единой системы технологической документации и единой системы технологической подготовки производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям, основное технологическое оборудование и принципы его работы
- Основное технологическое оборудование производства изделий микроэлектроники и принципы его работы
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента

производственной безопасности и здоровья

- Средства поиска информации в информационных сетях
- Основы структурирования и систематизации информации
- Методика сравнительного анализа
- Структура существующих технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Используемые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники
- Используемое технологическое оборудование и принципы его работы
- Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
- Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
- Принципы выбора технологического оборудования производства изделий микроэлектроники и особенности его эксплуатации
- Методы статистического анализа параметров технологических процессов и функциональных характеристик микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Используемые в организации программы статистического анализа
- Физико-химические особенности типовых технологических процессов, используемых в маршруте изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Основные виды брака микро- и наноразмерных электромеханических систем и причины его возникновения
- Регламенты контроля параметров технологических операций и характеристик изготовленных микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Операционные, маршрутные, комплектующие и контрольные карты, используемые в организации программы статистического анализа
- Методы контроля параметров технологических операций производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методы испытаний и определения характеристик микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Принципы выбора технологической оснастки для изготовления изделий микроэлектроники и особенности ее эксплуатации
- Технико-экономические и прогнозные исследования в области технологии производства изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и наноэлектроники
- Технический английский язык в области микро- и наноэлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Этапы разработки технологической документации на изготовление изделий микроэлектроники

- Особенности технологии изготовления пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Технические и программные средства для автоматизации технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе"
- Требования к оформлению технической, конструкторской и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности, шумов и выходных параметров, защиты микросхем от внешних воздействий
- Стандарты и требования единой системы конструкторской и технологической документации по оформлению чертежей
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Требования к материально-техническому обеспечению технологического оборудования
- Особенности базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

Уметь:

- Анализировать номенклатуру и программу выпуска изделия микроэлектроники
- Нормировать технологические операции типового процесса производства изделий микроэлектроники
- Анализировать возможности технологического оборудования и оснастки
- Определять потребности в новых средствах технологического оснащения
- Анализировать схемы контроля технических требований
- Анализировать возможности средств контроля технических требований
- Рассчитывать технологические режимы
- Нормировать технологические операции
- Рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии
- Рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов
- Составлять заявки на приобретение нового технологического и контрольно-измерительного оборудования и технологической оснастки
- Определять состав работ и профессии исполнителей для выполнения операций в зависимости от сложности работ
- Рассчитывать экономическую эффективность разрабатываемых технологических процессов
- Оформлять технологическую документацию
- Читать техническую документацию на технологию изготовления изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе"
- Вносить корректировки в технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе"
- Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения требуемых параметров и режимов технологических операций
- Определять целесообразность и эффективность модернизации технологического оборудования

- Планировать экспериментальные исследования
- Разрабатывать технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов
- Оформлять технологическую документацию
- Анализировать технические предложения и проекты на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания
- Проводить технико-экономическое обоснование целесообразности модернизации существующего оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации
- Производить анализ технических и технологических параметров оборудования
- Разрабатывать рекомендации по выбору оборудования
- Работать на технологическом оборудовании
- Производить оптимизацию технологических операций
- Вести деловую переписку и переговоры
- Читать техническую документацию на технологию изготовления изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать комплект технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Производить анализ результатов моделирования и экспериментальных проверок параметров технологических процессов и технологических модулей
- Вносить корректировки в технологическую документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Планировать ресурс рабочего времени изготовления изделий "система в корпусе" в рамках установленного задания, графика, плана
- Определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и особенностями конструкции изделий "система в корпусе"
- Определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и качеством определенных технологических операций изготовления изделий "система в корпусе"
- Обоснованно представлять заказчику необходимость проведения изменений в процесс изготовления изделий "система в корпусе" и его эксплуатацию
- Принимать решения о необходимости проведения корректировки технической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Вносить корректировки в техническую документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Осуществлять технологический надзор
- Работать с технической документацией производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Осуществлять технологический надзор за разработкой маршрута и комплекта технологической документации
- Анализировать параметры работы систем энергообеспечения и микроклимата
- Производить анализ и определять причины отклонения параметров
- Измерять электрофизические параметры формируемых функциональных и вспомогательных наноразмерных слоев и изделий
- Организовывать работу сотрудников на производстве изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников на производстве изделий "система в корпусе"
- Оформлять техническую документацию по производству изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"

- Собирать данные, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию
- Формулировать цели, задачи, разрабатывать и согласовывать экспериментальные технологические работы
- Планировать и производить технологические эксперименты
- Работать с документацией по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Измерять электрофизические параметры формируемых слоев и изделий
- Производить анализ и определять причины отклонения параметров формируемых структур
- Производить расчеты режимов технологических операций
- Разрабатывать операционные технологические карты
- Производить анализ рынка технологического и аналитического оборудования
- Готовить научно-технические отчеты, публикации по результатам выполненных исследований

- Готовить материалы по защите объектов интеллектуальной собственности
- Планировать экспериментальные работы и оценивать их трудоемкость
- Моделировать и готовить тестовые структуры для аттестации технологических операций и оборудования
- Определять экономическую целесообразность и риски внедрения нового технологического оборудования и технологий
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием, используемом в нанoeлектронном производстве
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием
- Осуществлять контроль и производить измерения параметров формируемых структур на каждом технологическом этапе изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем

- Осуществлять технологический надзор
- Работать с конструкторской, технологической документацией
- Проводить патентные исследования и оформлять заявки на выдачу патентов
- Формировать конкурсные заявки на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
- Производить сравнительную оценку сопоставляемых технологических процессов
- Определять технологическую себестоимость и устанавливать экономически целесообразный объем годового производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

- Определять требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения требуемых параметров и режимов технологических операций
- Разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов
- Устанавливать вид, тип, характеристики необходимого основного и вспомогательного оборудования в соответствии с реализуемым производственным процессом
- Анализировать технические предложения и проекты по оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации на соответствие требованиям технического задания
- Принципы анализа эффективного использования технологического оборудования
- Основные технические характеристики и особенности микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Базовые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем, основные параметры и режимы технологических операций
- Характеристики используемого оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации
- Нормативные документы на разработку конструкторской, технологической и эксплуатационной документации
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Рассчитывать количество необходимого основного оборудования и оснастки для реализации технологического процесса
- Рассчитывать количество необходимого вспомогательного оборудования для реализации производственного процесса
- Работать с технологической документацией на изготовление изделий микроэлектроники
- Определять коэффициенты загрузки и использования оборудования
- Оптимизировать структуру технологических операций для сокращения проектного количества оборудования
- Определять состав и количество работников для проектируемого производственного участка
- Формировать ведомости и спецификации средств технологического оснащения рабочего места и производственного участка
- Разрабатывать методики исследования и анализа параметров формируемых структур
- Производить измерения выходных параметров изделий
- Анализировать результаты экспериментальных работ
- Разрабатывать рекомендации по внедрению новых технологических процессов и оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Производить статистический анализ экспериментальных данных и определять причины отклонения параметров
- Определять требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения параметров и режимов технологических операций процесса производства изделий микроэлектроники
- Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Определять целесообразность и эффективность модернизации оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Проводить технико-экономическое обоснование целесообразности модернизации оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Оценивать производительность оборудования в соответствии с программой выпуска изделий микроэлектроники
- Разрабатывать конструкторскую документацию на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации в соответствии с требованиями стандартов и локальных нормативных актов
- Анализировать технические предложения и проекты на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания
- Определять экономическую целесообразность внедрений новой техники и технологий
- Оценивать риски внедрения нового оборудования и процесса
- Измерять электрофизические параметры формируемых слоев и изделий
- Производить анализ причин и определять причины отклонения параметров технологических операций и характеристик изделия
- Осуществлять технологический надзор производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разрабатывать способы закрепления заготовки на технологической оснастке
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием, используемым в нанoeлектронном производстве
- Искать информацию в печатных и электронных источниках
- Систематизировать найденную информацию
- Выявлять тенденции развития научных исследований и разработок, связанных с

перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием

- Определять существенные для выпускаемых изделий параметры и характеристики перспективных материалов, технологических процессов и оборудования
- Определять критерии сравнения существующих и перспективных материалов, технологических процессов и оборудования
- Рассчитывать экономический эффект от внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования
- Измерять параметры формируемых слоев и конструктивных элементов и полностью изготовленных микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Производить статистический анализ и определять причины отклонения параметров технологических операций
- Осуществлять технологический надзор производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разрабатывать операционные маршруты изготовления изделий микроэлектроники
- Работать с конструкторской и технологической документацией
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием
- Выявлять и анализировать различные виды и причины возникновения производственного брака
- Планировать процессы организации сбора и обобщения статистических данных
- Составлять техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Согласовывать техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Вносить корректировки в техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать технические задания и графики выполнения работ по изготовлению пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Корректировать технологические режимы единичного и типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Оценивать техническую возможность организации по изготовлению пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Проводить поисковые и патентные исследования в области изготовления изделий "система в корпусе"
- Оптимизировать этапы технологического процесса изготовления пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Составлять техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Вносить корректировки в техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Рассчитывать потребление материалов для обеспечения технологического участка необходимыми материалами и реагентами
- Работать с конструкторской и технологической документацией производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Осуществлять контроль своевременного обеспечения запасными частями и материалами

- Анализировать возможности применения технологического оборудования производства изделий микроэлектроники
 - Вести деловую переписку
 - Анализировать передовые разработки в области оборудования и технологий
 - Работать с конструкторской, технологической и эксплуатационной документацией
 - Осуществлять патентные исследования
 - Формировать конкурсные заявки на проведение НИОКР
 - Планировать экспериментальные работы и контролировать процесс их проведения
 - Использовать контрольно-измерительное и испытательное оборудование для проведения экспериментальных работ по отработке новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники
 - Измерять выходные параметры изделий микроэлектроники
 - Работать со статистическими данными
 - Анализировать влияние параметров и режимов технологических операций на выходные параметры качества изделий микроэлектроники
 - Анализировать возможности применения технологической оснастки
 - Определять экономическую целесообразность внедрений нового технологического оборудования и технологий
 - Оформлять отчет по итогам экспериментальных исследований
 - Оформлять рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических процессов
 - Работать с конструкторской и технологической документацией
 - Работать с контрольно-измерительным оборудованием производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
 - Выявлять и анализировать причины возникновения брака
 - Измерять параметры формируемых слоев и конструктивных элементов
 - Производить анализ режимов технологического процесса и определять причины отклонения параметров
 - Планировать процессы организации сбора и обобщения статистических данных
 - Разрабатывать и оформлять рекомендации по устранению брака
 - Назначать технологические режимы операций типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
 - Анализировать программу выпуска изделий микроэлектроники
 - Выявлять основные технические задачи, решаемые при разработке технологического процесса
 - Формулировать предложения по повышению технологичности конструкций изделий микроэлектроники
 - Анализировать технологические свойства материалов
 - Разрабатывать маршрутные технологические процессы
 - Разрабатывать операционные технологические процессы
 - Рассчитывать погрешности выполнения технологических операций
 - Анализировать технологические процессы
 - Выбирать средства технологического оснащения операций
 - Выбирать средства автоматизации элементов технологического процесса
- Владеть:**
- Определение типа производства изделий микроэлектроники
 - Назначение технологических режимов операций типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
 - Анализ конструкции изделий микроэлектроники на технологичность
 - Качественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
 - Количественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
 - Внесение предложений по изменению конструкции изделий микроэлектроники с целью

повышения ее технологичности

- Внесение предложений по использованию новых материалов в производстве изделий микроэлектроники
- Разработка единичных технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Разработка типовых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Разработка групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Расчет режимов обработки заготовки изделий микроэлектроники
- Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Разработка схем контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
- Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Установка технологических режимов технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Контроль расчета норм времени технологических операций
- Контроль расчета нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии)
- Разработка методик и средств оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Разработка методик повышения управляемости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов
- Составление и оформление технологической документации на групповой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники
- Анализ технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Описание всех технологических операций изготовления изделий "система в корпусе" в последовательности их выполнения
- Выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
- Подготовка заданий (планов, графиков) на проведение экспериментальных технологических работ по отработке новых технологических приемов изготовления изделий "система в корпусе", по апробации и применению новых материалов, технологического оборудования и средств технологического оснащения
- Отработка новых технологических приемов изготовления изделий "система в корпусе", апробация и применение новых материалов, технологического оборудования и средств технологического оснащения
- Определение технических требований к специальной технологической оснастке; составление заявок на разработку, конструирование и изготовление специальной технологической оснастки
- Обследование производственных участков, технологического и измерительного оборудования
- Выявление технологических операций, которые приводят к отклонениям параметров изделия, браку или уменьшению процента выхода годных изделий
- Выявление единиц оборудования, используемых материалов, видов технологической оснастки, не соответствующих требованию достижения заданных параметров микро- и наноразмерных электромеханических систем, необходимого процента выхода годных изделий
- Поиск путей улучшения качественных и количественных показателей производственных циклов: подбор нового оборудования и технологических процессов, рациональная организация технологических и бизнес-процессов

- Оценка экономической эффективности, последовательности реализации и окупаемости предложенных решений
 - Подготовка рекомендаций по изменению технологического маршрута изделия или использованию иного оборудования
 - Разработка технико-экономического обоснования целесообразности замены или модернизации используемого в производственном цикле оборудования, материалов, технологической оснастки, средств автоматизации
 - Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов
 - Разработка технических требований на модернизацию действующего или закупку нового технологического оборудования и технологической оснастки с учетом технологичности и минимизации затрат на производство продукции
 - Анализ оборудования, имеющегося на мировом рынке
 - Подготовка плана модернизации технологического процесса производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
 - Разработка и утверждение плана экспериментальных исследований
 - Мониторинг процессов модернизации, наладки и запуска нового технологического оборудования и технологической оснастки
 - Проверка и анализ рабочей технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
 - Организация проведения экспериментальных работ по отработке и доводке технологических режимов изготовления изделий "система в корпусе"
 - Проведение анализа экспериментальных данных; уточнение и корректировка основных затрат; внесение корректировок в учетные производственные документы
 - Анализ недостатков, выявленных в процессе производства и эксплуатации изделий "система в корпусе"
 - Внесение предложений по корректировке технической документации на изготовление изделий "система в корпусе" для устранения причин выявленных недостатков
 - Составление и оформление технологической документации на типовой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники
 - Корректировка технической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
 - Организация типовых испытаний выпускаемых изделий "система в корпусе" для подтверждения корректности внесенных в ходе производства и эксплуатации изделия изменений
-
- Планирование и организация аттестации оборудования
 - Контроль работы операторов технологического оборудования и соблюдения ими регламентов проведения технологических и контрольных операций
 - Оперативный и статистический контроль параметров работы оборудования, входных и выходных параметров технологических операций
 - Проведение при необходимости внеплановой аттестации оборудования
 - Мониторинг работы систем энергообеспечения и параметров микроклимата
 - При выходе параметров систем энергообеспечения из заданных пределов или возникновении аварийной ситуации остановка технологического процесса, вывод персонала и сообщение о случившемся аварийным службам и руководству
 - Составление заявок на разработку или приобретение и изготовление средств технологического оснащения производства изделий "система в корпусе"
 - Составление заявок на приобретение основных и вспомогательных материалов, необходимых технологических сред для производства изделий "система в корпусе"
 - Анализ результатов моделирования технологических процессов, технологических модулей и маршрутов, а также конструкторской документации микро- и наноразмерных электромеханических систем
 - Разработка плана технологической подготовки производства изделий "система в корпусе", включающего план изготовления установочной партии изделий "система в корпусе" и

проведение квалификационных испытаний

- Подготовка заключения о технологической готовности выпуска изделий "система в корпусе" с заданными техническими параметрами
- Утверждение целей и задач проведения экспериментальных технологических работ по разработке технологических процессов и технологических модулей производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Выбор и разработка методики проведения экспериментальных работ
- Разработка требований на необходимое технологическое и аналитическое оборудование, технологическую оснастку и расходные материалы
- Расчет параметров технологического процесса, проведение и контроль экспериментальных работ
- Поэтапный контроль технологических и электрофизических параметров изготавливаемых структур и изделий
- Обобщение и оценка результатов исследований
- Корректировка технологических режимов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Организация работ по запуску разработанных технологических процессов и маршрутов изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Анализ результатов экспериментальных исследований параметров технологических процессов и технологических модулей
- Подготовка технического задания на производство или закупку нестандартного оборудования
- Проведение пусконаладочных работ нового и модернизированного технологического оборудования и технологической оснастки
- Разработка планировки по реконструкции производственных участков
- Подготовка исходных данных для расчета норм расхода материалов на изделие, норм труда на новые технологические процессы
- Разработка технико-экономического обоснования внедрения новых материалов, технологического и аналитического оборудования и процессов
- Отработка нестандартных операций технологии изготовления
- Исследование влияния параметров технологических операций на выходные характеристики и надежность микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Сбор и анализ статистических данных о разбросе параметров технологических операций и его влиянии на характеристики микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Организация разработки технологической документации на новые технологические процессы и модули
- Анализ узких мест реализуемого технологического процесса, включая межоперационный и выходной контроль
- Подготовка технического задания на разработку технологической документации с учетом требований конструкторской документации
- Формирование перечня необходимого для модернизации технологического процесса технологического, тестового и аналитического оборудования
- Разработка, согласование и утверждение технического задания на совершенствование системы технологической подготовки производства
- Анализ предложений производителей - поставщиков технологического, испытательного и аналитического оборудования
- Формирование планов закупки или изготовления необходимого оборудования и оснастки
- Выбор, планирование размещения и расстановки оборудования на производственных площадях
- Определение потребности в специальной технологической оснастке и проектирование специальной технологической оснастки
- Нормирование необходимых для модернизации технологического процесса затрат труда,

материалов и энергии

- Разработка технико-экономического обоснования целесообразности переоснащения производственных участков
- Разработка рекомендаций по совершенствованию организации производства и труда, адаптации их к условиям изготовления новой продукции и технологии
- Разработка, согласование и утверждение технического задания на переоснащение производственных участков
- Согласование и утверждение технического задания в соответствии с регламентом, принятым в организации
- Обследование технического уровня оснащения рабочих мест, производственных участков и технического состояния новых площадей
- Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
- Установление необходимого технического уровня оснащения рабочих мест
- Определение состава основного оборудования на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
- Определение состава вспомогательного оборудования на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
- Расчет производственных мощностей и загрузки технологического оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет количества основного оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет количества вспомогательного оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет коэффициента использования оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет плотности сборки на отдельных сборочных позициях участка производства изделий микроэлектроники
- Разработка планировочных решений производственных и вспомогательных помещений производства изделий микроэлектроники
- Определение состава работников на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
- Качественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Расчет количества работников на участке производства изделий микроэлектроники
- Разработка предложений по изменению структуры технологического процесса для сокращения принятого количества оборудования производства изделий микроэлектроники
- Оформление планов расположения оборудования производства изделий микроэлектроники
- Оформление ведомостей и спецификаций оборудования производства изделий микроэлектроники
- Планирование экспериментов на рабочих партиях пластин
- Разработка управляющих программ (для оборудования с числовым программным управлением), в отладке разработанных программ, корректировке их в процессе доработки, составлении инструкций по работе с программами
- Проведение экспериментальных исследований на тестовых структурах и пластинах процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разработка методик исследования и анализа параметров формируемых структур процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Контроль и проведение измерений выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Анализ результатов проведения экспериментальных работ и разработка рекомендаций по внедрению новых технологических процессов и оборудования
- Количественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Анализ и определение причин отклонения параметров от заданных

- Контроль накопления статистических данных по проведенным экспериментам
- Разработка технического задания на разработку маршрутных и операционных карт производства микро- и наноразмерных электромеханических систем на основе проведенного анализа и данных моделирования
- Определение исходных данных для технического задания на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Разработка технико-экономического обоснования целесообразности модернизации оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Оформление конструкторской документации на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Проверка и оценка технических предложений и проектов на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники на соответствие требованиям технического задания
- Разработка операционных технологических карт на каждую единицу оборудования, задействованного в производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Подготовка протокола анализа экологических аспектов операций по своему направлению
- Формирование форм карт сбора информации по технологическим операциям своего направления
- Определение типоразмера заготовок для изделий микроэлектроники
- Разработка маршрутных технологических карт изготовления (рабочих партий, нерабочих пластин (например, для аттестации, реставрации))
- Разработка планов технологического контроля оборудования (графики и маршруты, требования к пластинам для проведения аттестаций технологических процессов)
- Проведение согласования и утверждения технологической документации
- Сбор и систематизация информации о перспективных материалах, технологических процессах и оборудовании, используемых в производстве изделий микроэлектроники
- Анализ информации с целью улучшения качественных и количественных показателей качества выпускаемых изделий микроэлектроники
- Оценка направлений научного развития исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием для производства изделий микроэлектроники
- Сравнение характеристик и параметров существующих материалов, технологических процессов и оборудования с характеристиками и параметрами перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники
- Выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования с целью модернизации производства изделий микроэлектроники
- Оценка экономической целесообразности внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования в существующий цикл производства изделий микроэлектроники
- Разработка, согласование и реализация процедур организации сбора информации и обобщения статистики параметров по маршруту изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Расчет режимов обработки заготовки изделий микроэлектроники
- Проведение анализа статистики параметров технологических операций и параметров работы оборудования
- Мониторинг работы и управление работой операторов и наладчиков технологического оборудования, контроль процедур проведения технологических и контрольных операций, транспортировки партий микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Фиксация, анализ и устранение причин выхода параметров технологических операций за определенные технологической документацией диапазоны
- Выявление и анализ причин возникновения брака микро- и наноразмерных

электромеханических систем

- Разработка и реализация мероприятий по устранению причин технологического и параметрического разброса при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Анализ нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Определение технического уровня проектируемого технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Корректировка технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Согласование и утверждение технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Анализ технических заданий на создание пассивной части схемы и сборку изделий "система в корпусе" предыдущих проектов и анализ имеющегося технологического оборудования для изготовления пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"
- Разработка типовых технологических процессов на основе базовых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Проведение поисковых и патентных исследований в области изготовления изделий "система в корпусе"
- Корректировка технического задания на создание пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе", технологических возможностей организации и результатов поисковых исследований
- Выбор технологии изготовления пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"
- Оптимизация технологического процесса изготовления пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"
- Разработка и утверждение технических заданий и графиков выполнения работ по изготовлению пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Описание номенклатуры и расчет потребления расходных материалов для каждой технологической и контрольно-измерительной операции
- Определение перечня необходимой для реализации технологических операций и маршрута оснастки, уровня ее износа и формирование заказа на ее приобретение или изготовление
- Формирование и подача заявки на расходные материалы в соответствующую службу организации
- Анализ передовых разработок в области технологий и оборудования для производства изделий микроэлектроники
- Патентные исследования и определение показателей технического уровня внедряемых технологий и оборудования для производства изделий микроэлектроники
- Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Формирование конкурсных заявок на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области производства изделий микроэлектроники
- Разработка планов проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Разработка образцов-свидетелей для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Проведение контрольно-измерительных мероприятий и испытаний макетов и опытных образцов изделий микроэлектроники
- Контроль и проведение измерений выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе производства изделий микроэлектроники
- Анализ результатов проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники

- Анализ и определение причин отклонения параметров технологических операций производства изделий микроэлектроники от заданных
 - Анализ влияния параметров и режимов технологических операций производства изделий микроэлектроники на параметры качества опытных образцов изделий микроэлектроники
 - Заключение о целесообразности внедрения новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники и оборудования на основании экспериментальных данных
 - Разработка рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических процессов производства изделий микроэлектроники
 - Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
 - Формирование заявок на приобретение материалов и комплектующих для производства изделий микроэлектроники
 - Инструктаж исполнителей экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
 - Оформление отчета о результатах проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
 - Статистический анализ колебаний параметров технологических операций и режимов работы оборудования
 - Мониторинг и анализ деятельности операторов и наладчиков технологического оборудования
-
- Проведение измерений выходных параметров технологических операций и анализ полученных результатов
 - Подготовка рекомендаций по устранению причин отклонений параметров технологических операций и характеристик конечного изделия, внесение изменений в технологический процесс
 - Корректировка управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением, изменение инструкций по работе с программами
 - Подготовка заключения по результатам анализа причин технологических отклонений
 - Определение типа производства изделий микроэлектроники

ПК-3.10 : Осуществляет масштабирование производства РЭС

Знать:

- Методы масштабирования производства РЭС

Уметь:

- Осуществлять масштабирование производства РЭС

Владеть:

- Навыками масштабирования производства РЭС

ПК-3.11 : Осуществляет профессиональную эксплуатацию современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ

Знать:

- Правила профессиональной эксплуатации современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ

Уметь:

- Осуществлять профессиональную эксплуатацию современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ

Владеть:

- Навыками профессиональной эксплуатации современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ

ПК-3.12 : Осуществляет технологический расчет и расчет нормативов

Знать:

- Методы технологических расчетов и расчетов нормативов

Уметь:

- Осуществлять технологический расчет и расчет нормативов

Владеть:

- Навыками технологического расчета и расчета нормативов

ПК-3.2 : Оценивает экономическую эффективность при производстве и разработке РЭС

Знать:

- Методику оценки экономической эффективности при производстве и разработке РЭС

Уметь:

- Оценивать экономическую эффективность при производстве и разработке РЭС

Владеть:

- Навыками оценки экономической эффективности при производстве и разработке РЭС

ПК-3.3 : Осуществляет управление качеством при разработке и производстве РЭС

Знать:

- Методику управления качеством при разработке и производстве РЭС

Уметь:

- Осуществлять управление качеством при разработке и производстве РЭС

Владеть:

- Навыками управления качеством при разработке и производстве РЭС

ПК-3.4 : Разрабатывает и совершенствует средства и методы автоматизации технологических процессов

Знать:

- Средства и методы автоматизации технологических процессов

Уметь:

- Разрабатывать и совершенствовать средства и методы автоматизации технологических процессов

Владеть:

- Навыками разработки и совершенствования средств и методов автоматизации технологических процессов

ПК-3.5 : Разрабатывает и совершенствует технологические процессы производства РЭС

Знать:

- Методику разработки и совершенствования технологических процессов производства РЭС

Уметь:

- Разрабатывать и совершенствовать технологические процессы производства РЭС

Владеть:

- Навыками разработки и совершенствования технологических процессов производства РЭС

ПК-3.6 : Осуществляет метрологическое обеспечение разработки и производства РЭС

Знать:

- Метрологическое обеспечение разработки и производства РЭС

Уметь:

- Осуществлять метрологическое обеспечение разработки и производства РЭС

Владеть:

- Навыками метрологического обеспечения разработки и производства РЭС

ПК-3.7 : Обеспечивает безопасность производства

Знать:

- Правила безопасности производства

Уметь:

- Обеспечивать безопасность производства

Владеть:

- Навыками обеспечения безопасности производства

ПК-3.8 : Обеспечивает стабильность производства**Знать:**

- Методы обеспечения стабильности производства

Уметь:

- Обеспечивать стабильность производства

Владеть:

- Навыками обеспечения стабильности производства

ПК-3.9 : Осуществляет авторский и инспекторский надзор за процессом разработки и производства РЭС**Знать:**

- Методику осуществления авторского и инспекторского надзора за процессом разработки и производства РЭС

Уметь:

- Осуществлять авторский и инспекторский надзор за процессом разработки и производства РЭС

Владеть:

- Навыкам авторского и инспекторского надзора за процессом разработки и производства РЭС

ПК-4 : Способен осуществлять руководство процессами исследования, разработки и производства радиоэлектронных средств**ПК-4.1 : Применяет информационные технологии при исследованиях, разработке и производстве РЭС****Знать:**

- Инновационный менеджмент
- Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа "система в корпусе"
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники
- Параметры контрольно-измерительного и испытательного оборудования, применяемого для испытаний изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Методы и методики измерения и испытаний параметров изделий "система в корпусе"
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Порядок разработки должностных инструкций
- Порядок и последовательность технологических операций изготовления изделий "система в корпусе"
- Правила оформления технической документации
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Принципы управления производственными процессами и сотрудниками
- Принципы управления производством и сотрудниками
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Стандарты и требования единой системы конструкторской документации по оформлению чертежей

- Структура и иерархия документов организации, место в них документов, касающихся проведения работ по производству изделий "система в корпусе"
 - Теория и методы принятия решений
 - Технические и программные средства автоматизации физического проектирования и верификации изделий "система в корпусе" и микросборок
 - Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
 - Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
 - Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
 - Методы и методики измерения и испытаний параметров изделий "система в корпусе"
 - Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
 - Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
 - Требования к квалификации и должностные обязанности сотрудников
 - Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий электронной техники
 - Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
 - Требования к оформлению технической и конструкторской документации при проектировании и конструировании изделий "система в корпусе" и микросборок
 - Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
 - Управление персоналом
 - Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
 - Электронная компонентная база производства изделий "система в корпусе" и микросборок
 - Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности и шумов в изделиях "система в корпусе" и микросборках
 - Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
 - Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "систем в корпусе"
 - Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ подразделения
 - Основы и функции системного инжиниринга
 - Основы проектирования и конструирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Уметь:**
- Организовывать работу сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
 - Разрабатывать частные технические задания на проектирование и изготовление изделий "система в корпусе"
 - Оценивать технические возможности организации
 - Проводить поисковые и патентные исследования
 - Оптимизировать этапы проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
 - Вести деловые переговоры
 - Разрабатывать программы аудитов производства изделий "система в корпусе"
 - Разрабатывать методики проведения аудитов производства изделий "система в корпусе"
 - Контролировать состояние производства изделий "система в корпусе"
 - Контролировать соблюдение технологического процесса изготовления изделий "система в"

корпусе"

- Оформлять отчетную документацию по соблюдению технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе" с целью оптимизации производства
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Подготавливать заявки на закупку основных и вспомогательных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Подготавливать заявки на закупку технологического оборудования и технологической оснастки для производства изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать методики входного контроля закупленных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Согласовывать планы размещения технологической линии для производства изделий "система в корпусе" и подведения линий технологических сред
- Подготавливать бюджет технологической оснащенности для производства изделий "система в корпусе"
- Проводить аттестацию установленных параметров производственной среды для изготовления изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Контролировать соблюдение технологической дисциплины сотрудниками, задействованными в производстве изделий "система в корпусе"
- Оформлять отчетную документацию по улучшению охраны труда на производстве изделий "система в корпусе"
- Организовывать работу сотрудников, задействованных в производстве система в корпусе
- Проводить аттестацию/переаттестацию сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Оформлять отчетную документацию по апробации нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Подготавливать технико-экономическое обоснование приобретения нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать планы отработки технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Производить экспериментальные работы по отработке технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Оформлять отчетную документацию по отработке технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Внедрять в производство новые средства технологического оснащения для изготовления изделий "система в корпусе"
- Внедрять в производство новое контрольно-измерительное и испытательное оборудование
- Разрабатывать методики контроля качества изделий "система в корпусе"
- Оформлять отчетную документацию по оптимизации производства изделий "система в корпусе"

- Оформлять отчетную документацию по внедрению в производство нового контрольно-измерительного и испытательного оборудования
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Формировать проектную группу
- Составлять календарный план выполнения работ по проекту

- Формировать цели и задачи для проектной группы
- Разрабатывать системы мотивации и стимулирования персонала
- Проводить деловые переговоры

Владеть:

- Анализ состояния производства изделий "система в корпусе"
- Разработка инструментов стимулирования участников проектной группы
- Анализ технического задания на изготовление изделий "система в корпусе", предыдущих проектов, парка технологического оборудования
- Проведение поисковых и патентных исследований в области полупроводниковой микросхемотехники
- Уточнение или корректировка технического задания на "систему в корпусе" с учетом возможностей организации и результатов поисковых исследований
- Формирование отчета-заключения о технической возможности изготовления изделий "система в корпусе" и сроках
- Выбор технологии изготовления, разработка дополнительных этапов проектирования изделий "система в корпусе"
- Разделение на основные и дополнительные этапы проектирования и изготовления изделий "система в корпусе"
- Оптимизация процесса проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Разработка и утверждение частных технических заданий и графиков выполнения работ для проектной группы
- Разработка внутренних форм и сроков отчетности
- Разработка планов и проведение аттестации/переаттестации сотрудников, задействованных на производстве изделий "система в корпусе"
- Разработка программ и методик проведения аудитов производства изделий "система в корпусе"
- Проведение контроля состояния производства изделий "система в корпусе"
- Проведение контроля соблюдения технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе"
- Подготовка отчетов о контроле и корректирующих и предупреждающих мероприятиях по соблюдению технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе" с целью оптимизации производства
- Подготовка заявок на закупку технологического оборудования и технологической оснастки для производства изделий "система в корпусе"
- Подготовка заявок на закупку основных и вспомогательных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Подготовка методик входного контроля закупленных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Разработка и согласование перспективного плана размещения технологической линии для производства изделий "система в корпусе" и подведения линий технологических сред
- Подготовка (сведение) бюджета технологической оснащенности для производства изделий "система в корпусе"
- Организация и периодическое проведение аттестации установленных параметров производственной среды для изготовления изделий "система в корпусе"
- Подготовка проектов планов и планов-графиков по оптимизации производства изделий "система в корпусе"
- Проведение различных видов (сплошной, периодический, летучий) контроля охраны труда на производстве изделий "система в корпусе"
- Разработка и согласование мероприятий по улучшению охраны труда на производстве изделий "система в корпусе"
- Контроль соблюдения технологической дисциплины

- Анализ состояния существующего технологического оснащения производства изделий "система в корпусе"
- Подготовка технико-экономического обоснования приобретения нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Организация размещения и подключения нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Аprobация нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"; организация обучения сотрудников работе на новом оборудовании
- Анализ технической литературы, нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Разработка планов отработки технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Проведение экспериментальных работ по отработке технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Анализ технического задания, предыдущих проектов, парка технологического оборудования, квалификации персонала, возможностей организации, загруженности персонала
- Проведение квалификационных испытаний изделий "система в корпусе" и внесение изменений в технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе"
- Анализ технической литературы, нормативно-технической и технико-экономической документации по прогрессивным методам тестирования и испытаний изделий "система в корпусе"
- Подготовка технического задания на разработку и изготовление новых средств технологического оснащения, а также приобретение новых средств измерения и контроля качества изделий "система в корпусе"
- Аprobация и внедрение в производство новых средств технологического оснащения и новых средств измерения и контроля качества изделий "система в корпусе"
- Разработка методик проведения измерений и контроля качества изделий "система в корпусе" с помощью новых средств технологического оснащения
- Формирование критериев для отбора кандидатов и руководителя для проектной группы
- Подбор проектной группы для выполнения проекта
- Формирование целей и задач для каждого участника и для проектной группы в целом
- Определение этапов работы, сроков и форм отчетности для каждого участника
- Организация взаимодействия между участниками проектной группы, а также с подразделениями организации

ПК-4.2 : Осуществляет практическое использование профессиональных знаний

Знать:

- Методы практического использования профессиональных знаний

Уметь:

- Осуществлять практическое использование профессиональных знаний

Владеть:

- Навыками практического использования профессиональных знаний

ПК-4.3 : Составляет методические документы при проведении НИОКР и подготовке производства

Знать:

- Правила и требования составления методических документов при проведении НИОКР и подготовке производства

Уметь:

- Составлять методические документы при проведении НИОКР и подготовке производства

Владеть:

- Навыками составления методические документы при проведении НИОКР и подготовке производства

ПК-4.4 : Руководит составлением технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию

Знать:

- Технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию.

Уметь:

- Руководить составлением технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию

Владеть:

- Навыками руководства составлением технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию

ПК-4.5 : Применяет правовые и нормативные акты при разработке и производстве радиоэлектронных средств

Знать:

- Правовые и нормативные акты при разработке и производстве радиоэлектронных средств

Уметь:

- Применять правовые и нормативные акты при разработке и производстве радиоэлектронных средств

Владеть:

- Навыками применения правовых и нормативных актов при разработке и производстве радиоэлектронных средств

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- Теория и методы принятия решений
- Структура и иерархия документов организации, место в них документов, касающихся проведения работ по производству изделий "система в корпусе"
- Стандарты и требования единой системы конструкторской документации по оформлению чертежей
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Технические и программные средства автоматизации физического проектирования и верификации изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила оформления технической документации
- Порядок и последовательность технологических операций изготовления изделий "система в корпусе"
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Принципы управления производством и сотрудниками
- Принципы управления производственными процессами и сотрудниками
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"

- Управление персоналом
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Полупроводниковая схемотехника
- Электронная компонентная база производства изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования к квалификации и должностные обязанности сотрудников
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Требования к оформлению технической и конструкторской документации при проектировании и конструировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий электронной техники
- Цели проекта, критерии и способы достижения целей, структуры их взаимосвязей, приоритеты решения задач при проектировании РЭС.
- Схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ
- Направления развития соответствующего вида экономической деятельности
- Методы и методики измерения и испытаний параметров изделий "система в корпусе"
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Инновационный менеджмент
- Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
- Методы анализа научных данных
- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний
- Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
- Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний
- Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности и шумов в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Методы и методики измерения и испытаний параметров изделий "система в корпусе"
- Параметры контрольно-измерительного и испытательного оборудования, применяемого для испытаний изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники
- Порядок разработки должностных инструкций
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ подразделения
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "систем в корпусе"
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"

- Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа "система в корпусе"
- Основы проектирования и конструирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основы и функции системного инжиниринга
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Операционные, маршрутные и контрольные карты реализуемого маршрута изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Стандартные технологические операции производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Режимы работы технологического оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Регламенты и методы контроля параметров технологических операций
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области испытаний изделий "система в корпусе"
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и наноэлектроники
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Существующие типы оборудования и технологической оснастки
- Основы технико-экономического обоснования проектов
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Нормативные документы на разработку конструкторской и эксплуатационной документации
- Регламенты контроля технологического процесса
- Операционные, маршрутные и контрольные карты
- Порядок внесения изменений в действующую документацию по изготовлению и эксплуатации изделий "система в корпусе"
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области испытаний изделий "система в корпусе"
- Технический английский язык в области микро- и наноэлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Взаимосвязь параметров разработанной модели изделий "система в корпусе" с качеством выполнения технологических операций
- Документы, регламентирующие проведение типовых испытаний изделий "система в корпусе"
- Технические требования, предъявляемые к материалам и готовым микро- и наноразмерным электромеханическим системам
- Мировой опыт разработки технологических процессов изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Современные виды оборудования для проведения анализа и измерений параметров наноразмерных объектов

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Методы анализа технологических сред
- Постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства
- Регламенты и методы контроля параметров технологических сред
- Основные требования организации труда при проектировании технологических процессов
- Операционные, маршрутные и контрольные карты реализуемого маршрута изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методы контроля базовых технологических процессов нанoeлектроники
- Современные материалы, используемые в производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Регламенты контроля параметров работы технологического и измерительного оборудования, режимов проведения технологических операций
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Положения Единой системы технологической подготовки производства
- Стандарты и каталоги на средства технологического оснащения
- Материальные и трудовые нормативы
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технологический классификатор производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Характеристики продукции лидеров в области производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Предназначение, современные виды оборудования для проведения анализа и измерений параметров наноразмерных объектов
- Методы контроля базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Мировые достижения в области разработки микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Физико-химические основы и ограничения базовых технологических процессов нанoeлектроники
- Основы физики наноразмерных пленок
- Правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности
- Технические и программные средства автоматизации физического проектирования и верификации
- Программные средства моделирования электрических цепей и распределения тепла
- Методика выравнивания задержек сигналов по сигнальным шинам
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Основы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологические процессы монтажа и применяемые для этого материалы
- Программные средства автоматизации топологического проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Правила размещения и оптимизации элементов на кристалле в изделиях "система в корпусе"
- Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа "система в корпусе"
- Методы и особенности процедуры экстракции паразитных связей между проводниками и элементами в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Требования к оформлению технической документации при проектировании и конструировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Методы проектирования и конструирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Основные компьютерные программы для трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Этапы планировки топологии изделий "система в корпусе" и микросборки
- Технические и программные средства автоматизации планировки изделий "система в корпусе" и микросборки
- Размещение тестовых элементов для автоматизации межоперационного контроля, методики межоперационного и финишного контроля в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Материалы кристаллов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Тепловые процессы в интегральных схемах
- Проблемы отвода тепла в двумерной и трехмерной технологии
- Маршрут проектирования, особенности трассировки кристалла
- Технический английский язык
- Математический анализ
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык
- Основы надежности изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Способы монтажа элементов на кристалле при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок

- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Основные методы моделирования и физического макетирования
- Особенности этапа предварительной трассировки и размещения стандартных ячеек и компоновки кристалла СнК
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Методы верификации аппаратной части СнК и программные средства верификации
- Принципы построения тестовых векторов и полноты покрытия теста
- Возможности промышленного тестового оборудования
- Правила профессиональной эксплуатации современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ
- Методы технологических расчетов и расчетов нормативов
- Технический английский язык
- Требования иной нормативной документации
- Принципы построения и функционирования аналоговых устройств
- Аналоговая схемотехника
- Требования к оформлению технической документации
- Требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД)
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям ЕСКД
- Методы масштабирования производства РЭС
- Научно-техническая документация в соответствующей области знаний
- Методику оценки экономической эффективности при производстве и разработке РЭС
- Методику управления качеством при разработке и производстве РЭС
- Методы определения патентной чистоты объекта техники
- Сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности
- Охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки
- Правила безопасности производства
- Методы обеспечения стабильности производства
- Методику осуществления авторского и инспекторского надзора за процессом разработки и производства РЭС
- Средства и методы автоматизации технологических процессов
- Методику разработки и совершенствования технологических процессов производства РЭС
- Метрологическое обеспечение разработки и производства РЭС
- Особенности проектирования топологии аналоговых устройств
- Маршрут проектирования
- Методы анализа и обобщения результатов научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, методику создания теоретических моделей, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, методику разработки предложений по внедрению результатов
- Маршрут топологического проектирования и верификации аналоговых блоков
- Технический английский язык
- САПР аналогового проектирования и моделирования
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Аналоговая схемотехника

- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основные этапы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Методики экстракции паразитных элементов
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Математический анализ
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Полупроводниковая схемотехника
- Представление проекта на различных этапах проектирования
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Расчет конфигурации пленочных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Характеристики используемого оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации
- Особенности технологии изготовления пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технические и программные средства для автоматизации технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе"
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Стандарты и требования единой системы конструкторской и технологической документации по оформлению чертежей
- Требования к оформлению технической, конструкторской и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности, шумов и выходных параметров, защиты микросхем от внешних воздействий
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Методы испытаний и определения характеристик микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Операционные, маршрутные, комплектовочные и контрольные карты, используемые в организации программы статистического анализа
- Методы контроля параметров технологических операций производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

- Техничко-экономические и прогнозные исследования в области технологии производства изделий "система в корпусе"
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Требования к материально-техническому обеспечению технологического оборудования
- Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций, принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки, типовые технологические режимы операций производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям, основное технологическое оборудование и принципы его работы
- Технологические стандарты и регламенты организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования единой системы технологической документации и единой системы технологической подготовки производства
- Основные виды технологической документации и их назначение
- Основные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники
- Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации
- Установленные нормы на отклонения параметров микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Требования к формату и порядку оформления операционных карт на процессы, маршрутных карт изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Принципы выбора вспомогательного оборудования и технологической оснастки
- Нормы расходования материалов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Особенности базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Регламенты документооборота организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Принципы выбора оборудования для выполнения технологических операций
- Методика обследования технического уровня оснащения рабочих мест и новых производственных площадей
- Классификация оборудования и принципы его работы
- Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств
- Методы расчета количества работников
- Методы расчета количества основных видов вспомогательного оборудования
- Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы

- Требования к формату и порядку оформления операционных карт на процессы, маршрутных карт изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Стилистика деловой переписки
- Методики технико-экономического обоснования проектов
- Правила оформления конструкторской документации
- Научные направления развития разработки, производства и применения микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методы, маршруты и средства приборно-технологического моделирования технологических процессов, модулей и маршрутов изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Правила оформления ведомостей или спецификаций оборудования
- Структура существующих конструкций микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Базовые технологические процессы, оборудование и маршруты изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Мировые достижения в области разработки и производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Стандарты и локальные нормативные акты на разработку конструкторской и эксплуатационной документации
- Технологический процесс производства изделий, параметры технологических операций
- Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
- Методика расчета производительности оборудования
- Методика расчета основных параметров технологических процессов, реализуемых на оборудовании
- Характеристики оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Характеристики и особенности изделий микроэлектроники
- Методика проектирования сложных технических систем (схема - конструкция - технология)
- Требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации
- Методики расчета экономической эффективности технологических процессов
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Правила оформления планов расположения оборудования
- Используемое технологическое оборудование и принципы его работы
- Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
- Используемые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники
- Методика сравнительного анализа
- Структура существующих технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
- Основные виды брака микро- и наноразмерных электромеханических систем и причины его возникновения
- Регламенты контроля параметров технологических операций и характеристик изготовленных микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Физико-химические особенности типовых технологических процессов, используемых в маршруте изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методы статистического анализа параметров технологических процессов и функциональных характеристик микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Используемые в организации программы статистического анализа
- Основы структурирования и систематизации информации

- Принципы выбора организационной структуры участка производства изделий микроэлектроники
- Стандарты организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Принципы построения участков производства изделий микроэлектроники
- Основы организации и планирования производства
- Основы экономики производства
- Регламенты документооборота организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Средства поиска информации в информационных сетях
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования единой системы технологической документации и единой системы технологической подготовки производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям, основное технологическое оборудование и принципы его работы
- Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
- Типы и основные характеристики производства
- Структура производственного и технологического процессов
- Средства контроля технических требований
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям
- Методы и способы контроля технических требований
- Схемы базирования заготовки
- Методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Методы повышения управляемости процессов производства изделий микроэлектроники
- Методики проектирования технологических операций
- Типовые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники
- Методики проектирования технологических процессов
- Основные свойства материалов микроэлектронной промышленности
- Регламенты контроля параметров работы технологического и измерительного оборудования, режимов проведения технологических операций
- Регламенты и методы контроля параметров технологических сред
- Технологические режимы работы оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Принципы работы и конструкции используемого оборудования и измерительных приборов
- Физико-химические свойства материалов и особенности конструкций, используемых при создании микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Физико-химические основы используемых при изготовлении микро- и наноразмерных электромеханических систем технологических операций
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Основные критерии технологичности изделий
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Операционные, маршрутные и контрольные карты реализуемого маршрута изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Программы статистического анализа
- Основное технологическое оборудование и принципы его работы
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"

- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Требования к оформлению технической, конструкторской и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Технические характеристики и особенности создаваемых микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технологический процесс производства микро- и наноразмерных электромеханических систем, параметры и режимы технологических операций
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Стандарты и требования единой системы конструкторской и технологической документации по оформлению чертежей
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Методика расчета технологических режимов
- Нормативы расхода сырья, материалов, рабочих сред, энергии
- Типовые технологические режимы
- Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций
- Принципы выбора технологического оборудования
- Методика расчета норм времени
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Системы автоматизированного проектирования технологической документации для изготовления изделий "система в корпусе"
- Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации
- Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
- Характеристики оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Физико-химические особенности процессов, используемых при выполнении технологических операций
- Методы разработки плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, способы формулировки задач членам команды для достижения поставленной цели, методы разработки командной стратегии, методы применения эффективных стилей руководства командой для достижения поставлен
- Современные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники
- Требования к оформлению и комплектованию конкурсных заявок на проведение НИОКР
- Требования к оформлению отчета по итогам экспериментальной деятельности
- Методы решения задач собственного личностного и профессионального развития; приоритеты совершенствования собственной деятельности; методики самооценки и самоконтроля; методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности
- Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.

- Методы разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определения целевых этапов, основных направлений работ; цели и задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.
- Правовые и нормативные акты при разработке и производстве радиоэлектронных средств
- Основные свойства материалов микроэлектронной промышленности
- Методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
- Порядок и методы проведения патентных исследований
- Инструкции по эксплуатации и другая техническая документация на оборудование, технологическую оснастку и средства автоматизации
- Взаимосвязь параметров и режимов технологических операций с выходными параметрами изделий микроэлектроники
- Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
- Правила и требования составления методических документов при проведении НИОКР и подготовке производства
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям
- Технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию.
- Основы планирования эксперимента
- Коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
- Методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
- Методы математической статистики
- Основное технологическое оборудование производства изделий микроэлектроники и принципы его работы
- Правила производственной санитарии
- Методика назначения технологических режимов технологических операций
- Методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, методы разработки стратегий действий, методы принятия конкретных решения для ее реализации.
- Этапы разработки технологической документации на изготовление изделий микроэлектроники
- Принципы выбора технологического оборудования производства изделий микроэлектроники и особенности его эксплуатации
- Принципы выбора технологической оснастки для изготовления изделий микроэлектроники и особенности ее эксплуатации
- Базовые технологические операции производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
- Методика расчета норм времени технологических операций
- Методы практического использования профессиональных знаний
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
- Технологии и методы управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
- Отечественный и зарубежный опыт производства изделий микроэлектроники

- Методы анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; методы организации и управления коллективом.

- Методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий.

- Схемы базирования заготовки изделий микроэлектроники

- Типовые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники

Уметь:

- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний

- Осуществлять профессиональную эксплуатацию современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ

- Осуществлять масштабирование производства РЭС

- Осуществлять технологический расчет и расчет нормативов

- Обеспечивать стабильность производства

- Осуществлять авторский и инспекторский надзор за процессом разработки и производства РЭС

- Обеспечивать безопасность производства

- Определять показатели технического уровня объекта техники

- Формировать проектную группу

- Использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности

- Обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом

- Оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений

- Составлять календарный план выполнения работ по проекту

- Применять методы анализа результатов исследований и разработок

- Формулировать цели проекта, критерии и способы достижения целей, выстраивать структуры их взаимосвязей, расставлять приоритеты решения задач при проектировании РЭС.

- Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок

- Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний

- Разрабатывать и совершенствовать средства и методы автоматизации технологических процессов

- Осуществлять управление качеством при разработке и производстве РЭС

- Разрабатывать и совершенствовать технологические процессы производства РЭС

- Осуществлять схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ

- Осуществлять метрологическое обеспечение разработки и производства РЭС

- Организовывать работу сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"

- Оформлять отчетную документацию по оптимизации производства изделий "система в корпусе"

- Обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники

- Проводить аттестацию/переаттестацию сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"

- Оценивать экономическую эффективность при производстве и разработке РЭС

- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"

- Формулировать технологические, технические условия и ограничения на технологический процесс производства изделий "система в корпусе"
- Работать с базами данных библиотек элементов на кристалл и в корпус
- Пользоваться методами программного физического прототипирования, предварительного размещения элементов, оценки потребляемой мощности, планирования шин питания и иерархии тактовых сигналов, качественной оценки возможных искажений сигнала
- Проводить тепловой расчет и определение зон теплового влияния в изделиях "система в корпусе"
- Владеть способами проверки проектов на соответствие техническому заданию
- Выбирать материалы для монтажа элементов на кристалл и в корпус
- Проводить временной и спектральный анализ сигналов в изделиях "система в корпусе"
- Пользоваться программными продуктами для автоматизации физического проектирования и верификации топологии изделий "система в корпусе"
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Оформлять конструкторскую, техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Пользоваться программными средствами топологического проектирования изделий "система в корпусе"
- Проводить расчет конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Работать с нормативной и технической документацией
- Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования
- Рассчитывать и оценивать основные и критические параметры, характеристики СФ-блока
- Работать с документацией
- Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования
- Пользоваться программными средствами топологического проектирования и моделирования
- Выполнять планировку изделий "система в корпусе" и микросборок с использованием средств автоматизированного проектирования
- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Оптимизировать планировку изделий "система в корпусе" и микросборок
- Разрабатывать аналоговые блоки
- Пользоваться программными средствами трассировки кристалла
- Проводить моделирование электрических цепей и физических процессов, протекающих в изделиях "система в корпусе"
- Руководить составлением технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию
- Разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели, разрабатывать командные стратегии, применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.
- Анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; организовывать и управлять коллективом.
- Использовать методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

- Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
- Использовать методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
- Применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегии действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
- Готовить материалы по защите объектов интеллектуальной собственности
- Использовать методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий.
- Разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направлений работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
- Применять правовые и нормативные акты при разработке и производстве радиоэлектронных средств
- Составлять методические документы при проведении НИОКР и подготовке производства
- Читать электрические и функциональные электрические схемы
- Выполнять трассировку межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Определять и оценивать паразитные связи между проводниками и элементами на кристалле
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе" и микросборки
- Проводить расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников, допустимых расстояний между проводниками, времени задержки сигналов, поверхностного эффекта в "системах в корпусе" и микросборках
- Анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, разрабатывать предложения по внедрению результатов
- Применять методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.
- Анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
- Решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности
- Применять технологии и управлять своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
- Осуществлять практическое использование профессиональных знаний
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
- Разрабатывать структурные и функциональные схемы
- Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
- Пользоваться методикой аналогового топологического моделирования
- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования конструкций изделий "система в корпусе" и микросборок
- Рассчитывать конфигурацию пленочных пассивных элементов
- Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации

- Работать с документацией
- Проводить поиск возможных поставщиков электронных компонентов
- Подбирать материалы для обеспечения химической и механической совместимости всех компонентов изделий "система в корпусе"
- Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
- Пользоваться программными средствами топологического моделирования и проектирования
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Пользоваться системами программной верификации и тестирования
- Пользоваться специализированными системами высокоуровневой верификации и моделирования
- Работать с документацией
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Оформлять результаты испытаний поведенческой модели СнК и/или ее макета на отдельных микросхемах, отражающие соответствие архитектуры и алгоритма СнК требованиям первичного технического задания
- Проектировать схемы аналогового и смешанного сигналов
- Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
- Проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами и оборудованием
- Верифицировать разрабатываемый СФ-блок, добиваясь при этом приемлемой полноты тестирования, верифицировать СФ-блок сторонней фирмы, поставляемый как черный ящик, как локальными тестами, так и в составе системы
- Разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Проводить синтез логических систем с памятью
- Пользоваться САПР функционально-логического уровня и программами формальной верификации (LEC)
- Проводить синтез логических систем без памяти
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле
- Пользоваться программными средствами построения дерева синхросигнала
- Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта
- Работать с документацией
- Работать с документацией
- Разрабатывать аналоговые блоки
- Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
- Работать с документацией
- Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта в области применения микроэлектромеханической системы
- Работать с документацией
- Работать с документацией, регламентирующей методы разработки алгоритма и программ в области применения микроэлектромеханической системы

- Работать с технической документацией
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Работать с документацией
- Проводить системную интеграцию всего предполагаемого проекта
- Полупроводниковая схемотехника
- Проводить технико-экономический анализ моделей микроэлектромеханической системы
- Принимать решения о возможности сокращения цикла выполнения работ
- Формировать цели и задачи для проектной группы
- Анализировать возможности технологического оборудования и оснастки
- Выбирать средства автоматизации элементов технологического процесса
- Анализировать схемы контроля технических требований
- Определять потребности в новых средствах технологического оснащения
- Выбирать средства технологического оснащения операций
- Разрабатывать операционные технологические процессы
- Разрабатывать маршрутные технологические процессы
- Анализировать технологические процессы
- Рассчитывать погрешности выполнения технологических операций
- Определять состав работ и профессии исполнителей для выполнения операций в зависимости от сложности работ
- Составлять заявки на приобретение нового технологического и контрольно-измерительного оборудования и технологической оснастки
- Читать техническую документацию на технологию изготовления изделий "система в корпусе"
- Оформлять технологическую документацию
- Рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов
- Рассчитывать технологические режимы
- Анализировать возможности средств контроля технических требований
- Рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии
- Нормировать технологические операции
- Оформлять рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических процессов
- Оформлять отчет по итогам экспериментальных исследований
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Работать с конструкторской и технологической документацией
- Определять экономическую целесообразность внедрений нового технологического оборудования и технологий
- Измерять выходные параметры изделий микроэлектроники
- Использовать контрольно-измерительное и испытательное оборудование для проведения экспериментальных работ по отработке новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники
- Анализировать влияние параметров и режимов технологических операций на выходные параметры качества изделий микроэлектроники
- Работать со статистическими данными
- Выявлять основные технические задачи, решаемые при разработке технологического процесса
- Анализировать программу выпуска изделий микроэлектроники
- Анализировать технологические свойства материалов

- Формулировать предложения по повышению технологичности конструкций изделий микроэлектроники
- Разрабатывать и оформлять рекомендации по устранению брака
- Измерять параметры формируемых слоев и конструктивных элементов
- Выявлять и анализировать причины возникновения брака
- Планировать процессы организации сбора и обобщения статистических данных
- Производить анализ режимов технологического процесса и определять причины отклонения параметров
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Вносить корректировки в техническую документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Принимать решения о необходимости проведения корректировки технической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Работать с технической документацией производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Осуществлять технологический надзор
- Обоснованно представлять заказчику необходимость проведения изменений в процесс изготовления изделий "система в корпусе" и его эксплуатацию
- Планировать ресурс рабочего времени изготовления изделий "система в корпусе" в рамках установленного задания, графика, плана
- Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и качеством определенных технологических операций изготовления изделий "система в корпусе"
- Определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и особенностями конструкции изделий "система в корпусе"
- Оформлять техническую документацию по производству изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников на производстве изделий "система в корпусе"
- Собирать данные, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Организовывать работу сотрудников на производстве изделий "система в корпусе"
- Анализировать номенклатуру и программу выпуска изделия микроэлектроники
- Анализировать параметры работы систем энергообеспечения и микроклимата
- Измерять электрофизические параметры формируемых функциональных и вспомогательных наноразмерных слоев и изделий
- Производить анализ и определять причины отклонения параметров
- Разрабатывать технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов
- Планировать экспериментальные исследования
- Проводить технико-экономическое обоснование целесообразности модернизации существующего оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации
- Анализировать технические предложения и проекты на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания
- Определять целесообразность и эффективность модернизации технологического оборудования
- Вносить корректировки в технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе"

- Разрабатывать требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения требуемых параметров и режимов технологических операций
- Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Читать техническую документацию на технологию изготовления изделий "система в корпусе"
- Вносить корректировки в технологическую документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать комплект технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Вести деловую переписку и переговоры
- Разрабатывать рекомендации по выбору оборудования
- Производить анализ технических и технологических параметров оборудования
- Производить оптимизацию технологических операций
- Работать на технологическом оборудовании
- Планировать экспериментальные работы и контролировать процесс их проведения
- Анализировать результаты экспериментальных работ
- Производить измерения выходных параметров изделий
- Производить статистический анализ экспериментальных данных и определять причины отклонения параметров
- Разрабатывать рекомендации по внедрению новых технологических процессов и оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разрабатывать методики исследования и анализа параметров формируемых структур
- Оптимизировать структуру технологических операций для сокращения проектного количества оборудования
- Определять коэффициенты загрузки и использования оборудования
- Формировать ведомости и спецификации средств технологического оснащения рабочего места и производственного участка
- Определять состав и количество работников для проектируемого производственного участка
- Определять экономическую целесообразность внедрений новой техники и технологий
- Анализировать технические предложения и проекты на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания
- Измерять электрофизические параметры формируемых слоев и изделий
- Оценивать риски внедрения нового оборудования и процесса
- Разрабатывать конструкторскую документацию на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации в соответствии с требованиями стандартов и локальных нормативных актов
- Определять целесообразность и эффективность модернизации оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Определять требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения параметров и режимов технологических операций процесса производства изделий микроэлектроники
- Оценивать производительность оборудования в соответствии с программой выпуска изделий микроэлектроники
- Проводить технико-экономическое обоснование целесообразности модернизации оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Анализировать возможности применения технологической оснастки

- Анализировать возможности применения технологического оборудования производства изделий микроэлектроники
- Нормировать технологические операции типового процесса производства изделий микроэлектроники
- Назначать технологические режимы операций типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Корректировать технологические режимы единичного и типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Работать с технологической документацией на изготовление изделий микроэлектроники
- Разрабатывать операционные маршруты изготовления изделий микроэлектроники
- Разрабатывать способы закрепления заготовки на технологической оснастке
- Устанавливать вид, тип, характеристики необходимого основного и вспомогательного оборудования в соответствии с реализуемым производственным процессом
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием, используемом в наноэлектронном производстве
- Рассчитывать количество необходимого вспомогательного оборудования для реализации производственного процесса
- Рассчитывать количество необходимого основного оборудования и оснастки для реализации технологического процесса
- Работать с документацией по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Оформлять технологическую документацию
- Рассчитывать экономическую эффективность разрабатываемых технологических процессов
- Осуществлять технологический надзор за разработкой маршрута и комплекта технологической документации
- Производить анализ результатов моделирования и экспериментальных проверок параметров технологических процессов и технологических модулей
- Производить анализ причин и определять причины отклонения параметров технологических операций и характеристик изделия
- Составлять техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Оптимизировать этапы технологического процесса изготовления пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Вносить корректировки в техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Проводить поисковые и патентные исследования в области изготовления изделий "система в корпусе"
- Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Оценивать техническую возможность организации по изготовлению пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать технические задания и графики выполнения работ по изготовлению пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Работать с конструкторской, технологической и эксплуатационной документацией
- Анализировать передовые разработки в области оборудования и технологий
- Формировать конкурсные заявки на проведение НИОКР

- Осуществлять патентные исследования
- Вести деловую переписку
- Рассчитывать потребление материалов для обеспечения технологического участка необходимыми материалами и реагентами
- Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Осуществлять контроль своевременного обеспечения запасными частями и материалами
- Работать с конструкторской и технологической документацией производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Определять критерии сравнения существующих и перспективных материалов, технологических процессов и оборудования
- Определять существенные для выпускаемых изделий параметры и характеристики перспективных материалов, технологических процессов и оборудования
- Измерять параметры формируемых слоев и конструктивных элементов и полностью изготовленных микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Рассчитывать экономический эффект от внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования
- Выявлять тенденции развития научных исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием, используемым в наноэлектронном производстве
- Осуществлять технологический надзор производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Систематизировать найденную информацию
- Искать информацию в печатных и электронных источниках
- Составлять техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Планировать процессы организации сбора и обобщения статистических данных
- Вносить корректировки в техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Согласовывать техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Выявлять и анализировать различные виды и причины возникновения производственного брака
- Осуществлять технологический надзор производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Производить статистический анализ и определять причины отклонения параметров технологических операций
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием
- Работать с конструкторской и технологической документацией
- Базовые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем, основные параметры и режимы технологических операций
- Характеристики используемого оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации
- Основные технические характеристики и особенности микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Согласовывать планы размещения технологической линии для производства изделий "система в корпусе" и подведения линий технологических сред
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Проводить аттестацию установленных параметров производственной среды для изготовления изделий "система в корпусе"

- Подготавливать бюджет технологической оснащенности для производства изделий "система в корпусе"
- Нормативные документы на разработку конструкторской, технологической и эксплуатационной документации
- Определять требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения требуемых параметров и режимов технологических операций
- Подготавливать заявки на закупку технологического оборудования и технологической оснастки для производства изделий "система в корпусе"
- Подготавливать заявки на закупку основных и вспомогательных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Определять технологическую себестоимость и устанавливать экономически целесообразный объем годового производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разрабатывать методики входного контроля закупленных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Принципы анализа эффективного использования технологического оборудования
- Разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов
- Анализировать технические предложения и проекты по оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации на соответствие требованиям технического задания
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Оформлять отчетную документацию по отработке технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Внедрять в производство новые средства технологического оснащения для изготовления изделий "система в корпусе"
- Производить экспериментальные работы по отработке технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Оформлять отчетную документацию по внедрению в производство нового контрольно-измерительного и испытательного оборудования
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Внедрять в производство новое контрольно-измерительное и испытательное оборудование
- Разрабатывать методики контроля качества изделий "система в корпусе"
- Оформлять отчетную документацию по улучшению охраны труда на производстве изделий "система в корпусе"
- Организовывать работу сотрудников, задействованных в производстве система в корпусе
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Контролировать соблюдение технологической дисциплины сотрудниками, задействованными в производстве изделий "система в корпусе"
- Подготавливать технико-экономическое обоснование приобретения нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать планы отработки технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Оформлять отчетную документацию по апробации нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"

- Разрабатывать частные технические задания на проектирование и изготовление изделий "система в корпусе"
- Проводить деловые переговоры
- Разрабатывать системы мотивации и стимулирования персонала
- Оценивать технические возможности организации
- Вести деловые переговоры
- Оптимизировать этапы проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проводить поисковые и патентные исследования
- Готовить научно-технические отчеты, публикации по результатам выполненных исследований
- Измерять электрофизические параметры формируемых слоев и изделий
- Планировать и производить технологические эксперименты
- Формулировать цели, задачи, разрабатывать и согласовывать экспериментальные технологические работы
- Производить анализ и определять причины отклонения параметров формируемых структур
- Производить анализ рынка технологического и аналитического оборудования
- Разрабатывать операционные технологические карты
- Производить расчеты режимов технологических операций
- Разрабатывать программы аудитов производства изделий "система в корпусе"
- Контролировать соблюдение технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе"
- Работать с конструкторской, технологической документацией
- Осуществлять контроль и производить измерения параметров формируемых структур на каждом технологическом этапе изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Осуществлять технологический надзор
- Формировать конкурсные заявки на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
- Производить сравнительную оценку сопоставляемых технологических процессов
- Проводить патентные исследования и оформлять заявки на выдачу патентов
- Оформлять отчетную документацию по соблюдению технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе" с целью оптимизации производства
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием
- Моделировать и готовить тестовые структуры для аттестации технологических операций и оборудования
- Планировать экспериментальные работы и оценивать их трудоемкость
- Разрабатывать методики проведения аудитов производства изделий "система в корпусе"
- Контролировать состояние производства изделий "система в корпусе"
- Определять экономическую целесообразность и риски внедрения нового технологического оборудования и технологий

Владеть:

- Контроль правильности результатов, полученных работниками, находящимися в подчинении
- Внедрение результатов исследований и разработок
- Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений
- Выбор технологии изготовления, разработка дополнительных этапов проектирования изделий "система в корпусе"
- Уточнение или корректировка технического задания на "систему в корпусе" с учетом возможностей организации и результатов поисковых исследований
- Проведение поисковых и патентных исследований в области полупроводниковой микросхемотехники

- Формирование отчета-заключения о технической возможности изготовления изделий "система в корпусе" и сроках
- Навыками схемного и конструкторского проектирования новых, совершенствования существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ
- Разделение на основные и дополнительные этапы проектирования и изготовления изделий "система в корпусе"
- Проведение контроля соблюдения технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе"
- Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
- Проведение контроля состояния производства изделий "система в корпусе"
- Разработка программ и методик проведения аудитов производства изделий "система в корпусе"
- Разработка и утверждение частных технических заданий и графиков выполнения работ для проектной группы
- Оптимизация процесса проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Проведение анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
- Разработка внутренних форм и сроков отчетности
- Анализ состояния производства изделий "система в корпусе"
- Временной анализ, анализ по постоянному и по переменному току, анализ шумов, анализ в температурном диапазоне, спектральный анализ изделий "система в корпусе"
- Подготовка проектов планов и планов-графиков по оптимизации производства изделий "система в корпусе"
- Разработка планов и проведение аттестации/переаттестации сотрудников, задействованных на производстве изделий "система в корпусе"
- Навыками руководства составлением технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию
- Навыками составления методические документы при проведении НИОКР и подготовке производства
- Навыками практического использования профессиональных знаний
- Навыками применения правовых и нормативных актов при разработке и производстве радиоэлектронных средств
- Анализ технического задания, предыдущих проектов, парка технологического оборудования, квалификации персонала, возможностей организации, загруженности персонала
- Разработка инструментов стимулирования участников проектной группы
- Организация взаимодействия между участниками проектной группы, а также с подразделениями организации
- Навыками формулирования целей проекта, критериев и способов достижения целей, выстраивания структуры их взаимосвязей, расставления приоритетов решения задач при проектировании РЭС.
- Анализ технического задания на изготовление изделий "система в корпусе", предыдущих проектов, парка технологического оборудования
- Подбор проектной группы для выполнения проекта
- Формирование критериев для отбора кандидатов и руководителя для проектной группы
- Определение этапов работы, сроков и форм отчетности для каждого участника
- Формирование целей и задач для каждого участника и для проектной группы в целом
- Предварительное определение типоразмеров и материала кристаллов, их количества и формы с учетом тестовых элементов и дополнительных элементов для повышения надежности

- Разработка методик проведения измерений и контроля качества изделий "система в корпусе" с помощью новых средств технологического оснащения
- Подготовка технического задания на разработку и изготовление новых средств технологического оснащения, а также приобретение новых средств измерения и контроля качества изделий "система в корпусе"
- Аprobация и внедрение в производство новых средств технологического оснащения и новых средств измерения и контроля качества изделий "система в корпусе"
- Размещение стандартных ячеек проекта с использованием средств САПР
- Разработка топологических чертежей кристаллов, включающих "ключ", маркировку кристалла и метки совмещения слоев в среде автоматизированного проектирования
- Анализ функциональной, электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе"
- Предварительная трассировка межблочных соединений проекта с использованием средств САПР
- Проведение теплового расчета и определение зон теплового влияния пассивных и активных элементов
- Определение технологических процессов монтажа элементов на кристалл и применяемых для этого материалов
- Разработка планов отработки технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Корректировка типоразмеров, материала, количества и формы кристаллов
- Составление ведомости эскизного проекта изделий "система в корпусе"
- Проведение квалификационных испытаний изделий "система в корпусе" и внесение изменений в технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе"
- Анализ технической литературы, нормативно-технической и технико-экономической документации по прогрессивным методам тестирования и испытаний изделий "система в корпусе"
- Проведение экспериментальных работ по отработке технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Создание предварительной планировки для всех элементов изделий "система в корпусе" на кристалле
- Проверка связанности сигналов в сигнальных шинах
- Проверка правил топологического проектирования изделий "система в корпусе"
- Моделирование распределения тепла по кристаллу с учетом корпуса при работе в экстремальных условиях
- Оценка термомеханических напряжений в кристалле и корпусе
- Анализ алгоритма, логики, интерфейсов изделий "система в корпусе"
- Определение технологического процесса монтажа элементов на кристалле и применяемых для этого материалов
- Оценка необходимости коррекции топологии изделий "система в корпусе"
- Проверка соответствия электрической схемы и топологии изделий "система в корпусе"
- Моделирование и анализ результатов моделирования цепей, содержащих паразитные элементы
- Определение технологических условий и ограничений на весь технологический процесс изготовления изделий "система в корпусе"
- Определение технологического процесса монтажа кристаллов в корпус и применяемых для этого материалов
- Создание базы данных с постоянной поддержкой и пополнением библиотек элементов
- Разработка проекта технических условий для изготовления изделий "система в корпусе"
- Корректировка предварительной трассировки межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования

- Перерасчет времен задержки сигналов между функциональными элементами или блоками конструкции изделий "система в корпусе"
- Расчет паразитных связей между проводниками и оценка их влияния на работу изделий "система в корпусе"
- Корректировка конфигурации проводников, их толщины, взаимного расположения и расстояний между ними
- Подготовка (сведение) бюджета технологической оснащенности для производства изделий "система в корпусе"
- Организация и периодическое проведение аттестации установленных параметров производственной среды для изготовления изделий "система в корпусе"
- Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске
- Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований
- Контроль соблюдения технологической дисциплины
- Анализ состояния существующего технологического оснащения производства изделий "система в корпусе"
- Проведение различных видов (сплошной, периодический, летучий) контроля охраны труда на производстве изделий "система в корпусе"
- Разработка и согласование мероприятий по улучшению охраны труда на производстве изделий "система в корпусе"
- Систематизация и анализ отобранной документации
- Подготовка заявок на закупку технологического оборудования и технологической оснастки для производства изделий "система в корпусе"
- Подготовка заявок на закупку основных и вспомогательных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок
- Подготовка отчетов о контроле и корректирующих и предупреждающих мероприятиях по соблюдению технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе" с целью оптимизации производства
- Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях
- Обоснование решений задач патентными исследованиями; обоснование предложений по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществление подготовки выводов и рекомендаций
- Подготовка методик входного контроля закупленных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Разработка и согласование перспективного плана размещения технологической линии для производства изделий "система в корпусе" и подведения линий технологических сред
- Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в ручном режиме
- Финальная экстракция паразитных параметров, статический временной анализ
- Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в автоматизированном режиме
- Разработка набора ограничений на конфигурации топологических представлений аналоговых субблоков
- Экстракция паразитных параметров, вычисление задержки распространения сигнала, статический временной анализ
- Определение возможных поставщиков кристаллов
- Детальная трассировка цепей системы на кристалле
- Размещение контактных площадок с цепями защиты
- Разработка топологического чертежа аналоговой части в целом

- Аprobация нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"; организация обучения сотрудников работе на новом оборудовании
- Анализ технической литературы, нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Подготовка технико-экономического обоснования приобретения нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Организация размещения и подключения нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Экстракция паразитных параметров кристалла
- Физическая и электрическая верификация топологии кристалла средствами САПР
- Принятие решения о коррекции топологических или схемотехнических представлений отдельных блоков или планировки всего кристалла
- Построение списка соединений с учетом экстрагированных паразитных компонентов всей системы в формате SPICE
- Выбор технологии изготовления пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"
- Оптимизация технологического процесса изготовления пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"
- Разработка и утверждение технических заданий и графиков выполнения работ по изготовлению пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Корректировка технического задания на создание пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе", технологических возможностей организации и результатов поисковых исследований
- Согласование и утверждение технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Анализ технических заданий на создание пассивной части схемы и сборку изделий "система в корпусе" предыдущих проектов и анализ имеющегося технологического оборудования для изготовления пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"
- Проведение поисковых и патентных исследований в области изготовления изделий "система в корпусе"
- Описание номенклатуры и расчет потребления расходных материалов для каждой технологической и контрольно-измерительной операции
- Формирование конкурсных заявок на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области производства изделий микроэлектроники
- Разработка планов проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Разработка образцов-свидетелей для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Патентные исследования и определение показателей технического уровня внедряемых технологий и оборудования для производства изделий микроэлектроники
- Определение перечня необходимой для реализации технологических операций и маршрута оснастки, уровня ее износа и формирование заказа на ее приобретение или изготовление
- Формирование и подача заявки на расходные материалы в соответствующую службу организации
- Анализ передовых разработок в области технологий и оборудования для производства изделий микроэлектроники
- Корректировка технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Сравнение характеристик и параметров существующих материалов, технологических процессов и оборудования с характеристиками и параметрами перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники

- Выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования с целью модернизации производства изделий микроэлектроники
- Оценка экономической целесообразности внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования в существующий цикл производства изделий микроэлектроники
- Оценка направлений научного развития исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием для производства изделий микроэлектроники
- Проведение согласования и утверждения технологической документации
- Сбор и систематизация информации о перспективных материалах, технологических процессах и оборудовании, используемых в производстве изделий микроэлектроники
- Анализ информации с целью улучшения качественных и количественных показателей качества выпускаемых изделий микроэлектроники
- Разработка, согласование и реализация процедур организации сбора информации и обобщения статистики параметров по маршруту изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разработка и реализация мероприятий по устранению причин технологического и параметрического разброса при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Анализ нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Определение технического уровня проектируемого технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Выявление и анализ причин возникновения брака микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Проведение анализа статистики параметров технологических операций и параметров работы оборудования
- Мониторинг работы и управление работой операторов и наладчиков технологического оборудования, контроль процедур проведения технологических и контрольных операций, транспортировки партий микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Фиксация, анализ и устранение причин выхода параметров технологических операций за определенные технологической документацией диапазоны
- Внесение предложений по изменению конструкции изделий микроэлектроники с целью повышения ее технологичности
- Внесение предложений по использованию новых материалов в производстве изделий микроэлектроники
- Разработка единичных технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Количественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Определение типа производства изделий микроэлектроники
- Анализ конструкции изделий микроэлектроники на технологичность
- Качественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Разработка типовых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Установка технологических режимов технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Контроль расчета норм времени технологических операций
- Контроль расчета нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии)
- Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Разработка групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Расчет режимов обработки заготовки изделий микроэлектроники

- Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Подготовка заключения по результатам анализа причин технологических отклонений
- Анализ влияния параметров и режимов технологических операции производства изделий микроэлектроники на параметры качества опытных образцов изделий микроэлектроники
- Заключения о целесообразности внедрения новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники и оборудования на основании экспериментальных данных
- Разработка рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Анализ и определение причин отклонения параметров технологических операций производства изделий микроэлектроники от заданных
- Проведение контрольно-измерительных мероприятий и испытаний макетов и опытных образцов изделий микроэлектроники
- Контроль и проведение измерений выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе производства изделий микроэлектроники
- Анализ результатов проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Формирование заявок на приобретение материалов и комплектующих для производства изделий микроэлектроники
- Проведение измерений выходных параметров технологических операций и анализ полученных результатов
- Подготовка рекомендаций по устранению причин отклонений параметров технологических операций и характеристик конечного изделия, внесение изменений в технологический процесс
- Корректировка управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением, изменение инструкций по работе с программами
- Мониторинг и анализ деятельности операторов и наладчиков технологического оборудования
- Инструктаж исполнителей экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Оформление отчета о результатах проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Статистический анализ колебаний параметров технологических операций и режимов работы оборудования
- Разработка планов технологического контроля оборудования (графики и маршруты, требования к пластинам для проведения аттестаций технологических процессов)
- Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Назначение технологических режимов операций типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Разработка схем контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
- Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Определение типоразмера заготовок для изделий микроэлектроники
- Расчет режимов обработки заготовки изделий микроэлектроники
- Разработка типовых технологических процессов на основе базовых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
- Подготовка технического задания на разработку технологической документации с учетом требований конструкторской документации

- Согласование и утверждение технического задания в соответствии с регламентом, принятым в организации
- Обследование технического уровня оснащения рабочих мест, производственных участков и технического состояния новых площадей
- Анализ результатов экспериментальных исследований параметров технологических процессов и технологических модулей
- Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов
- Составление и оформление технологической документации на типовой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники
- Анализ результатов моделирования технологических процессов, технологических модулей и маршрутов, а также конструкторской документации микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Количественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Навыками разработки плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; навыками формулирования задач членам команды для достижения поставленной цели; навыками разработки командных стратегий; навыками применения эффективных стилей руководства командой для достижения поставленной цели.
- Навыками анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; навыками организации и управления коллективом.
- Навыками применения на практике коммуникативных технологий, методов и способов делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
- Навыками разработки и управления проектом, навыками оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
- Навыками применения методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разработки стратегий действий, принятия конкретные решения для ее реализации.
- Навыками использования методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий.
- Навыками разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определения целевых этапы, основных направлений работ; навыками постановки цели и формулирования задач, связанных с подготовкой и реализацией проекта; навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.
- Навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
- Определение типа производства изделий микроэлектроники
- Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
- Качественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Навыками применения технологий и управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
- Навыками анализа и учёта разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
- Применения методов и навыков эффективного межкультурного взаимодействия.
- Навыками решения задач собственного личностного и профессионального развития; навыками определения и реализации приоритетов совершенствования собственной деятельности; навыками применения методик самооценки и самоконтроля; опытом улучшения и сохранения здоровья в процессе жизнедеятельности
- Анализ и определение причин отклонения параметров от заданных
- Контроль накопления статистических данных по проведенным экспериментам

- Разработка технического задания на разработку маршрутных и операционных карт производства микро- и наноразмерных электромеханических систем на основе проведенного анализа и данных моделирования
- Анализ результатов проведения экспериментальных работ и разработка рекомендаций по внедрению новых технологических процессов и оборудования
- Проведение экспериментальных исследований на тестовых структурах и пластинах процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разработка методик исследования и анализа параметров формируемых структур процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Контроль и проведение измерений выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Определение исходных данных для технического задания на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Подготовка протокола анализа экологических аспектов операций по своему направлению
- Формирование форм карт сбора информации по технологическим операциям своего направления
- Разработка маршрутных технологических карт изготовления (рабочих партий, нерабочих пластин (например, для аттестации, реставрации))
- Разработка операционных технологических карт на каждую единицу оборудования, задействованного в производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разработка технико-экономического обоснования целесообразности модернизации оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Оформление конструкторской документации на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Проверка и оценка технических предложений и проектов на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники на соответствие требованиям технического задания
- Разработка управляющих программ (для оборудования с числовым программным управлением), в отладке разработанных программ, корректировке их в процессе доработки, составлении инструкций по работе с программами
- Расчет количества основного оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет количества вспомогательного оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет коэффициента использования оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет производственных мощностей и загрузки технологического оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Установление необходимого технического уровня оснащения рабочих мест
- Определение состава основного оборудования на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
- Определение состава вспомогательного оборудования на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
- Расчет плотности сборки на отдельных сборочных позициях участка производства изделий микроэлектроники
- Оформление планов расположения оборудования производства изделий микроэлектроники
- Оформление ведомостей и спецификаций оборудования производства изделий микроэлектроники
- Планирование экспериментов на рабочих партиях пластин

- Разработка предложений по изменению структуры технологического процесса для сокращения принятого количества оборудования производства изделий микроэлектроники
- Разработка планировочных решений производственных и вспомогательных помещений производства изделий микроэлектроники
- Определение состава работников на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
- Расчет количества работников на участке производства изделий микроэлектроники
- Разработка общей стратегии и алгоритма кристального тестирования и верификации чипа
- Оценка возможности и необходимости введения в аппаратную часть блоков самотестирования

- Описание блок-схемы, алгоритма функционирования и циклограммы работы СнК с раскрытием работы ее отдельных узлов, включая временные диаграммы, предложения по их реализации аппаратными или программными методами
- Разработка наборов тестовых векторов для верификации аппаратной части СнК
- Разработка спецификации программной части СнК
- Определение методов верификации аппаратной части СнК и программных средств верификации

- Разработка тестового плана изделия и его составных частей
- Описание поведенческих моделей отдельных цифровых узлов и всей цифровой части СнК в целом, описывающих функции и временные соотношения без привязки к конкретной технологической реализации СнК
- Определение необходимого быстродействия, пределов потребляемой мощности, площади и других специальных параметров блоков
- Разработка спецификации блоков аналоговой подсистемы
- Определение окончательной архитектуры аналоговой части системы на кристалле
- Определение необходимых уровней питающих, входных и выходных напряжений
- Описание наборов функциональных тестов, необходимых для верификации логической модели СнК
- Разработка технических требований к разработке аналоговых и аналого-цифровых узлов СнК

- Анализ аналогичных готовых решений и определение общего состава блоков аналоговой части СнК
- Разработка спецификации аппаратной части СнК
- Навыками управления качеством при разработке и производстве РЭС
- Навыками разработки и совершенствования средств и методов автоматизации технологических процессов
- Навыками разработки и совершенствования технологических процессов производства РЭС
- Навыками оценки экономической эффективности при производстве и разработке РЭС
- Разработка технико-экономического обоснования целесообразности переоснащения производственных участков
- Разработка рекомендаций по совершенствованию организации производства и труда, адаптации их к условиям изготовления новой продукции и технологии
- Разработка, согласование и утверждение технического задания на переоснащение производственных участков
- Навыками метрологического обеспечения разработки и производства РЭС
- Навыками профессиональной эксплуатации современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ
- Навыками технологического расчета и расчета нормативов
- Разбиение СнК на аппаратную и программную части
- Навыками масштабирования производства РЭС
- Навыками обеспечения безопасности производства
- Навыками обеспечения стабильности производства

- Навыками авторского и инспекторского надзора за процессом разработки и производства РЭС
- Разработка схемотехнических решений функциональных субблоков, создание символьных представлений
- Разработка и описание тестовых окружений для аналоговых субблоков
- Построение иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом
- Разбиение аналоговых блоков на функциональные субблоки небольшого размера
- Разработка поведенческой высокоуровневой модели всей системы без учета временных характеристик средствами C#, SystemC, VHDL, Verilog
- Разработка набора условий и ограничений, необходимых для функционирования схемы
- Разработка требований к отдельным путям или группам путей прохождения сигнала
- Разработка и согласование расписания работ по проектированию СФ-блока
- Разработка спецификации укрупненных функциональных блоков
- Разработка спецификации СФ-блока
- Навыками анализа и обобщения результатов научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, создания теоретических моделей, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, разработки предложений по внедрению результатов
- Разбиение СФ-блока на укрупненные функциональные блоки
- Проведение рыночных исследований существующих СФ-блоков
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на аналоговый СФ-блок
- Предварительный расчет характеристик СФ-блока на основе выбранных технических решений
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания на интегральную схему, сверхбольшую интегральную схему (СБИС) или СнК
- Разработка предварительной спецификации проекта и функциональных блоков, достаточной для функционального проектирования
- Проведение расчетов конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов, а также их оптимизация
- Преобразование структурной электрической схемы в функциональную электрическую схему
- Разбиение проекта на аппаратную и программную часть
- Разработка структурной схемы изделий "система в корпусе"
- Разработка электрической схемы изделий "система в корпусе", введение избыточности и резервирования
- Разделение электрической схемы на активные и пассивные элементы
- Поиск типового корпуса, выпускаемого собственной или сторонней организацией, составление частного технического задания на изготовление корпуса
- Проведение рыночных исследований существующих микроэлектромеханических систем и составных частей микроэлектромеханической системы
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на микроэлектромеханическое устройство
- Планирование и проведение экспериментов в области нанотехнологии, обработка и анализ их результатов
- Разработка и согласование расписания работ по проектированию микроэлектромеханического устройства
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания на микроэлектромеханическую систему
- Разбиение микроэлектромеханической системы на отдельные функциональные блоки (аппаратные блоки)
- Разработка спецификации функциональных блоков микроэлектромеханической системы

- Нормирование необходимых для модернизации технологического процесса затрат труда, материалов и энергии
- Мониторинг процессов модернизации, наладки и запуска нового технологического оборудования и технологической оснастки
- Проверка и анализ рабочей технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Организация проведения экспериментальных работ по отработке и доводке технологических режимов изготовления изделий "система в корпусе"
- Разработка и утверждение плана экспериментальных исследований
- Разработка технических требований на модернизацию действующего или закупку нового технологического оборудования и технологической оснастки с учетом технологичности и минимизации затрат на производство продукции
- Анализ оборудования, имеющегося на мировом рынке
- Подготовка плана модернизации технологического процесса производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Проведение анализа экспериментальных данных; уточнение и корректировка основных затрат; внесение корректировок в учетные производственные документы
- Планирование и организация аттестации оборудования
- Контроль работы операторов технологического оборудования и соблюдения ими регламентов проведения технологических и контрольных операций
- Оперативный и статистический контроль параметров работы оборудования, входных и выходных параметров технологических операций
- Организация типовых испытаний выпускаемых изделий "система в корпусе" для подтверждения корректности внесенных в ходе производства и эксплуатации изделия изменений
- Анализ недостатков, выявленных в процессе производства и эксплуатации изделий "система в корпусе"
- Внесение предложений по корректировке технической документации на изготовление изделий "система в корпусе" для устранения причин выявленных недостатков
- Корректировка технической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Разработка технико-экономического обоснования целесообразности замены или модернизации используемого в производственном цикле оборудования, материалов, технологической оснастки, средств автоматизации
- Анализ технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Описание всех технологических операций изготовления изделий "система в корпусе" в последовательности их выполнения
- Подготовка заданий (планов, графиков) на проведение экспериментальных технологических работ по отработке новых технологических приемов изготовления изделий "система в корпусе", по апробации и применению новых материалов, технологического оборудования и средств технологического оснащения
- Составление и оформление технологической документации на групповой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники
- Разработка методик и средств оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Разработка методик повышения управляемости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов
- Отработка новых технологических приемов изготовления изделий "система в корпусе", апробация и применение новых материалов, технологического оборудования и средств технологического оснащения

- Поиск путей улучшения качественных и количественных показателей производственных циклов: подбор нового оборудования и технологических процессов, рациональная организация технологических и бизнес-процессов
- Оценка экономической эффективности, последовательности реализации и окупаемости предложенных решений
- Подготовка рекомендаций по изменению технологического маршрута изделия или использованию иного оборудования
- Выявление единиц оборудования, используемых материалов, видов технологической оснастки, не соответствующих требованию достижения заданных параметров микро- и наноразмерных электромеханических систем, необходимого процента выхода годных изделий
- Определение технических требований к специальной технологической оснастке; составление заявок на разработку, конструирование и изготовление специальной технологической оснастки
- Обследование производственных участков, технологического и измерительного оборудования
- Выявление технологических операций, которые приводят к отклонениям параметров изделия, браку или уменьшению процента выхода годных изделий
- Отработка нестандартных операций технологии изготовления
- Исследование влияния параметров технологических операций на выходные характеристики и надежность микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Сбор и анализ статистических данных о разбросе параметров технологических операций и его влиянии на характеристики микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разработка технико-экономического обоснования внедрения новых материалов, технологического и аналитического оборудования и процессов
- Проведение пусконаладочных работ нового и модернизированного технологического оборудования и технологической оснастки
- Разработка планировки по реконструкции производственных участков
- Подготовка исходных данных для расчета норм расхода материалов на изделие, норм труда на новые технологические процессы
- Организация разработки технологической документации на новые технологические процессы и модули
- Формирование планов закупки или изготовления необходимого оборудования и оснастки
- Выбор, планирование размещения и расстановки оборудования на производственных площадях
- Определение потребности в специальной технологической оснастке и проектирование специальной технологической оснастки
- Анализ предложений производителей - поставщиков технологического, испытательного и аналитического оборудования
- Анализ узких мест реализуемого технологического процесса, включая межоперационный и выходной контроль
- Формирование перечня необходимого для модернизации технологического процесса технологического, тестового и аналитического оборудования
- Разработка, согласование и утверждение технического задания на совершенствование системы технологической подготовки производства
- Подготовка технического задания на производство или закупку нестандартного оборудования
- Составление заявок на приобретение основных и вспомогательных материалов, необходимых технологических сред для производства изделий "система в корпусе"
- Разработка плана технологической подготовки производства изделий "система в корпусе", включающего план изготовления установочной партии изделий "система в корпусе" и проведение квалификационных испытаний

- Подготовка заключения о технологической готовности выпуска изделий "система в корпусе" с заданными техническими параметрами
- Составление заявок на разработку или приобретение и изготовление средств технологического оснащения производства изделий "система в корпусе"
- Проведение при необходимости внеплановой аттестации оборудования
- Мониторинг работы систем энергообеспечения и параметров микроклимата
- При выходе параметров систем энергообеспечения из заданных пределов или возникновении аварийной ситуации остановка технологического процесса, вывод персонала и сообщение о случившемся аварийным службам и руководству
- Утверждение целей и задач проведения экспериментальных технологических работ по разработке технологических процессов и технологических модулей производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Обобщение и оценка результатов исследований
- Корректировка технологических режимов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Организация работ по запуску разработанных технологических процессов и маршрутов изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Поэтапный контроль технологических и электрофизических параметров изготавливаемых структур и изделий
- Выбор и разработка методики проведения экспериментальных работ
- Разработка требований на необходимое технологическое и аналитическое оборудование, технологическую оснастку и расходные материалы
- Расчет параметров технологического процесса, проведение и контроль экспериментальных работ

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов
1. Проектная часть			
1.1	проект работы, описание команды, взаимодействия внутри команды, внешние взаимодействия, межкультурные взаимодействия (КрПА). раздел отчета, рабочие материалы	3	1,08
1.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). рабочие материалы	3	40
1.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел отчета, рабочие материалы	3	40
2. Практическая часть			
2.1	Разработка технологии изготовления детали; Разработка технологии сборки устройства; Технологические расчеты (КрПА). раздел отчета, рабочие материалы	3	1
2.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). рабочие материалы	3	20

2.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел отчета, рабочие материалы	3	20
3. Экспериментальная часть			
3.1	Описание схем(-ы) измерительных стендов; Описание методик проведения измерений; Оформление результатов измерений; Анализ результатов измерений сравнение с ТЗ (КрПА). раздел отчета, рабочие материалы	3	1
3.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). рабочие материалы	3	40
3.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел отчета, рабочие материалы	3	30
4. Оформление технологической документации			
4.1	Разработка и оформление ТД (маршрутных карт) (КрПА). маршрутные карты по ГОСТ	3	2
4.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). маршрутные карты по ГОСТ	3	40
4.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). маршрутные карты по ГОСТ	3	20
5. Оформление отчета			
5.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). отчет, документация по практике, презентация	3	10
5.2	Текущий контроль в электронной информационно-образовательной среде (Ср). отчет, документация по практике, презентация на портале	3	2,92
5.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). отчет, документация по практике, презентация	3	2
6. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
6.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	3	17,75
6.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	3	0,25

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Научно-исследовательская работа», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

7.2. Типовые контрольные вопросы и задания

В чём заключается новизна работы?

Чем разработанное вами устройство отличается от созданных и выпускаемых ранее?

В чём преимущества и недостатки предложенного вами устройства по сравнению с известными ?

Какие еще технические условия не удалось выполнить?

Какие проблемы остались нерешёнными, какие перспективы их решения видите?

Откуда брали технические данные для разрабатываемого устройства?

Какие программные средства использовались для расчёта и проектирования разработанного устройства?

Каково практическое использование устройства? Что оно даёт, с помощью чего?

Каково преимущество использования устройства на производстве ?

В каких производственных циклах (областях внедрения) могут использоваться результаты вашей разработки?

Какое измерительное оборудование использовалось для тестирования и измерения входных и выходных параметров разработанного устройства?

При работе каких радиотехнических систем целесообразно использовать разработанное устройство?

В чём специфика применения разработанного устройства в реальных радиотехнических системах?

Модели каких объектов и процессов удалось построить в работе и каким образом проведено их исследование?

Какие языки программирования знаете? Приходилось ли программировать при выполнении вашей работы?

Расскажите по какой методике проводились экспериментальные исследования?

Какие знаете методы анализа результатов экспериментов? Какими из этих методов пользовались в работе?

Сформулируйте все результаты, достигнутые в работе, в виде нескольких тезисов- небольшого доклада на научно-техническую конференцию.

Какими методами расчета конструкции электронных средств пользовались в своей работе?

Какие существуют способы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования электронных средств? Каким способом воспользовались в работе?

Каковы принципы, правила и стандарты по формированию презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях? Какими из этих принципов пользовались при оформлении отчета?

Какие существуют способы расчета радиоэлектронных средств. Каким способом воспользовались в работе?

Какие существуют способы проектирования радиоэлектронных средств. Каким способом воспользовались в работе?

Какие существуют современные методы обработки результатов экспериментальных исследований? Каким методом пользовались в работе?

Каковы виды и состав проектной и технической документации, разрабатываемой в работе?

Какие методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам вы знаете? Какими из этих методов пользовались в работе?

Каковы стандарты, нормы, параметры и методики контроля для проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам знаете? Чем из перечисленного пользовались при выполнении работы?

Какие этапы и методы разработки технической документации вы знаете? Какими методами вы пользовались?

Каковы этапы и порядок контроля соответствия разрабатываемых процессов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам? Каков порядок контроля в рассматриваемом технологическом процессе?

Каковы системы и формы сбора и анализа исходных данных для проектирования технологических процессов? Каким образом выполнен этот процесс в работе?

Какие методы метрологического обеспечения производства электронных средств вам известны?

Какими из этих методов вы пользовались в работе?

Каковы методы разработки технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам? Какие формы пришлось заполнять при выполнении работы?

Какие методы выполнения заданий в области сертификации технических средств, систем, процессов и материалов вам известны? Какими из этих методов пользовались в работе?

Какие виды монтажа, методы настройки и испытаний узлов, модулей и систем электронных средств вы знаете? Чем из перечисленного пользовались при выполнении работы?

Каковы основные этапы и последовательность осуществления технологической подготовки производства? Какие из этих этапов реализовали в работе?

Какие методы технического обслуживания и настройки электронных средств вы знаете? Какими из этих методов пользовались в работе?

Какие методы проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования вам известны? Какими из этих методов пользовались в работе?

Какие требования к заявкам на запасные детали и расходные материалы, а также на проверку и калибровку аппаратуры знаете? Приходилось ли составлять подобную заявку при выполнении проекта?

Каковы основные принципы работы по технологической подготовке производства? Каким образом осуществлялась технологическая подготовка производства в работе?

7.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Р7-Офис.

8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии <http://www.old.nanonewsnet.ru>
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт <http://www.docs.cntd.ru>
3. Консультант Плюс <http://www.consultant.ru>
4. Информационно-правовой портал ГАРАНТ <http://www.garant.ru>

8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.

В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:

- оформить задание на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;
- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;
- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.

За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.

В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета.

8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается

доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Общий факультет (Фрязино)

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.
Фрязино

_____ Макарова Л.А.

«___» _____ 2023 г.

Рабочая программа практики

Производственная практика

Преддипломная практика

Читающее подразделение	базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств
Направление	11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность	Конструирование и технология радиоэлектронных средств
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	21 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
4	21	756	0	0	0	724,25	14	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	362	0	0	

Программу составил(и):

канд. техн. наук, Заведующий кафедрой, Щербаков С.В. _____

Рабочая программа практики

Преддипломная практика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

направленность: «Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от 13.01.2023 № 6

Зав. кафедрой Щербаков Сергей Владиленович _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств с учетом специфики направленности подготовки – «Конструирование и технология радиоэлектронных средств».

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность:	Конструирование и технология радиоэлектронных средств
Блок:	Практика
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	21 з.е. (756 акад. час.).

3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Производственная практика
Тип практики:	Преддипломная практика

Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно.

4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Преддипломная практика» направления подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями:

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5 - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе

межкультурного взаимодействия

ПК-1 - Способен осуществлять поисковые и прикладные научные исследования, направленные на создание новых радиоэлектронных средств и технологий

ПК-2 - Способен осуществлять опытно-конструкторские разработки по созданию и модернизации радиоэлектронных средств и технологий

ПК-4 - Способен осуществлять руководство процессами исследования, разработки и производства радиоэлектронных средств

ПК-3 - Способен осуществлять подготовку и обеспечение эффективного промышленного производства радиоэлектронных средств

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.2 : Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации.

Знать:

- Методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, методы разработки стратегий действий, методы принятия конкретных решения для ее реализации.

Уметь:

- Применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегии действий, принимать конкретные решения для ее реализации.

Владеть:

- Навыками применения методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разработки стратегий действий, принятия конкретных решения для ее реализации.

УК-1.3 : Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подхода

Знать:

- Методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий.

Уметь:

- Использовать методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий.

Владеть:

- Навыками использования методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий.

УК-2 : Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.2 : Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта

Знать:

- Методы разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определения целевых этапов, основных направлений работ; цели и задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Уметь:

- Разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направлений работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.

Владеть:

- Навыками разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определения целевых этапы, основных направлений работ; навыками постановки цели и формулирования задач, связанных с подготовкой и реализацией проекта; навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.

УК-2.3 : Использует методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта**Знать:**

- Методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Уметь:

- Использовать методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Владеть:

- Навыками разработки и управления проектом, навыками оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

УК-3 : Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели**УК-3.2 : Руководит работой команды, разрешает противоречия на основе учёта интереса всех сторон****Знать:**

- Методы разработки плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, способы формулировки задач членам команды для достижения поставленной цели, методы разработки командной стратегии, методы применения эффективных стилей руководства командой для достижения поставленной цели.

Уметь:

- Разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели, разрабатывать командные стратегии, применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.

Владеть:

- Навыками разработки плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; навыками формулирования задач членам команды для достижения поставленной цели; навыками разработки командных стратегий; навыками применения эффективных стилей руководства командой для достижения поставленной цели.

УК-3.3 : Использует умение анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели, методы организации и управления коллективом.**Знать:**

- Методы анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; методы организации и управления коллективом.

Уметь:

- Анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;

организовывать и управлять коллективом.

Владеть:

- Навыками анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; навыками организации и управления коллективом.

УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-4.2 : Применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Знать:

- Коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Уметь:

- Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Владеть:

- Навыками применения на практике коммуникативных технологий, методов и способов делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

УК-4.3 : Использует методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Знать:

- Методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Уметь:

- Использовать методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Владеть:

- Навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

УК-5 : Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.2 : Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Знать:

- Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Уметь:

- Анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

Владеть:

- Навыками анализа и учёта разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-5.3 : Применяет методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.

Знать:

- Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.

Уметь:

- Применять методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.

Владеть:

- Применения методов и навыков эффективного межкультурного взаимодействия.

УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.2 : Решает задачи собственного личностного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности, применяет методики самооценки и самоконтроля, применяет методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Знать:

- Методы решения задач собственного личностного и профессионального развития; приоритеты совершенствования собственной деятельности; методики самооценки и самоконтроля; методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Уметь:

-

Решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Владеть:

- Навыками решения задач собственного личностного и профессионального развития; навыками определения и реализации приоритетов совершенствования собственной деятельности; навыками применения методик самооценки и самоконтроля; опытом улучшения и сохранения здоровья в процессе жизнедеятельности

УК-6.3 : Применяет технологии и навыки управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

Знать:

- Технологии и методы управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

Уметь:

- Применять технологии и управлять своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

Владеть:

- Навыками применения технологий и управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

ПК-1 : Способен осуществлять поисковые и прикладные научные исследования, направленные на создание новых радиоэлектронных средств и технологий

ПК-1.1 : Осуществляет планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области конструирования и технологии электронных средств.

Знать:

- Основы системного проектирования микросистемных устройств на базе принципа модульности с цифровым микропроцессорным (компьютерным) управлением
- Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования, особенности представления схем на различных этапах проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и приборам

Уметь:

- Разрабатывать СФ-блоки СБИС, выполняющие заданную функцию, и заданный интерфейс обмена данными с системой
- Разрабатывать мосты для соединения устройств с различными интерфейсами и работающих на различных частотах, верифицировать разрабатываемый СФ-блок, добиваясь при этом приемлемой полноты тестирования, верифицировать СФ-блок сторонней фирмы, поставляемый как черный ящик, как локальными тестами, так и в составе системы

Владеть:

- Определение состава сложнофункциональных блоков (СФ-блоков) аппаратной части СнК
- Определение состава СФ-блоков программной части СнК

ПК-1.2 : Формулирует цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития радиоэлектронной техники и технологии, обосновывает выбор теоретических и экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач

Знать:

- Характеристики современных САПР микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования СнК и СБИС
- Методология функционально-логического синтеза цифровых устройств
- Основы и принципы формальной верификации цифровой аппаратуры
- Технический английский язык
- Основы проектирования аналоговых систем на базе принципа модульности
- Общая характеристика процесса аналогового проектирования, методы и этапы проектирования, особенности представления схем на различных этапах проектирования, принципы построения физических и поведенческих моделей, их применимость к конкретным процессам и приборам
- Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования СФ-блока
- Области применения и особенности использования аналоговых устройств
- Основы системного проектирования микро- и наномикроэлектронных устройств на базе принципа модульности
- Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования
- Характеристики современных систем автоматизированного проектирования изделий микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования микроэлектромеханической системы
- Технологии изготовления СБИС и СнК
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Электронная компонентная база производства изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала

- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- C# и скриптовые языки
- Электронная компонентная база производства изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основные материалы и технологии, применяемые при сборке изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Основные этапы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Расчет конфигурации пленочных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования
- Основы проектирования аналоговых микроэлектронных систем
- Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования
- Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования аналоговых блоков
- Знание технологий изготовления интегральных схем
- Основы технологии интегральных микросхем
- Технология создания интегральной электронной компонентной базы
- Основы микросистемной техники
- Основы технологии микросистемной техники
- Системотехника
- Полупроводниковая схемотехника
- Особенности представления схем на различных этапах проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и приборам
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Основы программных пакетов численного и матричного анализа
- Основы аналогового проектирования микроэлектронных устройств
- Методы аналоговой верификации и контроля
- Основы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Виды корпуса для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Материалы кристаллов для изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Этапы планировки топологии изделий "система в корпусе" и микросборок
- Методология функционально-логического синтеза цифровых устройств средствами САПР
- Технические и программные средства автоматизации планировки топологии изделий "система в корпусе" и микросборках
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

- Основы аналогового синтеза
- Технические и программные средства реализации процессов проектирования
- Особенности формирования дерева синхронизации
- Цифровая схемотехника
- Области применения и особенности использования устройств на основе микро- и наносистемной техники
- Основы проектирования микро- и нанoeлектронных систем на базе принципа модульности
- Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования
- Основные принципы построения физических и поведенческих моделей, их применимость к конкретным процессам и приборам
- Ограничения, накладываемые на процесс логического синтеза
- Представление проекта на различных этапах проектирования
- Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технология создания интегральной электронной компонентной базы
- Основы проектирования микроэлектронных систем
- Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования
- Особенности представления микроэлектромеханической системы на различных этапах проектирования, принципы построения физических и поведенческих моделей, их применимость к конкретным процессам и приборам
- Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования
- Технологии изготовления интегральных схем
- Булева алгебра и элементная база цифровых ИС
- Основы технологии интегральных микросхем, микро- и наносистем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Требования к сопроводительной нормативной документации
- Требования к оформлению технической документации
- Требования единой системы конструкторской документации
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Математический анализ
- Полупроводниковая схемотехника
- Синтез временных логических схем. Специальная логика
- Аналоговая схемотехника
- Маршрут проектирования
- САПР аналогового проектирования и моделирования

Уметь:

- Работать с документацией
- Интерпретировать результаты моделирования в соответствии с поставленной задачей
- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле

- Проводить синтез логических систем без памяти
- Проводить синтез логических систем с памятью
- Выполнять синтез логических схем со многими выходами
- Пользоваться САПР функционально-логического уровня и программами формальной верификации (LEC)
- Работать с документацией
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники на главных этапах процессов проектирования аналогового СФ-блока
- Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Работать с документацией
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов систем автоматизированного проектирования изделий микроэлектроники на главных этапах процессов проектирования микроэлектромеханической системы
- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования конструкций изделий "система в корпусе" и микросборок
- Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
- Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
- Читать и разрабатывать принципиальные электрические схемы
- Разрабатывать структурные и функциональные схемы
- Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования (САПР) микроэлектроники на главных этапах процессов проектирования большой интегральной схемы (БИС) и СБИС
- Рассчитывать конфигурацию пленочных пассивных элементов
- Строить функциональные электрические схемы
- Подбирать материалы для обеспечения химической и механической совместимости всех компонентов изделий "система в корпусе"
- Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
- Читать принципиальные электрические схемы
- Проводить поиск возможных поставщиков электронных компонентов
- Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
- Работать с документацией
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования
- Проводить системную интеграцию всего предполагаемого проекта
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Анализировать функциональные возможности и способы использования программных

- пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники на основных этапах маршрута проектирования
- Работать с технической документацией
 - Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
 - Использовать специализированные системы высокоуровневой верификации и моделирования
 - Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
 - Работать с документацией
 - Читать и интерпретировать требования спецификации, документацию по разработке и внедрению
 - Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования
 - Рассчитывать и оценивать основные и критические параметры, характеристики СФ-блока
 - Работать с документацией
 - Выполнять планировку изделий "система в корпусе" с использованием средств автоматизированного проектирования
 - Выполнять поиск корпусов интегральных схем, их характеристик, возможных поставщиков, а также сопутствующей информации
 - Формулировать условия и ограничения на технологический процесс производства интегральных схем
 - Работать с нормативной и технической документацией
 - Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
 - Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования
 - Пользоваться программными средствами построения дерева синхросигнала
 - Выполнять статический временной анализ
 - Работать с документацией, регламентирующей методы разработки алгоритма и программ в области применения микроэлектромеханической системы
 - Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
 - Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
 - Анализировать функциональные возможности на главных этапах процессов проектирования составных частей микроэлектромеханической системы и устройства в целом
 - Определять способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники
 - Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта в области применения микроэлектромеханической системы
 - Работать с документацией
 - Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
 - Выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования
 - Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
 - Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники на основных этапах маршрута проектирования
 - Контролировать разработку методических и нормативных материалов и технической

документации

- Анализировать предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ
 - Выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования
 - Проводить технико-экономический анализ моделей микроэлектромеханической системы
 - Комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения
 - Принимать решения о возможности сокращения цикла выполнения работ
 - Разрабатывать аналоговые блоки
 - Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
 - Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
-
- Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов САПР микроэлектроники на главных этапах процессов проектирования БИС и СБИС

Владеть:

- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания на интегральную схему, сверхбольшую интегральную схему (СБИС) или СнК
 - Разработка требований к отдельным путям или группам путей прохождения сигнала
 - Синтез списка цепей в базе библиотеки предприятия-изготовителя чипа средствами САПР
-
- Формирование отчетов о временных, мощностных характеристиках цифровой части системы на кристалле или сложнофункционального блока
 - Сравнение исходного RTL-описания с описанием на уровне списка цепей с помощью программных методов
 - Разработка и согласование расписания работ по проектированию СФ-блока
 - Проведение рыночных исследований существующих СФ-блоков
 - Обоснование целесообразности проведения разработки СФ-блока
 - Определение области применения аналогового СФ-блока с учетом конкурентоспособных характеристик
 - Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания на микроэлектромеханическую систему
 - Определение области применения микроэлектромеханической системы с учетом конкурентоспособных характеристик
 - Определение области применения СнК с учетом конкурентоспособных характеристик
 - Выбор на основе первичного технического задания областей применения и технологического процесса изготовления микроэлектромеханической системы
 - Определение набора инструментальных средств описания проекта на различных уровнях абстракции
 - Разработка структурной схемы изделий "система в корпусе"
 - Разработка электрической схемы изделий "система в корпусе", введение избыточности и резервирования
 - Оптимизация электрической схемы с целью снижения потребляемой мощности
 - Разделение электрической схемы на активные и пассивные элементы
 - Разбиение проекта на аппаратную и программную часть
 - Выделение в электрической схеме функциональных блоков и связей между ними
 - Разработка предварительной спецификации проекта и функциональных блоков, достаточной для функционального проектирования
 - Анализ собственной и сторонней электронной компонентной базы, а также возможностей по изготовлению требуемых электронных компонентов собственной или сторонней организацией
-
- Выбор на основе первичного технического задания (ТЗ) и области применения технологического процесса изготовления СБИС или СнК

- Составление частного технического задания на изготовление требуемых электронных компонентов изделий "система в корпусе"
- Определение элементов изделий "система в корпусе", реализуемых в пленочном исполнении
- Проведение расчетов конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов, а также их оптимизация
- Выбор материалов для пленочных элементов изделий "система в корпусе"
- Определение перечня электронных компонентов для изделий "система в корпусе", оптимальных характеристик, технических условий и возможных поставщиков
- Преобразование структурной электрической схемы в функциональную электрическую схему
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на аналоговый СФ-блок
- Определение критических параметров технологии изготовления на основе первичного технического задания и области применения
- Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном уровне
- Выбор технологического процесса изготовления аналогового СФ-блока
- Анализ первичного технического задания и определение состава СнК
- Анализ первичного технического задания и определение состава микроэлектромеханического устройства
- Разбиение микроэлектромеханической системы на отдельные функциональные блоки (аппаратные блоки)
- Разработка спецификации функциональных блоков микроэлектромеханической системы
- Анализ известных технических решений в области аналогового проектирования по параметрам СФ-блока
- Анализ выполненных проектов
- Аналитический или машинный расчет основных и критических параметров СФ-блока
- Предварительный расчет характеристик СФ-блока на основе выбранных технических решений
- Определение возможности использования технических решений при реализации СФ-блока, выбор технических решений
- Анализ функциональной электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе"
- Выбор технологии корпусирования для организации межсоединений первого и второго уровня
- Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном уровне
- Определение типоразмера и материала корпуса
- Поиск типового корпуса, выпускаемого собственной или сторонней организацией, составление частного технического задания на изготовление корпуса
- Корректировка типоразмеров кристаллов под выбранный корпус, перепланировка изделий "система в корпусе" с учетом корпуса
- Установление технологических условий и ограничений, определяемых конструкцией и материалом корпуса, а также способом его герметизации
- Разбиение СФ-блока на укрупненные функциональные блоки
- Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном (поведенческом) уровне
- Разработка спецификации укрупненных функциональных блоков
- Определение множества специальных математических, логических и других функций и операций, описывающих работу СФ-блока
- Разработка спецификации СФ-блока
- Синтез дерева тактовых сигналов СнК
- Определение множества специальных математических, логических и других функций и

операций, описывающих работу СнК

- Разработка и согласование расписания работ по проектированию микроэлектромеханического устройства
- Проведение рыночных исследований существующих микроэлектромеханических систем и составных частей микроэлектромеханической системы
- Обоснование целесообразности проведения разработки микроэлектромеханической системы
- Определение области применения микроэлектромеханической системы с учетом конкурентоспособных характеристик
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на микроэлектромеханическое устройство
- Определение критических параметров технологии изготовления на основе первичного технического задания и области применения
- Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном уровне
- Выбор технологического процесса изготовления микросистемы
- Контроль технических требований к разработке составных частей микроэлектромеханической системы и устройства в целом
- Планирование и проведение экспериментов в области нанотехнологии, обработка и анализ их результатов
- Разработка поведенческой высокоуровневой модели всей системы без учета временных характеристик средствами C#, SystemC, VHDL, Verilog
- Оформление результатов испытаний поведенческой модели микроэлектромеханической системы и/или ее макета, отражающих соответствие требованиям технического задания
- Оформление результатов испытаний прототипа микроэлектромеханической системы
- Разбиение аналоговых блоков на функциональные субблоки небольшого размера
- Разработка схмотехнических решений функциональных субблоков, создание символьных представлений
- Разработка и описание тестовых окружений для аналоговых субблоков
- Графический схемный ввод элементов блоков с использованием стандартных библиотек элементов и библиотек из состава используемой технологической платформы
- Построение иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом
- На основе графической электрической схемы построение списка соединений в формате SPICE
- Разработка набора условий и ограничений, необходимых для функционирования схемы
- Описание с использованием разработанных ограничений параметров тактовых, входных и выходных сигналов

ПК-1.3 : Анализирует и обобщает результаты научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, создает теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, разрабатывает предложения по внедрению результатов

Знать:

- Технический английский язык
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Аналоговая и цифровая схмотехника, схмотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Стандарты и требования единой системы конструкторской документации по оформлению

чертежей

- Технические и программные средства автоматизации планировки конструкции изделий "система в корпусе" и анализа распределения тепла по кристаллу
- Правила размещения тестовых элементов для автоматизации межоперационного контроля, методики межоперационного и финишного контроля в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности и шумов в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Типовые архитектуры СнК, маршрут проектирования СнК и роль СФ-блоков в маршруте проектирования СнК, особенности разработки СФ-блоков и методы интеграции СФ-блоков в СнК, методы верификации СФ-блоков на этапе их разработки и при интеграции в СнК
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок

- Основные этапы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основные программные средства автоматизации расчета и трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Правила размещения и оптимизации расположения элементов на кристалле
- Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа "система в корпусе"
- Принципы функционирования и условия практического применения базовых логических элементов и функциональных блоков комбинационной и последовательностной логики
- Способы монтажа элементов на кристалле при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила экранирования линий связи, передачи высокочастотных сигналов, сигнальных линий при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Методы применения типовой системы логического моделирования ИС и систем на кристалле

- Основные методы моделирования и физического макетирования, состав программно-аппаратных платформ для прототипирования цифровых устройств
- Характерные особенности этапа предварительного размещения и компоновки кристалла СнК

- Основные методы моделирования и физического макетирования
- Методы и особенности процедуры экстракции
- Основные алгоритмы, используемые на этапе функционально-логического проектирования БИС, а также методы оценки их вычислительной эффективности и точности используемых в них моделей
- Теория тепловых процессов в ИС и СнК

- Методика учета потребляемой мощности
- Технологические ограничения на функциональные слои ИС и СнК
- Типовые аналоговые блоки, маршрут проектирования аналоговых систем и роль поведенческого описания в маршруте проектирования аналоговых блоков, особенности разработки аналоговых СФ-блоков и методы интеграции СФ-блоков, методы верификации СФ-блоков
- Методы аналогового поведенческого моделирования СФ-блоков
- Языки поведенческого описания (Verilog-A(AMS), VHDL, Mathlab)
- Методики аналогового моделирования
- Методики верификации аналоговой части СнК
- Физико-математические модели радиоэлектронных компонентов
- Основы микросистемной техники
- Методы применения типовой системы логического моделирования ИС и систем на кристалле
- Датчики и преобразователи физических величин
- Математический анализ, линейная алгебра и дифференциальные уравнения
- Высокоуровневые системы автоматизированного проектирования и математические пакеты
- Методы формального описания компонентов микро- и наносистем
- Методы расчета и моделирования базовых компонентов микро- и наносистем
- Методы расчета и моделирования базовых процессов при изготовлении компонентов микро- и наносистем
- Механические модели в электромеханике, физико-математические и морфолого-топологические модели базовых элементов
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Аналоговая схемотехника
- Методология совместной верификации программной и аппаратной частей СнК
- Маршрут проектирования
- САПР аналогового проектирования и моделирования
- Математический анализ
- Полупроводниковая схемотехника
- Особенности проектирования топологии аналоговых устройств
- Особенности реализации программного и аппаратного исполнения СФ-блоков
- Методики построения тестовых воздействий и оценки их полноты
- Электронная компонентная база производства изделий "система в корпусе" и микросборок

Уметь:

- Владеть инструментарием для разработки СФ-блоков, включающим в себя методологию тестирования с использованием объектно-ориентированного языка SystemVerilog, верификационной библиотеки OVM и средств анализа покрытия тестов
- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле
- Интерпретировать результаты моделирования в соответствии с поставленной задачей
- Проводить тепловой расчет и определение зон теплового влияния в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Проводить расчет конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Выполнять планировку изделий "система в корпусе" с использованием средств автоматизированного проектирования

- Использовать специализированное программное обеспечение для оптимизации планировки конструкции изделий "система в корпусе"
- Оптимизировать планировку конструкции изделий "система в корпусе"
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изделия "система в корпусе"
- Выполнять трассировку межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Формулировать задачи функциональной и временной верификации логических схем и функциональных блоков
- Формулировать технологические, технические условия и ограничения на технологический процесс производства изделий "система в корпусе"
- Проводить расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников, допустимых расстояний между проводниками, времени задержки сигналов, поверхностного эффекта в изделиях "система в корпусе"
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Выбирать материалы для металлизации, определять толщину слоев
- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле
- Интерпретировать результаты моделирования в соответствии с поставленной задачей
- Пользоваться методами программного физического прототипирования, предварительного размещения элементов, оценки потребляемой мощности, планирования шин питания и иерархии тактовых сигналов, качественной оценки возможных искажений сигнала
- Владеть способами проверки проектов на соответствие техническому заданию
- Проводить физическое проектирование и верификацию средствами САПР
- Выполнять статический временной анализ
- Практически применять инженерные методы логического синтеза произвольных комбинационных и типовых последовательностных схем
- Проводить физическое проектирование и верификацию средствами САПР
- Выполнять статический временной анализ
- Разрабатывать блоки, выполняющие заданную аналоговую (импульсную) функцию и заданный интерфейс обмена данными с системой
- Разрабатывать мосты для соединения устройств с различными интерфейсными характеристиками и работающих на различных частотах, верифицировать разрабатываемый аналоговый СФ-блок
- Владеть инструментарием для разработки аналоговых СФ-блоков, включающих в себя методологию поведенческого моделирования с использованием языков описания аппаратуры высокого уровня
- Верифицировать разрабатываемый аналоговый СФ-блок, добиваясь при этом выполнения требований первичного технического задания
- Владеть инструментарием поведенческого проектирования и моделирования аналоговых СФ-блоков, включающих в себя методологию тестирования/верификации
- Аргументированно обосновывать необходимость разбиения аналоговой части проекта на блоки (согласно ТЗ или текущей необходимости)
- Сопоставлять требования ТЗ с уровнем детализации модели блоков
- Определять моделируемые характеристики аналоговых блоков
- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков
- Составлять спецификации аналоговых блоков
- Правильно оценивать возможности средства описания моделей и сопоставлять их с уровнем модели и спецификацией

- Владеть средствами аналогового прототипирования высокого уровня
- Владеть высокоуровневыми языками описания Verilog-A(AMS), VHDL, Matlab
- Владеть методикой аналогового моделирования средствами САПР
- Владеть инструментарием САПР
- Составлять сопроводительно-нормативную документацию по установленному образцу
- Выполнять моделирование компонентов микроэлектромеханических систем
- Формализовать поведенческое описание компонентов микроэлектромеханической системы
- Использовать средства математического моделирования
- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле
- Применять методы и компьютерные системы моделирования и анализа материалов и компонентов nano- и микросистемной техники
- Применять современные методы расчета и анализа nano- и микросистем
- Прогнозировать изменение свойств и характеристик наноструктур при изменении внешних условий или воздействий
- Использовать современную научную терминологию и основные теоретические и экспериментальные подходы в передовых направлениях нанотехнологии
- Анализировать и идентифицировать новые проблемы и области исследования в области нанотехнологии
- Использовать методики разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии
- Использовать современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования материалов и компонентов nano- и микросистемной техники
- Разрабатывать аналоговые блоки
- Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
- Пользоваться программными средствами топологического моделирования и проектирования
- Интерпретировать результаты моделирования в соответствии с поставленной задачей
- Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
- Разрабатывать и поддерживать тесты и генераторы тестов для программной и аппаратной верификации проекта
- Разрабатывать и поддерживать средства автоматизации запуска тестов и верификации
- Отслеживать и устранять ошибки и дефекты системы

Владеть:

- Определение спецификации оригинальной части СнК
- Анализ взаимодействия между шинно-функциональной моделью и программным обеспечением как набор команд для процессора
- Устранение проблемных ситуаций
- Анализ кодового покрытия, обеспечивающего возможность количественной оценки функционального покрытия того или иного теста, задаваемого на входы рассматриваемого устройства
- Моделирование с учетом утверждений
- Анализ предварительного размещения элементов на кристаллах в изделиях "система в корпусе"
- Определение необходимого количества встроенных средств контроля и тестовых элементов на кристаллах в изделиях "система в корпусе"
- Прогноз и определение путей повышения надежности, а также процента выхода годных изделий "система в корпусе"
- Определение критически важных узлов, тепловыделяющих элементов, источников мощных помех на кристаллах в "системе в корпусе"

- Установка градации по точности величин входной и выходной мощности, помехоустойчивости, коэффициенту шума, температуре для всех критически важных узлов изделий "система в корпусе"
- Определение путей оптимизации тепловых характеристик, равномерности распределения температуры по кристаллам в изделиях "система в корпусе"
- Разработка архитектуры аппаратной части СнК, введение системной шины
- Определение путей снижения помех и разброса параметров для критически важных узлов на кристаллах в изделиях "система в корпусе"
- Оценка влияния внешних цепей, корпуса и внешней среды на работу компонентов конструкции изделий "система в корпусе"
- Определение путей снижения электромагнитных и тепловых воздействий на изделия "система в корпусе" и их отдельные элементы
- Перепланировка и оптимизация конструкции изделий "система в корпусе"
- Анализ электрической и функциональной схемы изделий "система в корпусе", технического задания
- Определение расположения сигнальных шин, шин питания, "земли" на кристаллах изделий "система в корпусе" и требований к ним
- Определение допустимого времени задержки сигнала между критически важными элементами на кристалле
- Расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников для изделий "система в корпусе"
- Оптимальный выбор и размещение экранирующих шин в изделиях "система в корпусе"
- Расчет оптимальных расстояний между проводниками на кристалле в изделиях "система в корпусе"
- Моделирование разработанного функционального описания средствами САПР
- Предварительная трассировка межэлементных соединений с использованием систем автоматизированного проектирования
- Формирование технологических условий и ограничений на выполнение металлизации изделий "система в корпусе"
- Размещение контактных площадок, определение их размера и технологических ограничений на операцию микросварки
- Выбор материалов для металлизации изделий "система в корпусе"
- Моделирование разработанного списка цепей средствами САПР
- Проверка соответствия результатов моделирования требованиям динамических характеристик, анализ потребляемой мощности и оценка площади
- Выполнение временного анализа с учетом рассчитанных задержек на основе компьютерного моделирования средствами САПР
- Разработка предварительного плана кристалла
- Размещение макроблоков, в том числе аппаратных СФ-блоков
- Выполнение предварительного проектирования цепей земли и питания
- Анализ и сравнение результатов моделирования функционального описания с эталонными результатами моделирования поведенческой модели
- Процедура предварительной экстракции паразитных параметров СнК
- Статический временной анализ и вычисление задержек средствами САПР
- Анализ потребляемой мощности, распределения тепла по кристаллу и учет электромиграционных эффектов
- Перепланировка цепей питания и земли системы на кристалле
- Определение состава укрупненного аналогового функционального блока
- Разработка состава поведенческой высокоуровневой модели укрупненного аналогового функционального блока без учета (с учетом) временных характеристик
- Разработка поведенческой высокоуровневой модели аналогового СФ-блока без учета (с учетом) временных характеристик

- Реализация поведенческих моделей с выбранной целевой системой автоматизированного проектирования
- Моделирование высокоуровневой модели СФ-блока методами компьютерного моделирования
- Анализ результатов моделирования и внесение изменений в набор и характеристики аналоговых блоков
- Коррекция функционального описания цифровых блоков
- Оценка корректности выбранного архитектурного решения
- Определение набора и состава блоков аналоговой части СнК
- Установление необходимой степени детализации моделей блоков аналоговой части систем на кристалле
- Определение набора входных и выходных переменных каждого отдельного блока аналоговой части СнК
- Составление спецификации
- Выбор средства описания поведенческой модели
- Разработка высокоуровневой поведенческой модели блоков аналоговой части СнК
- Моделирование, отладка и верификация блоков аналоговой части СнК
- Разработка комплекта сопроводительной документации и рекомендаций по интеграции моделей аналоговых блоков в прототип СнК
- Корректировка математических моделей элементов микроэлектромеханической системы, преобразующих физические величины
- Встраивание модели цифрового блока в общую поведенческую модель всей СнК
- Разработка поведенческой модели на основе математической модели с использованием высокоуровневых систем автоматизированного проектирования
- Моделирование, анализ и калибровка поведенческой модели элементов микроэлектромеханической системы
- Разработка описания поведенческих моделей отдельных узлов микроэлектромеханической системы и всей системы в целом, описывающих функции и временные соотношения, с учетом привязки к конкретной технологической реализации
- Подготовка к схемотехническому моделированию субблоков
- Временной анализ, анализ по постоянному и по переменному току, анализ шумов, анализ в температурном диапазоне, спектральный анализ
- Статистический анализ и "анализ по углам" для определения правильности функционирования схемы при разбросе технологических параметров при изготовлении
- Анализ корректности разработанной электрической схемы субблока
- Моделирование и верификация всей аналоговой подсистемы в целом
- Физическая и электрическая верификация топологических представлений блоков средствами САПР
- Экстракция паразитных параметров требуемого уровня детализации
- Разработка наборов тестовых воздействий, аналогичных тестовым воздействиям системного уровня описания
- Построение списка соединений с учетом экстрагированных паразитных компонентов в формате SPICE
- Моделирование и анализ результатов моделирования списка цепей, содержащего паразитные элементы отдельных блоков и аналоговой подсистемы системы в целом
- Принятие решения о коррекции топологических или схемотехнических представлений аналоговых блоков
- Моделирование работы блоков в составе всей системы на кристалле средствами САПР
- Моделирование совместной работы программной и аппаратной частей СнК

ПК-1.4 : Делает научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, дает рекомендации по совершенствованию изделий

радиоэлектроники и соответствующих технологических процессов, готовит научные публикации

Знать:

- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила размещения и оптимизации элементов на кристалле в изделиях "система в корпусе"
- Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа "система в корпусе"
- Методы и особенности процедуры экстракции паразитных связей между проводниками и элементами в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Основные компьютерные программы для трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Методы проектирования и конструирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Основные этапы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Технические и программные средства автоматизации физического проектирования и верификации
- Программные средства моделирования электрических цепей и распределения тепла
- Методика выравнивания задержек сигналов по сигнальным шинам
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технологические процессы монтажа и применяемые для этого материалы
- Программные средства автоматизации топологического проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык
- Основные методы моделирования и физического макетирования
- Особенности этапа предварительной трассировки и размещения стандартных ячеек и

компоновки кристалла СнК

- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Способы монтажа элементов на кристалле при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Основы надежности изделий "система в корпусе" и микросборок
- Материалы кристаллов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Тепловые процессы в интегральных схемах
- Проблемы отвода тепла в двумерной и трехмерной технологии
- Этапы планировки топологии изделий "система в корпусе" и микросборки
- Технические и программные средства автоматизации планировки изделий "система в корпусе" и микросборки
- Технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Размещение тестовых элементов для автоматизации межоперационного контроля, методики межоперационного и финишного контроля в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык
- Маршрут проектирования, особенности трассировки кристалла
- Технический английский язык
- Математический анализ
- Полупроводниковая схемотехника
- Аналоговая схемотехника
- Маршрут проектирования
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Особенности проектирования топологии аналоговых устройств
- САПР аналогового проектирования и моделирования
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Требования к оформлению технической документации при проектировании и конструировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок

Уметь:

- Выполнять трассировку межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Пользоваться программными средствами топологического проектирования изделий "система в корпусе"
- Оформлять конструкторскую, техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Выбирать материалы для монтажа элементов на кристалл и в корпус
- Работать с базами данных библиотек элементов на кристалл и в корпус
- Формулировать технологические, технические условия и ограничения на технологический процесс производства изделий "система в корпусе"
- Пользоваться методами программного физического прототипирования, предварительного размещения элементов, оценки потребляемой мощности, планирования шин питания и

иерархии тактовых сигналов, качественной оценки возможных искажений сигнала

- Владеть способами проверки проектов на соответствие техническому заданию
- Проводить тепловой расчет и определение зон теплового влияния в изделиях "система в корпусе"
- Проводить расчет конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Читать электрические и функциональные электрические схемы
- Выполнять планировку изделий "система в корпусе" и микросборок с использованием средств автоматизированного проектирования
- Оптимизировать планировку изделий "система в корпусе" и микросборок
- Пользоваться программными средствами трассировки кристалла
- Разрабатывать аналоговые блоки
- Пользоваться программными средствами топологического проектирования и моделирования
- Пользоваться методикой аналогового топологического моделирования
- Определять и оценивать паразитные связи между проводниками и элементами на кристалле
- Проводить расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников, допустимых расстояний между проводниками, времени задержки сигналов, поверхностного эффекта в "системах в корпусе" и микросборках
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе" и микросборки
- Проводить моделирование электрических цепей и физических процессов, протекающих в изделиях "система в корпусе"
- Пользоваться программными продуктами для автоматизации физического проектирования и верификации топологии изделий "система в корпусе"
- Проводить временной и спектральный анализ сигналов в изделиях "система в корпусе"
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"

Владеть:

- Расчет паразитных связей между проводниками и оценка их влияния на работу изделий "система в корпусе"
- Оценка необходимости коррекции топологии изделий "система в корпусе"
- Проверка соответствия электрической схемы и топологии изделий "система в корпусе"
- Анализ алгоритма, логики, интерфейсов изделий "система в корпусе"
- Временной анализ, анализ по постоянному и по переменному току, анализ шумов, анализ в температурном диапазоне, спектральный анализ изделий "система в корпусе"
- Определение технологического процесса монтажа элементов на кристалле и применяемых для этого материалов
- Определение технологического процесса монтажа кристаллов в корпус и применяемых для этого материалов
- Определение технологических условий и ограничений на весь технологический процесс изготовления изделий "система в корпусе"
- Разработка проекта технических условий для изготовления изделий "система в корпусе"
- Создание базы данных с постоянной поддержкой и пополнением библиотек элементов
- Разработка топологических чертежей кристаллов, включающих "ключ", маркировку кристалла и метки совмещения слоев в среде автоматизированного проектирования
- Корректировка конфигурации проводников, их толщины, взаимного расположения и расстояний между ними
- Размещение стандартных ячеек проекта с использованием средств САПР
- Предварительная трассировка межблочных соединений проекта с использованием средств

САПР

- Пользоваться методами программного физического прототипирования, предварительного размещения элементов, оценки потребляемой мощности, планирования шин питания и иерархии тактовых сигналов, качественной оценки возможных искажений сигнала
- Анализ функциональной, электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе"
- Предварительное определение типоразмеров и материала кристаллов, их количества и формы с учетом тестовых элементов и дополнительных элементов для повышения надежности
- Проведение теплового расчета и определение зон теплового влияния пассивных и активных элементов
- Создание предварительной планировки для всех элементов изделий "система в корпусе" на кристалле
- Определение технологических процессов монтажа элементов на кристалл и применяемых для этого материалов
- Составление ведомости эскизного проекта изделий "система в корпусе"
- Корректировка типоразмеров, материала, количества и формы кристаллов
- Корректировка предварительной трассировки межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Определение возможных поставщиков кристаллов
- Экстракция паразитных параметров, вычисление задержки распространения сигнала, статический временной анализ
- Размещение контактных площадок с цепями защиты
- Детальная трассировка цепей системы на кристалле
- Финальная экстракция паразитных параметров, статический временной анализ
- Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в ручном режиме
- Разработка набора ограничений на конфигурации топологических представлений аналоговых субблоков
- Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в автоматизированном режиме
- Разработка топологического чертежа аналоговой части в целом
- Перерасчет времен задержки сигналов между функциональными элементами или блоками конструкции изделий "система в корпусе"
- Моделирование и анализ результатов моделирования цепей, содержащих паразитные элементы
- Моделирование распределения тепла по кристаллу с учетом корпуса при работе в экстремальных условиях
- Оценка термомеханических напряжений в кристалле и корпусе
- Проверка связанности сигналов в сигнальных шинах
- Проверка правил топологического проектирования изделий "система в корпусе"

ПК-2 : Способен осуществлять опытно-конструкторские разработки по созданию и модернизации радиоэлектронных средств и технологий

ПК-2.1 : Разрабатывает новые, оригинальные и высокоэффективные технологии электронных средств

Знать:

- Научно-техническая документация в соответствующей области знаний
- Охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки
- Сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности
- Методы определения патентной чистоты объекта техники
- Правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования

объектов промышленной собственности

Уметь:

- Обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники
- Обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом
- Оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений

Владеть:

- Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований
- Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске
- Систематизация и анализ отобранной документации
- Обоснование решений задач патентными исследованиями; обоснование предложений по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществление подготовки выводов и рекомендаций
- Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях

ПК-2.2 : Проектирует процессы производства РЭС

Знать:

- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний
- Методы анализа научных данных

Уметь:

- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
- Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

Владеть:

- Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок

ПК-2.3 : Осуществляет математическое и физическое моделирование радиоэлектронных средств и технологических процессов

Знать:

- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний
- Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
- Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок

Уметь:

- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
- Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
- Применять методы анализа результатов исследований и разработок

Владеть:

- Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений
- Внедрение результатов исследований и разработок

ПК-2.4 : Осуществляет схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ

Знать:

- Направления развития соответствующего вида экономической деятельности

Уметь:

- Определять показатели технического уровня объекта техники

Владеть:

- Контроль правильности результатов, полученных работниками, находящимися в

подчинении

ПК-2.5 : Формулирует цели проекта, критерии и способы достижения целей, выстраивает структуры их взаимосвязей, расставляет приоритеты решения задач при проектировании РЭС.

Знать:

- Методы и средства планирования и организации исследований и разработок

Уметь:

- Использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности

Владеть:

- Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

ПК-3 : Способен осуществлять подготовку и обеспечение эффективного промышленного производства радиоэлектронных средств

ПК-3.1 : Осуществляет постановку и проведение экспериментальных работ в ходе производства электронных средств

Знать:

- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
- Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
- Регламенты документооборота организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Нормы расходования материалов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Отечественный и зарубежный опыт производства изделий микроэлектроники
- Основные свойства материалов микроэлектронной промышленности
- Современные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники
- Порядок и методы проведения патентных исследований
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям
- Инструкции по эксплуатации и другая техническая документация на оборудование, технологическую оснастку и средства автоматизации
- Основные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники
- Взаимосвязь параметров и режимов технологических операции с выходными параметрами изделий микроэлектроники
- Методы математической статистики
- Основы планирования эксперимента
- Требования к оформлению отчета по итогам экспериментальной деятельности
- Требования к оформлению и комплектованию конкурсных заявок на проведение НИОКР
- Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
- Правила производственной санитарии
- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
- Базовые технологические операции производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Основные виды технологической документации и их назначение
- Физико-химические особенности процессов, используемых при выполнении

технологических операций

- Принципы работы и конструкции используемого оборудования и измерительных приборов
- Физико-химические свойства материалов и особенности конструкций, используемых при создании микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технологические режимы работы оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Регламенты контроля параметров работы технологического и измерительного оборудования, режимов проведения технологических операций
- Регламенты и методы контроля параметров технологических сред
- Операционные, маршрутные и контрольные карты реализуемого маршрута изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Программы статистического анализа
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации
- Основные критерии технологичности изделий
- Основные свойства материалов микроэлектронной промышленности
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям
- Методы и способы контроля технических требований
- Средства контроля технических требований
- Типы и основные характеристики производства
- Структура производственного и технологического процессов
- Схемы базирования заготовки
- Типовые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники
- Методики проектирования технологических процессов
- Требования к формату и порядку оформления операционных карт на процессы, маршрутных карт изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методики проектирования технологических операций
- Методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Методы повышения управляемости процессов производства изделий микроэлектроники
- Основное технологическое оборудование и принципы его работы
- Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций
- Принципы выбора технологического оборудования
- Принципы выбора технологической оснастки
- Типовые технологические режимы
- Методика расчета технологических режимов
- Нормативы расхода сырья, материалов, рабочих сред, энергии
- Установленные нормы на отклонения параметров микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методика расчета норм времени
- Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
- Характеристики оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Системы автоматизированного проектирования технологической документации для изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"

- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Требования единой системы технологической документации и единой системы технологической подготовки производства
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники
- Требования к оформлению технической, конструкторской и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Стандарты и требования единой системы конструкторской и технологической документации по оформлению чертежей
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технические характеристики и особенности создаваемых микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технологический процесс производства микро- и наноразмерных электромеханических систем, параметры и режимы технологических операций
- Физико-химические основы используемых при изготовлении микро- и наноразмерных электромеханических систем технологических операций
- Характеристики используемого оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям, основное технологическое оборудование и принципы его работы
- Нормативные документы на разработку конструкторской и эксплуатационной документации
- Регламенты контроля технологического процесса
- Операционные, маршрутные и контрольные карты
- Существующие типы оборудования и технологической оснастки
- Основы технико-экономического обоснования проектов
- Типы, параметры аналитического и измерительного оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Системы автоматизированного проектирования технологической документации для изготовления изделий "система в корпусе"
- Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций, принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки, типовые технологические режимы операций производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"

- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники
- Требования к оформлению технической, конструкторской и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Стандарты и требования единой системы конструкторской и технологической документации по оформлению чертежей
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технологические стандарты и регламенты организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Взаимосвязь параметров разработанной модели изделий "система в корпусе" с качеством выполнения технологических операций
- Документы, регламентирующие проведение типовых испытаний изделий "система в корпусе"

- Порядок внесения изменений в действующую документацию по изготовлению и эксплуатации изделий "система в корпусе"
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области испытаний изделий "система в корпусе"
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Стандартные технологические операции производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Режимы работы технологического оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Регламенты и методы контроля параметров технологических операций
- Операционные, маршрутные и контрольные карты реализуемого маршрута изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Типовые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области испытаний изделий "система в корпусе"
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технологический классификатор производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Положения Единой системы технологической подготовки производства
- Стандарты и каталоги на средства технологического оснащения
- Материальные и трудовые нормативы
- Классификация оборудования и принципы его работы
- Методика обследования технического уровня оснащения рабочих мест и новых производственных площадей
- Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств
- Методы расчета количества основных видов вспомогательного оборудования
- Методы расчета количества работников
- Принципы выбора оборудования для выполнения технологических операций
- Принципы выбора вспомогательного оборудования и технологической оснастки
- Принципы выбора организационной структуры участка производства изделий микроэлектроники
- Схемы базирования заготовки изделий микроэлектроники
- Принципы построения участков производства изделий микроэлектроники
- Основы экономики производства
- Основы организации и планирования производства
- Правила оформления планов расположения оборудования
- Правила оформления ведомостей или спецификаций оборудования
- Методы, маршруты и средства приборно-технологического моделирования технологических процессов, модулей и маршрутов изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Структура существующих конструкций микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Мировые достижения в области разработки и производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Базовые технологические процессы, оборудование и маршруты изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Научные направления развития разработки, производства и применения микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методика расчета норм времени технологических операций
- Методика проектирования сложных технических систем (схема - конструкция - технология)
- Методики расчета экономической эффективности технологических процессов
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Характеристики и особенности изделий микроэлектроники
- Технологический процесс производства изделий, параметры технологических операций
- Методика расчета производительности оборудования
- Характеристики оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Методика расчета основных параметров технологических процессов, реализуемых на оборудовании
- Требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации
- Методика назначения технологических режимов технологических операций
- Стандарты и локальные нормативные акты на разработку конструкторской и эксплуатационной документации

- Методики технико-экономического обоснования проектов
- Правила оформления конструкторской документации
- Стилистика деловой переписки
- Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
- Требования к формату и порядку оформления операционных карт на процессы, маршрутных карт изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Стандарты организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем

- Регламенты документооборота организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Требования единой системы технологической документации и единой системы технологической подготовки производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям, основное технологическое оборудование и принципы его работы
- Основное технологическое оборудование производства изделий микроэлектроники и принципы его работы
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Средства поиска информации в информационных сетях
- Основы структурирования и систематизации информации
- Методика сравнительного анализа
- Структура существующих технологических процессов производства изделий микроэлектроники

- Используемые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники

- Используемое технологическое оборудование и принципы его работы
- Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
- Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
- Принципы выбора технологического оборудования производства изделий микроэлектроники и особенности его эксплуатации
- Методы статистического анализа параметров технологических процессов и функциональных характеристик микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Используемые в организации программы статистического анализа
- Физико-химические особенности типовых технологических процессов, используемых в маршруте изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Основные виды брака микро- и наноразмерных электромеханических систем и причины его возникновения
- Регламенты контроля параметров технологических операций и характеристик изготовленных микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Операционные, маршрутные, комплекточные и контрольные карты, используемые в организации программы статистического анализа
- Методы контроля параметров технологических операций производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методы испытаний и определения характеристик микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Принципы выбора технологической оснастки для изготовления изделий микроэлектроники и особенности ее эксплуатации

- Техничко-экономические и прогнозные исследования в области технологии производства изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Этапы разработки технологической документации на изготовление изделий микроэлектроники
- Особенности технологии изготовления пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Технические и программные средства для автоматизации технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе"
- Требования к оформлению технической, конструкторской и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности, шумов и выходных параметров, защиты микросхем от внешних воздействий
- Стандарты и требования единой системы конструкторской и технологической документации по оформлению чертежей
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Требования к материально-техническому обеспечению технологического оборудования
- Особенности базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

Уметь:

- Анализировать возможности применения технологического оборудования производства изделий микроэлектроники
- Анализировать программу выпуска изделий микроэлектроники
- Разрабатывать операционные маршруты изготовления изделий микроэлектроники
- Рассчитывать экономическую эффективность разрабатываемых технологических процессов
- Производить анализ результатов моделирования и экспериментальных проверок параметров технологических процессов и технологических модулей
- Работать с документацией по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием, используемом в нанoeлектронном производстве
- Устанавливать вид, тип, характеристики необходимого основного и вспомогательного

оборудования в соответствии с реализуемым производственным процессом

- Рассчитывать количество необходимого основного оборудования и оснастки для реализации технологического процесса
- Рассчитывать количество необходимого вспомогательного оборудования для реализации производственного процесса
- Формировать ведомости и спецификации средств технологического оснащения рабочего места и производственного участка
- Разрабатывать методики исследования и анализа параметров формируемых структур
- Анализировать технические предложения и проекты на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания
- Производить измерения выходных параметров изделий
- Разрабатывать рекомендации по внедрению новых технологических процессов и оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Производить статистический анализ экспериментальных данных и определять причины отклонения параметров
- Разрабатывать конструкторскую документацию на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации в соответствии с требованиями стандартов и локальных нормативных актов
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием, используемым в наноэлектронном производстве
- Систематизировать найденную информацию
- Рассчитывать экономический эффект от внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования
- Производить статистический анализ и определять причины отклонения параметров технологических операций
- Работать с конструкторской и технологической документацией
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием
- Анализировать схемы контроля технических требований
- Составлять техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Согласовывать техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать технические задания и графики выполнения работ по изготовлению пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Составлять техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Рассчитывать потребление материалов для обеспечения технологического участка необходимыми материалами и реагентами
- Работать с конструкторской и технологической документацией производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Работать с конструкторской, технологической и эксплуатационной документацией
- Формировать конкурсные заявки на проведение НИОКР
- Анализировать технические предложения и проекты по оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации на соответствие требованиям технического задания
- Работать со статистическими данными
- Работать с конструкторской и технологической документацией
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

- Разрабатывать и оформлять рекомендации по устранению брака
- Формулировать предложения по повышению технологичности конструкций изделий микроэлектроники
- Разрабатывать маршрутные технологические процессы
- Разрабатывать операционные технологические процессы
- Рассчитывать погрешности выполнения технологических операций
- Рассчитывать технологические режимы
- Рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии
- Анализировать технологические процессы
- Рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов
- Составлять заявки на приобретение нового технологического и контрольно-измерительного оборудования и технологической оснастки
- Читать техническую документацию на технологию изготовления изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения требуемых параметров и режимов технологических операций
- Разрабатывать технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов
- Базовые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем, основные параметры и режимы технологических операций
- Анализировать технологические свойства материалов
- Вести деловую переписку
- Вести деловую переписку и переговоры
- Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Анализировать влияние параметров и режимов технологических операций на выходные параметры качества изделий микроэлектроники
- Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Вносить корректировки в техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Вносить корректировки в техническую документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Вносить корректировки в технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе"
- Вносить корректировки в технологическую документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Выбирать средства технологического оснащения операций
- Выбирать средства автоматизации элементов технологического процесса
- Выявлять и анализировать различные виды и причины возникновения производственного брака
- Выявлять и анализировать причины возникновения брака
- Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Анализировать возможности применения технологической оснастки
- Выявлять тенденции развития научных исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием
- Выявлять основные технические задачи, решаемые при разработке технологического

процесса

- Готовить научно-технические отчеты, публикации по результатам выполненных исследований
- Готовить материалы по защите объектов интеллектуальной собственности
- Измерять параметры формируемых слоев и конструктивных элементов
- Измерять выходные параметры изделий микроэлектроники
- Измерять электрофизические параметры формируемых слоев и изделий
- Измерять параметры формируемых слоев и конструктивных элементов и полностью изготовленных микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Измерять электрофизические параметры формируемых функциональных и вспомогательных наноразмерных слоев и изделий
- Искать информацию в печатных и электронных источниках
- Анализировать возможности средств контроля технических требований
- Использовать контрольно-измерительное и испытательное оборудование для проведения экспериментальных работ по отработке новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников на производстве изделий "система в корпусе"
- Корректировать технологические режимы единичного и типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Моделировать и готовить тестовые структуры для аттестации технологических операций и оборудования
- Назначать технологические режимы операций типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Нормировать технологические операции
- Нормативные документы на разработку конструкторской, технологической и эксплуатационной документации
- Обоснованно представлять заказчику необходимость проведения изменений в процесс изготовления изделий "система в корпусе" и его эксплуатацию
- Нормировать технологические операции типового процесса производства изделий микроэлектроники
- Определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и качеством определенных технологических операций изготовления изделий "система в корпусе"
- Анализировать номенклатуру и программу выпуска изделия микроэлектроники
- Определять коэффициенты загрузки и использования оборудования
- Определять критерии сравнения существующих и перспективных материалов, технологических процессов и оборудования
- Определять потребности в новых средствах технологического оснащения
- Определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и особенностями конструкции изделий "система в корпусе"
- Определять состав и количество работников для проектируемого производственного участка
- Определять существенные для выпускаемых изделий параметры и характеристики перспективных материалов, технологических процессов и оборудования
- Определять состав работ и профессии исполнителей для выполнения операций в зависимости от сложности работ
- Определять технологическую себестоимость и устанавливать экономически целесообразный объем годового производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Определять требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения требуемых параметров и режимов технологических операций
- Определять требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам

- автоматизации для обеспечения параметров и режимов технологических операций процесса производства изделий микроэлектроники
- Анализировать возможности технологического оборудования и оснастки
 - Определять целесообразность и эффективность модернизации оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
 - Определять целесообразность и эффективность модернизации технологического оборудования
 - Определять экономическую целесообразность внедрений нового технологического оборудования и технологий
 - Определять экономическую целесообразность внедрений новой техники и технологий
 - Определять экономическую целесообразность и риски внедрения нового технологического оборудования и технологий
 - Оптимизировать этапы технологического процесса изготовления пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
 - Организовывать работу сотрудников на производстве изделий "система в корпусе"
 - Осуществлять контроль и производить измерения параметров формируемых структур на каждом технологическом этапе изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
 - Основные технические характеристики и особенности микро- и наноразмерных электромеханических систем
 - Оптимизировать структуру технологических операций для сокращения проектного количества оборудования
 - Анализировать параметры работы систем энергообеспечения и микроклимата
 - Осуществлять контроль своевременного обеспечения запасными частями и материалами
 - Осуществлять технологический надзор
 - Осуществлять патентные исследования
 - Осуществлять технологический надзор за разработкой маршрута и комплекта технологической документации
 - Оформлять техническую документацию по производству изделий "система в корпусе"
 - Осуществлять технологический надзор производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
 - Оформлять отчет по итогам экспериментальных исследований
 - Оформлять рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических процессов
 - Оценивать техническую возможность организации по изготовлению пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
 - Оценивать риски внедрения нового оборудования и процесса
 - Анализировать передовые разработки в области оборудования и технологий
 - Оформлять технологическую документацию
 - Оценивать производительность оборудования в соответствии с программой выпуска изделий микроэлектроники
 - Планировать ресурс рабочего времени изготовления изделий "система в корпусе" в рамках установленного задания, графика, плана
 - Планировать процессы организации сбора и обобщения статистических данных
 - Планировать экспериментальные исследования
 - Планировать и производить технологические эксперименты
 - Планировать экспериментальные работы и контролировать процесс их проведения
 - Проводить поисковые и патентные исследования в области изготовления изделий "система в корпусе"
 - Принимать решения о необходимости проведения корректировки технической документации на изготовление изделий "система в корпусе"

- Планировать экспериментальные работы и оценивать их трудоемкость
- Анализировать результаты экспериментальных работ
- Проводить патентные исследования и оформлять заявки на выдачу патентов
- Принципы анализа эффективного использования технологического оборудования
- Проводить технико-экономическое обоснование целесообразности модернизации существующего оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации
- Производить анализ и определять причины отклонения параметров
- Проводить технико-экономическое обоснование целесообразности модернизации оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Производить анализ причин и определять причины отклонения параметров технологических операций и характеристик изделия
- Производить анализ режимов технологического процесса и определять причины отклонения параметров
- Производить анализ и определять причины отклонения параметров формируемых структур
- Работать с технологической документацией на изготовление изделий микроэлектроники
- Разрабатывать способы закрепления заготовки на технологической оснастке

Владеть:

- Определение типа производства изделий микроэлектроники
- Назначение технологических режимов операций типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Анализ конструкции изделий микроэлектроники на технологичность
- Качественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Количественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Внесение предложений по изменению конструкции изделий микроэлектроники с целью повышения ее технологичности
- Внесение предложений по использованию новых материалов в производстве изделий микроэлектроники
- Разработка единичных технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Разработка типовых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Разработка групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Расчет режимов обработки заготовки изделий микроэлектроники
- Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Разработка схем контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
- Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Установка технологических режимов технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Контроль расчета норм времени технологических операций
- Контроль расчета нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии)
- Разработка методик и средств оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Разработка методик повышения управляемости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов
- Составление и оформление технологической документации на групповой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники
- Анализ технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление

изделий "система в корпусе"

- Описание всех технологических операций изготовления изделий "система в корпусе" в последовательности их выполнения
- Выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
- Подготовка заданий (планов, графиков) на проведение экспериментальных технологических работ по отработке новых технологических приемов изготовления изделий "система в корпусе", по апробации и применению новых материалов, технологического оборудования и средств технологического оснащения
- Отработка новых технологических приемов изготовления изделий "система в корпусе", апробация и применение новых материалов, технологического оборудования и средств технологического оснащения
- Определение технических требований к специальной технологической оснастке; составление заявок на разработку, конструирование и изготовление специальной технологической оснастки
- Обследование производственных участков, технологического и измерительного оборудования
- Выявление технологических операций, которые приводят к отклонениям параметров изделия, браку или уменьшению процента выхода годных изделий
- Выявление единиц оборудования, используемых материалов, видов технологической оснастки, не соответствующих требованию достижения заданных параметров микро- и наноразмерных электромеханических систем, необходимого процента выхода годных изделий
- Поиск путей улучшения качественных и количественных показателей производственных циклов: подбор нового оборудования и технологических процессов, рациональная организация технологических и бизнес-процессов
- Оценка экономической эффективности, последовательности реализации и окупаемости предложенных решений
- Подготовка рекомендаций по изменению технологического маршрута изделия или использованию иного оборудования
- Разработка технико-экономического обоснования целесообразности замены или модернизации используемого в производственном цикле оборудования, материалов, технологической оснастки, средств автоматизации
- Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов
- Разработка технических требований на модернизацию действующего или закупку нового технологического оборудования и технологической оснастки с учетом технологичности и минимизации затрат на производство продукции
- Анализ оборудования, имеющегося на мировом рынке
- Подготовка плана модернизации технологического процесса производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разработка и утверждение плана экспериментальных исследований
- Мониторинг процессов модернизации, наладки и запуска нового технологического оборудования и технологической оснастки
- Проверка и анализ рабочей технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Организация проведения экспериментальных работ по отработке и доводке технологических режимов изготовления изделий "система в корпусе"
- Проведение анализа экспериментальных данных; уточнение и корректировка основных затрат; внесение корректировок в учетные производственные документы
- Анализ недостатков, выявленных в процессе производства и эксплуатации изделий "система в корпусе"
- Внесение предложений по корректировке технической документации на изготовление изделий "система в корпусе" для устранения причин выявленных недостатков
- Составление и оформление технологической документации на типовой технологический

процесс изготовления изделий микроэлектроники

- Корректировка технической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Организация типовых испытаний выпускаемых изделий "система в корпусе" для подтверждения корректности внесенных в ходе производства и эксплуатации изделия изменений
- Планирование и организация аттестации оборудования
- Контроль работы операторов технологического оборудования и соблюдения ими регламентов проведения технологических и контрольных операций
- Оперативный и статистический контроль параметров работы оборудования, входных и выходных параметров технологических операций
- Проведение при необходимости внеплановой аттестации оборудования
- Мониторинг работы систем энергообеспечения и параметров микроклимата
- При выходе параметров систем энергообеспечения из заданных пределов или возникновении аварийной ситуации остановка технологического процесса, вывод персонала и сообщение о случившемся аварийным службам и руководству
- Составление заявок на разработку или приобретение и изготовление средств технологического оснащения производства изделий "система в корпусе"
- Составление заявок на приобретение основных и вспомогательных материалов, необходимых технологических сред для производства изделий "система в корпусе"
- Анализ результатов моделирования технологических процессов, технологических модулей и маршрутов, а также конструкторской документации микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разработка плана технологической подготовки производства изделий "система в корпусе", включающего план изготовления установочной партии изделий "система в корпусе" и проведение квалификационных испытаний
- Подготовка заключения о технологической готовности выпуска изделий "система в корпусе" с заданными техническими параметрами
- Утверждение целей и задач проведения экспериментальных технологических работ по разработке технологических процессов и технологических модулей производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Выбор и разработка методики проведения экспериментальных работ
- Разработка требований на необходимое технологическое и аналитическое оборудование, технологическую оснастку и расходные материалы
- Тестовый запуск, технологическое сопровождение и контроль экспериментальных партий
- Расчет параметров технологического процесса, проведение и контроль экспериментальных работ
- Поэтапный контроль технологических и электрофизических параметров изготавливаемых структур и изделий
- Тестирование экспериментальных образцов
- Обобщение и оценка результатов исследований
- Анализ результатов экспериментальных исследований параметров технологических процессов и технологических модулей
- Корректировка технологических режимов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Организация работ по запуску разработанных технологических процессов и маршрутов изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Подготовка технического задания на производство или закупку нестандартного оборудования
- Проведение пусконаладочных работ нового и модернизированного технологического оборудования и технологической оснастки
- Разработка планировки по реконструкции производственных участков
- Подготовка исходных данных для расчета норм расхода материалов на изделие, норм труда

на новые технологические процессы

- Разработка технико-экономического обоснования внедрения новых материалов, технологического и аналитического оборудования и процессов
- Отработка нестандартных операций технологии изготовления
- Исследование влияния параметров технологических операций на выходные характеристики и надежность микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Сбор и анализ статистических данных о разбросе параметров технологических операций и его влиянии на характеристики микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Подготовка технического задания на разработку технологической документации с учетом требований конструкторской документации
- Организация разработки технологической документации на новые технологические процессы и модули
- Согласование и утверждение технического задания в соответствии с регламентом, принятым в организации
- Обследование технического уровня оснащения рабочих мест, производственных участков и технического состояния новых площадей
- Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
- Установление необходимого технического уровня оснащения рабочих мест
- Определение состава основного оборудования на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
- Определение состава вспомогательного оборудования на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
- Расчет производственных мощностей и загрузки технологического оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет количества основного оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет количества вспомогательного оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет коэффициента использования оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет плотности сборки на отдельных сборочных позициях участка производства изделий микроэлектроники
- Разработка планировочных решений производственных и вспомогательных помещений производства изделий микроэлектроники
- Определение состава работников на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
- Качественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Расчет количества работников на участке производства изделий микроэлектроники
- Разработка предложений по изменению структуры технологического процесса для сокращения принятого количества оборудования производства изделий микроэлектроники
- Оформление планов расположения оборудования производства изделий микроэлектроники
- Оформление ведомостей и спецификаций оборудования производства изделий микроэлектроники
- Планирование экспериментов на рабочих партиях пластин
- Разработка управляющих программ (для оборудования с числовым программным управлением), в отладке разработанных программ, корректировке их в процессе доработки, составлении инструкций по работе с программами
- Проведение экспериментальных исследований на тестовых структурах и пластинах процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разработка методик исследования и анализа параметров формируемых структур процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Контроль и проведение измерений выходных параметров изделий на каждом

технологическом этапе производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

- Анализ результатов проведения экспериментальных работ и разработка рекомендаций по внедрению новых технологических процессов и оборудования
- Количественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Анализ и определение причин отклонения параметров от заданных
- Контроль накопления статистических данных по проведенным экспериментам
- Разработка технического задания на разработку маршрутных и операционных карт производства микро- и наноразмерных электромеханических систем на основе проведенного анализа и данных моделирования
- Определение исходных данных для технического задания на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Разработка технико-экономического обоснования целесообразности модернизации оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Оформление конструкторской документации на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Проверка и оценка технических предложений и проектов на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники на соответствие требованиям технического задания
- Разработка операционных технологических карт на каждую единицу оборудования, задействованного в производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Подготовка протокола анализа экологических аспектов операций по своему направлению
- Формирование форм карт сбора информации по технологическим операциям своего направления
- Определение типоразмера заготовок для изделий микроэлектроники
- Разработка маршрутных технологических карт изготовления (рабочих партий, нерабочих пластин (например, для аттестации, реставрации))
- Разработка планов технологического контроля оборудования (графики и маршруты, требования к пластинам для проведения аттестаций технологических процессов)
- Проведение согласования и утверждения технологической документации
- Сбор и систематизация информации о перспективных материалах, технологических процессах и оборудовании, используемых в производстве изделий микроэлектроники
- Анализ информации с целью улучшения качественных и количественных показателей качества выпускаемых изделий микроэлектроники
- Оценка направлений научного развития исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием для производства изделий микроэлектроники
- Сравнение характеристик и параметров существующих материалов, технологических процессов и оборудования с характеристиками и параметрами перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники
- Выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования с целью модернизации производства изделий микроэлектроники
- Оценка экономической целесообразности внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования в существующий цикл производства изделий микроэлектроники
- Разработка, согласование и реализация процедур организации сбора информации и обобщения статистики параметров по маршруту изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Расчет режимов обработки заготовки изделий микроэлектроники
- Проведение анализа статистики параметров технологических операций и параметров работы оборудования

- Мониторинг работы и управление работой операторов и наладчиков технологического оборудования, контроль процедур проведения технологических и контрольных операций, транспортировки партий микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Фиксация, анализ и устранение причин выхода параметров технологических операций за определенные технологической документацией диапазоны
- Выявление и анализ причин возникновения брака микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разработка и реализация мероприятий по устранению причин технологического и параметрического разброса при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Анализ нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Определение технического уровня проектируемого технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Корректировка технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Согласование и утверждение технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Анализ технических заданий на создание пассивной части схемы и сборку изделий "система в корпусе" предыдущих проектов и анализ имеющегося технологического оборудования для изготовления пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"
- Разработка типовых технологических процессов на основе базовых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Проведение поисковых и патентных исследований в области изготовления изделий "система в корпусе"
- Корректировка технического задания на создание пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе", технологических возможностей организации и результатов поисковых исследований
- Выбор технологии изготовления пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"
- Оптимизация технологического процесса изготовления пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"
- Разработка и утверждение технических заданий и графиков выполнения работ по изготовлению пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Описание номенклатуры и расчет потребления расходных материалов для каждой технологической и контрольно-измерительной операции
- Определение перечня необходимой для реализации технологических операций и маршрута оснастки, уровня ее износа и формирование заказа на ее приобретение или изготовление
- Формирование и подача заявки на расходные материалы в соответствующую службу организации
- Анализ передовых разработок в области технологий и оборудования для производства изделий микроэлектроники
- Патентные исследования и определение показателей технического уровня внедряемых технологий и оборудования для производства изделий микроэлектроники
- Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Формирование конкурсных заявок на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области производства изделий микроэлектроники
- Разработка планов проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Разработка образцов-свидетелей для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники

- Проведение контрольно-измерительных мероприятий и испытаний макетов и опытных образцов изделий микроэлектроники
- Контроль и проведение измерений выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе производства изделий микроэлектроники
- Анализ результатов проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Анализ и определение причин отклонения параметров технологических операций производства изделий микроэлектроники от заданных
- Анализ влияния параметров и режимов технологических операции производства изделий микроэлектроники на параметры качества опытных образцов изделий микроэлектроники
- Заключение о целесообразности внедрения новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники и оборудования на основании экспериментальных данных
- Разработка рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Формирование заявок на приобретение материалов и комплектующих для производства изделий микроэлектроники
- Инструктаж исполнителей экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Оформление отчета о результатах проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Статистический анализ колебаний параметров технологических операций и режимов работы оборудования
- Мониторинг и анализ деятельности операторов и наладчиков технологического оборудования
- Проведение измерений выходных параметров технологических операций и анализ полученных результатов
- Подготовка рекомендаций по устранению причин отклонений параметров технологических операций и характеристик конечного изделия, внесение изменений в технологический процесс
- Корректировка управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением, изменение инструкций по работе с программами
- Подготовка заключения по результатам анализа причин технологических отклонений
- Определение типа производства изделий микроэлектроники

ПК-3.10 : Осуществляет масштабирование производства РЭС

Знать:

- Современные виды оборудования для проведения анализа и измерений параметров наноразмерных объектов
- Основы физики наноразмерных пленок

Уметь:

- Производить анализ рынка технологического и аналитического оборудования
- Работать на технологическом оборудовании

Владеть:

- Разработка, согласование и утверждение технического задания на совершенствование системы технологической подготовки производства

ПК-3.11 : Осуществляет профессиональную эксплуатацию современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ

Знать:

- Мировой опыт разработки технологических процессов изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем

- Физико-химические основы и ограничения базовых технологических процессов наноэлектроники

Уметь:

- Разрабатывать операционные технологические карты
- Разрабатывать рекомендации по выбору оборудования

Владеть:

- Формирование перечня необходимого для модернизации технологического процесса технологического, тестового и аналитического оборудования

ПК-3.12 : Осуществляет технологический расчет и расчет нормативов**Знать:**

- Технические требования, предъявляемые к материалам и готовым микро- и наноразмерным электромеханическим системам
- Мировые достижения в области разработки микро- и наноразмерных электромеханических систем

Уметь:

- Производить расчеты режимов технологических операций
- Производить анализ технических и технологических параметров оборудования

Владеть:

- Анализ узких мест реализуемого технологического процесса, включая межоперационный и выходной контроль

ПК-3.2 : Оценивает экономическую эффективность при производстве и разработке РЭС**Знать:**

- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Методы анализа технологических сред

Уметь:

- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Собирать данные, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию

Владеть:

- Разработка рекомендаций по совершенствованию организации производства и труда, адаптации их к условиям изготовления новой продукции и технологии

ПК-3.3 : Осуществляет управление качеством при разработке и производстве РЭС**Знать:**

- Операционные, маршрутные и контрольные карты реализуемого маршрута изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

Уметь:

- Характеристики используемого оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"

Владеть:

- Разработка технико-экономического обоснования целесообразности переоснащения производственных участков

ПК-3.4 : Разрабатывает и совершенствует средства и методы автоматизации технологических процессов**Знать:**

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента

производственной безопасности и здоровья

- Постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства

Уметь:

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Формулировать цели, задачи, разрабатывать и согласовывать экспериментальные технологические работы

Владеть:

- Разработка, согласование и утверждение технического задания на переоснащение производственных участков

ПК-3.5 : Разрабатывает и совершенствует технологические процессы производства РЭС

Знать:

- Основные требования организации труда при проектировании технологических процессов
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники

Уметь:

- Разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов
- Работать с технической документацией производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

Владеть:

- Нормирование необходимых для модернизации технологического процесса затрат труда, материалов и энергии

ПК-3.6 : Осуществляет метрологическое обеспечение разработки и производства РЭС

Знать:

- Регламенты и методы контроля параметров технологических сред
- Методы контроля базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

Уметь:

- Производить сравнительную оценку сопоставляемых технологических процессов
- Разрабатывать комплект технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"

Владеть:

- Определение потребности в специальной технологической оснастке и проектирование специальной технологической оснастки

ПК-3.7 : Обеспечивает безопасность производства

Знать:

- Регламенты контроля параметров работы технологического и измерительного оборудования, режимов проведения технологических операций
- Предназначение, современные виды оборудования для проведения анализа и измерений параметров наноразмерных объектов

Уметь:

- Формировать конкурсные заявки на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"

Владеть:

- Выбор, планирование размещения и расстановки оборудования на производственных площадях

ПК-3.8 : Обеспечивает стабильность производства**Знать:**

- Современные материалы, используемые в производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Предназначение, современные виды оборудования для проведения анализа и измерений параметров наноразмерных объектов

Уметь:

- Работать с конструкторской, технологической документацией
- Читать техническую документацию на технологию изготовления изделий "система в корпусе"

Владеть:

- Формирование планов закупки или изготовления необходимого оборудования и оснастки

ПК-3.9 : Осуществляет авторский и инспекторский надзор за процессом разработки и производства РЭС**Знать:**

- Методы контроля базовых технологических процессов наноэлектроники
- Характеристики продукции лидеров в области производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

Уметь:

- Работать с контрольно-измерительным оборудованием
- Производить оптимизацию технологических операций

Владеть:

- Анализ предложений производителей - поставщиков технологического, испытательного и аналитического оборудования

ПК-4 : Способен осуществлять руководство процессами исследования, разработки и производства радиоэлектронных средств**ПК-4.1 : Применяет информационные технологии при исследованиях, разработке и производстве РЭС****Знать:**

- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и наноэлектроники
- Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа "система в корпусе"
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Параметры контрольно-измерительного и испытательного оборудования, применяемого для испытаний изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Методы и методики измерения и испытаний параметров изделий "система в корпусе"
- Порядок и последовательность технологических операций изготовления изделий "система в корпусе"
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Правила оформления технической документации
- Порядок разработки должностных инструкций
- Принципы управления производственными процессами и сотрудниками
- Инновационный менеджмент
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Принципы управления производством и сотрудниками
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок

- Структура и иерархия документов организации, место в них документов, касающихся проведения работ по производству изделий "система в корпусе"
- Стандарты и требования единой системы конструкторской документации по оформлению чертежей
- Теория и методы принятия решений
- Технические и программные средства автоматизации физического проектирования и верификации изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности и шумов в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Методы и методики измерения и испытаний параметров изделий "система в корпусе"
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "систем в корпусе"
- Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ подразделения
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Основы и функции системного инжиниринга
- Основы проектирования и конструирования изделий "система в корпусе" и микросборок

Уметь:

- Организовывать работу сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать частные технические задания на проектирование и изготовление изделий "система в корпусе"
- Оценивать технические возможности организации
- Проводить поисковые и патентные исследования
- Оптимизировать этапы проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Вести деловые переговоры
- Разрабатывать программы аудитов производства изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать методики проведения аудитов производства изделий "система в корпусе"
- Контролировать состояние производства изделий "система в корпусе"
- Контролировать соблюдение технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе"
- Оформлять отчетную документацию по соблюдению технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе" с целью оптимизации производства
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Подготавливать заявки на закупку основных и вспомогательных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Подготавливать заявки на закупку технологического оборудования и технологической оснастки для производства изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать методики входного контроля закупленных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Согласовывать планы размещения технологической линии для производства изделий "система в корпусе" и подведения линий технологических сред
- Подготавливать бюджет технологической оснастки для производства изделий "система в корпусе"
- Проводить аттестацию установленных параметров производственной среды для изготовления изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"

- Контролировать соблюдение технологической дисциплины сотрудниками, задействованными в производстве изделий "система в корпусе"
 - Оформлять отчетную документацию по улучшению охраны труда на производстве изделий "система в корпусе"
 - Организовывать работу сотрудников, задействованных в производстве система в корпусе
 - Проводить аттестацию/переаттестацию сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
 - Оформлять отчетную документацию по оптимизации производства изделий "система в корпусе"

 - Формировать проектную группу
 - Составлять календарный план выполнения работ по проекту
 - Формировать цели и задачи для проектной группы
 - Разрабатывать системы мотивации и стимулирования персонала
 - Проводить деловые переговоры
- Владеть:**
- Анализ состояния производства изделий "система в корпусе"
 - Организация взаимодействия между участниками проектной группы, а также с подразделениями организации
 - Разработка инструментов стимулирования участников проектной группы
 - Анализ технического задания на изготовление изделий "система в корпусе", предыдущих проектов, парка технологического оборудования
 - Проведение поисковых и патентных исследований в области полупроводниковой микросхемотехники
 - Уточнение или корректировка технического задания на "систему в корпусе" с учетом возможностей организации и результатов поисковых исследований
 - Формирование отчета-заключения о технической возможности изготовления изделий "система в корпусе" и сроках
 - Выбор технологии изготовления, разработка дополнительных этапов проектирования изделий "система в корпусе"
 - Разделение на основные и дополнительные этапы проектирования и изготовления изделий "система в корпусе"
 - Оптимизация процесса проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе"

 - Разработка и утверждение частных технических заданий и графиков выполнения работ для проектной группы
 - Разработка планов и планов-графиков реализации эффективного производства изделий "система в корпусе"
 - Разработка внутренних форм и сроков отчетности
 - Разработка программ и методик проведения аудитов производства изделий "система в корпусе"

 - Проведение контроля состояния производства изделий "система в корпусе"
 - Проведение контроля соблюдения технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе"
 - Подготовка отчетов о контроле и корректирующих и предупреждающих мероприятиях по соблюдению технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе" с целью оптимизации производства
 - Подготовка заявок на закупку технологического оборудования и технологической оснастки для производства изделий "система в корпусе"
 - Подготовка заявок на закупку основных и вспомогательных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
 - Подготовка методик входного контроля закупленных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"

- Разработка и согласование перспективного плана размещения технологической линии для производства изделий "система в корпусе" и подведения линий технологических сред
- Подготовка (сведение) бюджета технологической оснащенности для производства изделий "система в корпусе"
- Разработка планов и проведение аттестации/переаттестации сотрудников, задействованных на производстве изделий "система в корпусе"
- Организация и периодическое проведение аттестации установленных параметров производственной среды для изготовления изделий "система в корпусе"
- Проведение различных видов (сплошной, периодический, летучий) контроля охраны труда на производстве изделий "система в корпусе"
- Разработка и согласование мероприятий по улучшению охраны труда на производстве изделий "система в корпусе"
- Контроль соблюдения технологической дисциплины
- Анализ состояния существующего технологического оснащения производства изделий "система в корпусе"
- Подготовка технико-экономического обоснования приобретения нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Организация размещения и подключения нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Апробация нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"; организация обучения сотрудников работе на новом оборудовании
- Подготовка проектов планов и планов-графиков по оптимизации производства изделий "система в корпусе"
- Анализ технического задания, предыдущих проектов, парка технологического оборудования, квалификации персонала, возможностей организации, загруженности персонала
- Формирование критериев для отбора кандидатов и руководителя для проектной группы
- Подбор проектной группы для выполнения проекта
- Формирование целей и задач для каждого участника и для проектной группы в целом
- Определение этапов работы, сроков и форм отчетности для каждого участника

ПК-4.2 : Осуществляет практическое использование профессиональных знаний

Знать:

- Электронная компонентная база производства изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"

Уметь:

- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Внедрять в производство новые средства технологического оснащения для изготовления изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать планы отработки технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"

Владеть:

- Разработка методик проведения измерений и контроля качества изделий "система в корпусе" с помощью новых средств технологического оснащения
- Проведение квалификационных испытаний изделий "система в корпусе" и внесение изменений в технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе"

ПК-4.3 : Составляет методические документы при проведении НИОКР и подготовке

производства

Знать:

- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Требования к оформлению технической и конструкторской документации при проектировании и конструировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок

Уметь:

- Оформлять отчетную документацию по внедрению в производство нового контрольно-измерительного и испытательного оборудования
- Оформлять отчетную документацию по отработке технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Подготавливать технико-экономическое обоснование приобретения нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"

Владеть:

- Анализ технической литературы, нормативно-технической и технико-экономической документации по прогрессивным методам тестирования и испытаний изделий "система в корпусе"
- Проведение экспериментальных работ по отработке технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"

ПК-4.4 : Руководит составлением технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию

Знать:

- Управление персоналом
- Требования к квалификации и должностные обязанности сотрудников
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"

Уметь:

- Разрабатывать методики контроля качества изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Оформлять отчетную документацию по апробации нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"

Владеть:

- Апробация и внедрение в производство новых средств технологического оснащения и новых средств измерения и контроля качества изделий "система в корпусе"
- Разработка планов отработки технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"

ПК-4.5 : Применяет правовые и нормативные акты при разработке и производстве радиоэлектронных средств

Знать:

- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий электронной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья

Уметь:

- Внедрять в производство новое контрольно-измерительное и испытательное оборудование

- Производить экспериментальные работы по отработке технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"

Владеть:

- Подготовка технического задания на разработку и изготовление новых средств технологического оснащения, а также приобретение новых средств измерения и контроля качества изделий "система в корпусе"
- Анализ технической литературы, нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- Технология создания интегральной электронной компонентной базы
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования
- Основы проектирования микроэлектронных систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Основные принципы построения физических и поведенческих моделей, их применимость к конкретным процессам и приборам
- Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования
- Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования
- Представление проекта на различных этапах проектирования
- Требования к сопроводительной нормативной документации
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Требования единой системы конструкторской документации
- Требования к оформлению технической документации
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования
- Особенности представления микроэлектромеханической системы на различных этапах проектирования, принципы построения физических и поведенческих моделей, их применимость к конкретным процессам и приборам
- Основы технологии интегральных микросхем, микро- и наносистем
- Технологии изготовления интегральных схем
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Материалы кристаллов для изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Виды корпуса для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Методы аналоговой верификации и контроля
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Основы аналогового проектирования микроэлектронных устройств
- Основы программных пакетов численного и матричного анализа
- Цифровая схемотехника

- Особенности формирования дерева синхронизации
- Основы проектирования микро- и нанoeлектронных систем на базе принципа модульности
- Области применения и особенности использования устройств на основе микро- и наносистемной техники
- Технические и программные средства реализации процессов проектирования
- Технические и программные средства автоматизации планировки топологии изделий "система в корпусе" и микросборках
- Этапы планировки топологии изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основы аналогового синтеза
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности и шумов в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Правила размещения тестовых элементов для автоматизации межоперационного контроля, методики межоперационного и финишного контроля в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации планировки конструкции изделий "система в корпусе" и анализа распределения тепла по кристаллу
- Стандарты и требования единой системы конструкторской документации по оформлению чертежей
- Правила размещения и оптимизации расположения элементов на кристалле
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Способы монтажа элементов на кристалле при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа "система в корпусе"
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основные программные средства автоматизации расчета и трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Основные этапы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык
- САПР аналогового проектирования и моделирования
- Принципы функционирования и условия практического применения базовых логических элементов и функциональных блоков комбинационной и последовательностной логики
- Типовые архитектуры СнК, маршрут проектирования СнК и роль СФ-блоков в маршруте проектирования СнК, особенности разработки СФ-блоков и методы интеграции СФ-блоков в СнК, методы верификации СФ-блоков на этапе их разработки и при интеграции в СнК

- Маршрут проектирования
- Математический анализ
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Аналоговая схемотехника
- Полупроводниковая схемотехника
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Электронная компонентная база производства изделий "система в корпусе" и микросборок
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Методики построения тестовых воздействий и оценки их полноты
- Методы применения типовой системы логического моделирования ИС и систем на кристалле

- Основные алгоритмы, используемые на этапе функционально-логического проектирования БИС, а также методы оценки их вычислительной эффективности и точности используемых в них моделей
- Особенности реализации программного и аппаратного исполнения СФ-блоков
- Методология совместной верификации программной и аппаратной частей СнК
- Характеристики современных САПР микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования СнК и СБИС
- Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования, особенности представления схем на различных этапах проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и приборам

- С# и скриптовые языки
- Технологии изготовления СБИС и СнК
- Основы системного проектирования микроэлектронных устройств на базе принципа модульности с цифровым микропроцессорным (компьютерным) управлением
- Физико-химические основы и ограничения базовых технологических процессов нанoeлектроники
- Мировой опыт разработки технологических процессов изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Мировые достижения в области разработки микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технические требования, предъявляемые к материалам и готовым микро- и наноразмерным электромеханическим системам
- Методология функционально-логического синтеза цифровых устройств
- Синтез временных логических схем. Специальная логика
- Технический английский язык
- Основы и принципы формальной верификации цифровой аппаратуры
- Булева алгебра и элементная база цифровых ИС
- Особенности представления схем на различных этапах проектирования, принципы построения физических и математических моделей, их применимости к конкретным процессам и приборам

- Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования
- Ограничения, накладываемые на процесс логического синтеза
- Методология функционально-логического синтеза цифровых устройств средствами САПР
- Основные требования организации труда при проектировании технологических процессов
- Постановления, распоряжения, приказы, методические и нормативные материалы по технологической подготовке производства
- Регламенты и методы контроля параметров технологических сред

- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Методы анализа технологических сред
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Операционные, маршрутные и контрольные карты реализуемого маршрута изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Характеристики продукции лидеров в области производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методы контроля базовых технологических процессов наноэлектроники
- Основы физики наноразмерных пленок
- Современные виды оборудования для проведения анализа и измерений параметров наноразмерных объектов
- Предназначение, современные виды оборудования для проведения анализа и измерений параметров наноразмерных объектов
- Регламенты контроля параметров работы технологического и измерительного оборудования, режимов проведения технологических операций
- Методы контроля базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Современные материалы, используемые в производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Предназначение, современные виды оборудования для проведения анализа и измерений параметров наноразмерных объектов
- Основы проектирования аналоговых систем на базе принципа модульности
- Технический английский язык в области микро- и наноэлектроники
- Расчет конфигурации пленочных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основы проектирования аналоговых микроэлектронных систем
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основные этапы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Основы технологии микросистемной техники
- Основы микросистемной техники
- Полупроводниковая схемотехника
- Системотехника
- Технология создания интегральной электронной компонентной базы
- Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования аналоговых блоков
- Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования
- Основы технологии интегральных микросхем
- Знание технологий изготовления интегральных схем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники

- Характеристики современных систем автоматизированного проектирования изделий микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования микроэлектромеханической системы
- Электронная компонентная база производства изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Общая характеристика процесса проектирования, методы и этапы проектирования
- Характеристики современных систем автоматизированного проектирования микроэлектроники и методы решения задач технологического и схемотехнического проектирования СФ-блока
- Общая характеристика процесса аналогового проектирования, методы и этапы проектирования, особенности представления схем на различных этапах проектирования, принципы построения физических и поведенческих моделей, их применимость к конкретным процессам и приборам
- Основы системного проектирования микро- и нанoeлектронных устройств на базе принципа модульности
- Области применения и особенности использования аналоговых устройств
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основные материалы и технологии, применяемые при сборке изделий "система в корпусе" и микросборок
- Электронная компонентная база производства изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Сопоставительный анализ объекта техники с охраняемыми объектами промышленной собственности
- Охранные документы: патенты, выложенные и акцептованные заявки
- Правовые основы охраны объектов исследования с экономической оценкой использования объектов промышленной собственности
- Методы определения патентной чистоты объекта техники
- Научно-техническая документация в соответствующей области знаний
- Маршрут проектирования
- Аналоговая схемотехника
- САПР аналогового проектирования и моделирования
- Особенности проектирования топологии аналоговых устройств
- Методы и средства планирования и организации исследований и разработок
- Направления развития соответствующего вида экономической деятельности
- Инновационный менеджмент
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок
- Методы анализа научных данных
- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний
- Научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок
- Актуальная нормативная документация в соответствующей области знаний

- Тепловые процессы в интегральных схемах
- Материалы кристаллов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Этапы планировки топологии изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проблемы отвода тепла в двумерной и трехмерной технологии
- Основы надежности изделий "система в корпусе" и микросборок
- Способы монтажа элементов на кристалле при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык
- Маршрут проектирования, особенности трассировки кристалла
- Полупроводниковая схемотехника
- Математический анализ
- Технический английский язык
- Размещение тестовых элементов для автоматизации межоперационного контроля, методики межоперационного и финишного контроля в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технические и программные средства автоматизации планировки изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности и шумов в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Электронная компонентная база производства изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технические и программные средства автоматизации физического проектирования и верификации изделий "система в корпусе" и микросборок
- Структура и иерархия документов организации, место в них документов, касающихся проведения работ по производству изделий "система в корпусе"
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Теория и методы принятия решений
- Стандарты и требования единой системы конструкторской документации по оформлению чертежей
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий электронной техники
- Требования к квалификации и должностные обязанности сотрудников
- Требования к оформлению технической и конструкторской документации при проектировании и конструировании изделий "система в корпусе" и микросборок

- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Управление персоналом
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники
- Основы проектирования и конструирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа "система в корпусе"
- Основы и функции системного инжиниринга
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "систем в корпусе"
- Методы и методики измерения и испытаний параметров изделий "система в корпусе"
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Нормативные правовые и локальные акты по планированию и организации работ подразделения
- Принципы управления производственными процессами и сотрудниками
- Порядок разработки должностных инструкций
- Принципы управления производством и сотрудниками
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила оформления технической документации
- Методы и методики измерения и испытаний параметров изделий "система в корпусе"
- Параметры контрольно-измерительного и испытательного оборудования, применяемого для испытаний изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Порядок и последовательность технологических операций изготовления изделий "система в корпусе"
- Методы расчета и моделирования базовых процессов при изготовлении компонентов микро- и наносистем
- Методы расчета и моделирования базовых компонентов микро- и наносистем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Механические модели в электромеханике, физико-математические и морфолого-топологические модели базовых элементов
- Методы формального описания компонентов микро- и наносистем
- Датчики и преобразователи физических величин
- Основы микросистемной техники
- Высокоуровневые системы автоматизированного проектирования и математические пакеты
- Математический анализ, линейная алгебра и дифференциальные уравнения
- Особенности проектирования топологии аналоговых устройств
- Полупроводниковая схемотехника
- Основные этапы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Математический анализ
- Аналоговая схемотехника
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- САПР аналогового проектирования и моделирования
- Маршрут проектирования
- Характерные особенности этапа предварительного размещения и компоновки кристалла СнК

- Основные методы моделирования и физического макетирования, состав программно-аппаратных платформ для прототипирования цифровых устройств
- Методы и особенности процедуры экстракции
- Основные методы моделирования и физического макетирования
- Методы применения типовой системы логического моделирования ИС и систем на кристалле
- Правила экранирования линий связи, передачи высокочастотных сигналов, сигнальных линий при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Методики аналогового моделирования
- Языки поведенческого описания (Verilog-A(AMS), VHDL, Mathlab)
- Физико-математические модели радиоэлектронных компонентов
- Методики верификации аналоговой части СнК
- Методы аналогового поведенческого моделирования СФ-блоков
- Методика учета потребляемой мощности
- Теория тепловых процессов в ИС и СнК
- Типовые аналоговые блоки, маршрут проектирования аналоговых систем и роль поведенческого описания в маршруте проектирования аналоговых блоков, особенности разработки аналоговых СФ-блоков и методы интеграции СФ-блоков, методы верификации СФ-блоков
- Технологические ограничения на функциональные слои ИС и СнК
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технологические процессы монтажа и применяемые для этого материалы
- Основы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Технические и программные средства автоматизации физического проектирования и верификации
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Методика выравнивания задержек сигналов по сигнальным шинам
- Программные средства моделирования электрических цепей и распределения тепла
- Технический английский язык
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Особенности этапа предварительной трассировки и размещения стандартных ячеек и компоновки кристалла СнК
- Основные методы моделирования и физического макетирования
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Программные средства автоматизации топологического проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок

- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила размещения и оптимизации элементов на кристалле в изделиях "система в корпусе"
- Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Методы и особенности процедуры экстракции паразитных связей между проводниками и элементами в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа "система в корпусе"
- Требования к оформлению технической документации при проектировании и конструировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Основные компьютерные программы для трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Методы проектирования и конструирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Методы разработки плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, способы формулировки задач членам команды для достижения поставленной цели, методы разработки командной стратегии, методы применения эффективных стилей руководства командой для достижения поставленной цели.
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям, основное технологическое оборудование и принципы его работы
- Требования единой системы технологической документации и единой системы технологической подготовки производства
- Методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
- Разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
- Методы анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; методы организации и управления коллективом.
- Коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

- Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций, принципы выбора технологического оборудования и технологической оснастки, типовые технологические режимы операций производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методы расчета количества основного оборудования и рабочих мест для различных типов производств
- Методика обследования технического уровня оснащения рабочих мест и новых производственных площадей
- Методы расчета количества работников
- Методы расчета количества основных видов вспомогательного оборудования
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Технологические стандарты и регламенты организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Классификация оборудования и принципы его работы
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.
- Основные методы и способы контроля технических требований, предъявляемых к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
- Основные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники
- Принципы выбора технологической оснастки для изготовления изделий микроэлектроники и особенности ее эксплуатации
- Этапы разработки технологической документации на изготовление изделий микроэлектроники
- Требования к формату и порядку оформления операционных карт на процессы, маршрутных карт изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Установленные нормы на отклонения параметров микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Основные виды технологической документации и их назначение
- Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации
- Принципы выбора технологического оборудования производства изделий микроэлектроники и особенности его эксплуатации
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям микроэлектроники
- Типовые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники
- Методы решения задач собственного личностного и профессионального развития; приоритеты совершенствования собственной деятельности; методики самооценки и самоконтроля; методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности
- Технологии и методы управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
- Методика назначения технологических режимов технологических операций
- Основное технологическое оборудование производства изделий микроэлектроники и принципы его работы
- Схемы базирования заготовки изделий микроэлектроники
- Методика расчета норм времени технологических операций
- Принципы выбора оборудования для выполнения технологических операций
- Методики технико-экономического обоснования проектов
- Стандарты и локальные нормативные акты на разработку конструкторской и эксплуатационной документации
- Стилистика деловой переписки
- Правила оформления конструкторской документации

- Характеристики оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Методика расчета производительности оборудования
- Требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации
- Методика расчета основных параметров технологических процессов, реализуемых на оборудовании
- Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
- Структура производственного и технологического процессов
- Схемы базирования заготовки
- Средства контроля технических требований
- Типы и основные характеристики производства
- Методики проектирования технологических операций
- Требования к формату и порядку оформления операционных карт на процессы, маршрутных карт изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Типовые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники
- Методики проектирования технологических процессов
- Технологический процесс производства изделий, параметры технологических операций
- Правила оформления планов расположения оборудования
- Основы организации и планирования производства
- Методы, маршруты и средства приборно-технологического моделирования технологических процессов, модулей и маршрутов изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Правила оформления ведомостей или спецификаций оборудования
- Принципы выбора организационной структуры участка производства изделий микроэлектроники
- Принципы выбора вспомогательного оборудования и технологической оснастки
- Основы экономики производства
- Принципы построения участков производства изделий микроэлектроники
- Структура существующих конструкций микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Методики расчета экономической эффективности технологических процессов
- Характеристики и особенности изделий микроэлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Базовые технологические процессы, оборудование и маршруты изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Мировые достижения в области разработки и производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Методика проектирования сложных технических систем (схема - конструкция - технология)
- Научные направления развития разработки, производства и применения микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и наноэлектроники
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области испытаний изделий "система в корпусе"
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык в области микро- и наноэлектроники
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"

- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Технологический классификатор производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Системы автоматизированного проектирования технологической документации для изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Стандарты и каталоги на средства технологического оснащения
- Положения Единой системы технологической подготовки производства
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Материальные и трудовые нормативы
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Документы, регламентирующие проведение типовых испытаний изделий "система в корпусе"
- Взаимосвязь параметров разработанной модели изделий "система в корпусе" с качеством выполнения технологических операций
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанoeлектроники
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Стандарты и требования единой системы конструкторской и технологической документации по оформлению чертежей
- Требования к оформлению технической, конструкторской и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Порядок внесения изменений в действующую документацию по изготовлению и эксплуатации изделий "система в корпусе"
- Регламенты и методы контроля параметров технологических операций
- Режимы работы технологического оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Операционные, маршрутные и контрольные карты реализуемого маршрута изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Стандартные технологические операции производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Характеристики оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Стандарты и локальные нормативные акты по оформлению технологической документации
- Методика расчета норм времени
- Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Нормативно-техническая документация и техническая литература по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Системы автоматизированного проектирования технологической документации для изготовления изделий "система в корпусе"
- Нормативы расхода сырья, материалов, рабочих сред, энергии
- Основное технологическое оборудование и принципы его работы
- Технологические факторы, влияющие на точность выполнения операций
- Методы оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Методы повышения управляемости процессов производства изделий микроэлектроники
- Типовые технологические режимы
- Методика расчета технологических режимов
- Принципы выбора технологического оборудования
- Принципы выбора технологической оснастки
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности
- Нормативные документы на разработку конструкторской и эксплуатационной документации
- Регламенты контроля технологического процесса
- Физико-химические основы используемых при изготовлении микро- и наноразмерных электромеханических систем технологических операций
- Характеристики используемого оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации
- Основы технико-экономического обоснования проектов
- Типы, параметры аналитического и измерительного оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Операционные, маршрутные и контрольные карты
- Существующие типы оборудования и технологической оснастки
- Технологический процесс производства микро- и наноразмерных электромеханических систем, параметры и режимы технологических операций
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и наноэлектроники
- Требования к оформлению технической, конструкторской и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технические характеристики и особенности создаваемых микро- и наноразмерных электромеханических систем

- Стандарты и требования единой системы конструкторской и технологической документации по оформлению чертежей
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Методы и способы контроля технических требований
- Используемые в организации программы статистического анализа
- Методы статистического анализа параметров технологических процессов и функциональных характеристик микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Физико-химические особенности типовых технологических процессов, используемых в маршруте изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Регламенты контроля параметров технологических операций и характеристик изготовленных микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Основные виды брака микро- и наноразмерных электромеханических систем и причины его возникновения
- Используемое технологическое оборудование и принципы его работы
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Методика расчета экономической эффективности технологических процессов
- Технический английский язык на уровне чтения специализированной литературы
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технические и программные средства для автоматизации технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе"
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Требования к оформлению технической, конструкторской и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Стандарты и требования единой системы конструкторской и технологической документации по оформлению чертежей
- Конструктивно-технологические методы повышения надежности, процента выхода годных, помехоустойчивости, тепловых характеристик, уменьшения потребляемой мощности, шумов и выходных параметров, защиты микросхем от внешних воздействий
- Методы контроля параметров технологических операций производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Операционные, маршрутные, комплектующие и контрольные карты, используемые в организации программы статистического анализа
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области испытаний изделий "система в корпусе"
- Особенности технологии изготовления пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Используемые технологические процессы и режимы производства изделий микроэлектроники
- Эксплуатационные и ресурсные (параметры надежности) характеристики конечного изделия "система в корпусе"
- Стандарты организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Регламенты документооборота организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Параметры технологического оборудования, применяемого для производства изделий "система в корпусе", и его технические возможности

- Требования единой системы технологической документации и единой системы технологической подготовки производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Методы испытаний и определения характеристик микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Эксплуатационные и ресурсные характеристики основных материалов, используемых для изготовления изделий "система в корпусе"
- Техничко-экономические и прогнозные исследования в области технологии производства изделий "система в корпусе"
- Основы структурирования и систематизации информации
- Требования законодательства Российской Федерации, технических регламентов, сводов правил, стандартов, санитарных правил и норм, гигиенических нормативов в области производства изделий "система в корпусе"
- Методика сравнительного анализа
- Структура существующих технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Основы экономики и организации производства изделий микро- и нанозлектроники
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям, основное технологическое оборудование и принципы его работы
- Технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Средства поиска информации в информационных сетях
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Базовые технологические операции производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Требования охраны труда, пожарной, промышленной, экологической и электробезопасности
- Физико-химические особенности процессов, используемых при выполнении технологических операций
- Физико-химические свойства материалов и особенности конструкций, используемых при создании микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Принципы работы и конструкции используемого оборудования и измерительных приборов
- Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ
- Требования к оформлению и комплектованию конкурсных заявок на проведение НИОКР
- Правила производственной санитарии
- Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ
- Методы разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определения целевых этапов, основных направлений работ; цели и задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; методы управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.
- Технологические режимы работы оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Основные критерии технологичности изделий
- Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям
- Основные свойства материалов микроэлектронной промышленности

- Регламенты контроля параметров работы технологического и измерительного оборудования, режимов проведения технологических операций
 - Методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
 - Регламенты и методы контроля параметров технологических сред
 - Программы статистического анализа
 - Операционные, маршрутные и контрольные карты реализуемого маршрута изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
 - Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
 - Нормы расходования материалов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
 - Методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, методы разработки стратегий действий, методы принятия конкретных решения для ее реализации.
 - Отечественный и зарубежный опыт производства изделий микроэлектроники
 - Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
 - Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
 - Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
 - Требования к материально-техническому обеспечению технологического оборудования
 - Регламенты документооборота организации по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
 - Особенности базовых технологических процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
 - Методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий.
-
- Основы планирования эксперимента
 - Требования к оформлению отчета по итогам экспериментальной деятельности
 - Методы математической статистики
 - Взаимосвязь параметров и режимов технологических операции с выходными параметрами изделий микроэлектроники
 - Инструкции по эксплуатации и другая техническая документация на оборудование, технологическую оснастку и средства автоматизации
 - Современные материалы, используемые в производстве изделий микроэлектроники
 - Основные свойства материалов микроэлектронной промышленности
 - Порядок и методы проведения патентных исследований
 - Технические требования, предъявляемые к изготавливаемым изделиям
- Уметь:**
- Оптимизировать планировку конструкции изделий "система в корпусе"
 - Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изделия "система в корпусе"
-
- Использовать специализированное программное обеспечение для оптимизации планировки конструкции изделий "система в корпусе"
 - Выполнять планировку изделий "система в корпусе" с использованием средств автоматизированного проектирования
 - Проводить тепловой расчет и определение зон теплового влияния в изделиях "система в корпусе" и микросборках
 - Работать с документацией
 - Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок

- Проводить расчет конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Выполнять трассировку межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Интерпретировать результаты моделирования в соответствии с поставленной задачей
- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле
- Владеть способами проверки проектов на соответствие техническому заданию
- Пользоваться методами программного физического прототипирования, предварительного размещения элементов, оценки потребляемой мощности, планирования шин питания и иерархии тактовых сигналов, качественной оценки возможных искажений сигнала
- Проводить расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников, допустимых расстояний между проводниками, времени задержки сигналов, поверхностного эффекта в изделиях "система в корпусе"
- Формулировать технологические, технические условия и ограничения на технологический процесс производства изделий "система в корпусе"
- Выбирать материалы для металлизации, определять толщину слоев
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Проводить синтез логических систем с памятью
- Выполнять синтез логических схем со многими выходами
- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле
- Проводить синтез логических систем без памяти
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники на главных этапах процессов проектирования аналогового СФ-блока
- Пользоваться САПР функционально-логического уровня и программами формальной верификации (LEC)
- Работать с документацией
- Интерпретировать результаты моделирования в соответствии с поставленной задачей
- Проводить системную интеграцию всего предполагаемого проекта
- Работать с документацией
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования (САПР) микроэлектроники на главных этапах процессов проектирования большой интегральной схемы (БИС) и СБИС
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов САПР микроэлектроники на главных этапах процессов проектирования БИС и СБИС
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Выбирать и описывать модели электронной компонентой базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования
- Применять методы и компьютерные системы моделирования и анализа материалов и компонентов нано- и микросистемной техники

- Использовать средства математического моделирования
- Прогнозировать изменение свойств и характеристик наноструктур при изменении внешних условий или воздействий
- Применять современные методы расчета и анализа нано- и микросистем
- Составлять сопроводительно-нормативную документацию по установленному образцу
- Владеть инструментарием САПР
- Формализовать поведенческое описание компонентов микроэлектромеханической системы
- Выполнять моделирование компонентов микроэлектромеханических систем
- Использовать современную научную терминологию и основные теоретические и экспериментальные подходы в передовых направлениях нанотехнологии
- Пользоваться программными средствами топологического моделирования и проектирования

- Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
- Читать электрические и функциональные электрические схемы
- Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
- Использовать методики разработки физико-математических моделей процессов, явлений и объектов в области нанотехнологии
- Анализировать и идентифицировать новые проблемы и области исследования в области нанотехнологии
- Разрабатывать аналоговые блоки
- Использовать современные программные средства моделирования, оптимального проектирования и конструирования материалов и компонентов нано- и микросистемной техники

- Разрабатывать мосты для соединения устройств с различными интерфейсными характеристиками и работающих на различных частотах, верифицировать разрабатываемый аналоговый СФ-блок
- Разрабатывать блоки, выполняющие заданную аналоговую (импульсную) функцию и заданный интерфейс обмена данными с системой
- Верифицировать разрабатываемый аналоговый СФ-блок, добиваясь при этом выполнения требований первичного технического задания
- Владеть инструментарием для разработки аналоговых СФ-блоков, включающих в себя методологию поведенческого моделирования с использованием языков описания аппаратуры высокого уровня
- Выполнять статический временной анализ
- Проводить физическое проектирование и верификацию средствами САПР
- Выполнять статический временной анализ
- Проводить физическое проектирование и верификацию средствами САПР
- Владеть инструментарием поведенческого проектирования и моделирования аналоговых СФ-блоков, включающих в себя методологию тестирования/верификации
- Владеть средствами аналогового прототипирования высокого уровня
- Правильно оценивать возможности средства описания моделей и сопоставлять их с уровнем модели и спецификацией
- Владеть методикой аналогового моделирования средствами САПР
- Владеть высокоуровневыми языками описания Verilog-A(AMS), VHDL, Matlab
- Сопоставлять требования ТЗ с уровнем детализации модели блоков
- Аргументированно обосновывать необходимость разбиения аналоговой части проекта на блоки (согласно ТЗ или текущей необходимости)
- Составлять спецификации аналоговых блоков
- Определять моделируемые характеристики аналоговых блоков
- Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта

- Владеть инструментарием для разработки СФ-блоков, включающим в себя методологию тестирования с использованием объектно-ориентированного языка SystemVerilog, верификационной библиотеки OVM и средств анализа покрытия тестов
- Анализировать предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ
- Контролировать разработку методических и нормативных материалов и технической документации
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники на основных этапах маршрута проектирования
- Проводить технико-экономический анализ моделей микроэлектромеханической системы
- Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
- Пользоваться методикой аналогового топологического моделирования
- Разрабатывать аналоговые блоки
- Комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения
- Принимать решения о возможности сокращения цикла выполнения работ
- Определять способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники
- Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта в области применения микроэлектромеханической системы
- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле
- Анализировать функциональные возможности на главных этапах процессов проектирования составных частей микроэлектромеханической системы и устройства в целом
- Интерпретировать результаты моделирования в соответствии с поставленной задачей
- Работать с документацией
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования
- Формулировать задачи функциональной и временной верификации логических схем и функциональных блоков
- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков
- Практически применять инженерные методы логического синтеза произвольных комбинационных и типовых последовательностных схем
- Пользоваться программными средствами топологического проектирования и моделирования
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Проводить временной и спектральный анализ сигналов в изделиях "система в корпусе"
- Пользоваться программными средствами топологического проектирования изделий "система в корпусе"
- Выбирать материалы для монтажа элементов на кристалл и в корпус
- Оформлять конструкторскую, техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Пользоваться программными продуктами для автоматизации физического проектирования и верификации топологии изделий "система в корпусе"
- Определять и оценивать паразитные связи между проводниками и элементами на кристалле

- Выполнять трассировку межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Проводить расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников, допустимых расстояний между проводниками, времени задержки сигналов, поверхностного эффекта в "системах в корпусе" и микросборках
- Проводить моделирование электрических цепей и физических процессов, протекающих в изделиях "система в корпусе"
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе" и микросборки
- Выполнять планировку изделий "система в корпусе" и микросборок с использованием средств автоматизированного проектирования
- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Оптимизировать планировку изделий "система в корпусе" и микросборок
- Разрабатывать аналоговые блоки
- Пользоваться программными средствами трассировки кристалла
- Проводить расчет конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Формулировать технологические, технические условия и ограничения на технологический процесс производства изделий "система в корпусе"
- Работать с базами данных библиотек элементов на кристалл и в корпус
- Пользоваться методами программного физического прототипирования, предварительного размещения элементов, оценки потребляемой мощности, планирования шин питания и иерархии тактовых сигналов, качественной оценки возможных искажений сигнала
- Проводить тепловой расчет и определение зон теплового влияния в изделиях "система в корпусе"
- Владеть способами проверки проектов на соответствие техническому заданию
- Читать принципиальные электрические схемы
- Проводить поиск возможных поставщиков электронных компонентов
- Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
- Строить функциональные электрические схемы
- Подбирать материалы для обеспечения химической и механической совместимости всех компонентов изделий "система в корпусе"
- Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов системы автоматизированного проектирования микроэлектроники на основных этапах маршрута проектирования
- Выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования
- Работать с документацией
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Анализировать функциональные возможности и способы использования программных пакетов систем автоматизированного проектирования изделий микроэлектроники на главных этапах процессов проектирования микроэлектромеханической системы
- Выбирать и описывать модели электронной компонентной базы на различных этапах проектирования с учетом выбранного маршрута проектирования

- Работать с документацией
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования конструкций изделий "система в корпусе" и микросборок
- Разрабатывать структурные и функциональные схемы
- Рассчитывать конфигурацию пленочных пассивных элементов
- Читать и разрабатывать принципиальные электрические схемы
- Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
- Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
- Работать с технической документацией
- Разрабатывать и поддерживать тесты и генераторы тестов для программной и аппаратной верификации проекта
- Работать с нормативной и технической документацией
- Разрабатывать и поддерживать средства автоматизации запуска тестов и верификации
- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле
- Отслеживать и устранять ошибки и дефекты системы
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Работать с документацией, регламентирующей методы разработки алгоритма и программ в области применения микроэлектромеханической системы
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Выполнять статический временной анализ
- Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования
- Пользоваться программными средствами построения дерева синхросигнала
- Работать с документацией
- Читать и интерпретировать требования спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Использовать специализированные системы высокоуровневой верификации и моделирования
- Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования
- Формулировать условия и ограничения на технологический процесс производства интегральных схем
- Интерпретировать результаты моделирования в соответствии с поставленной задачей
- Выполнять поиск корпусов интегральных схем, их характеристик, возможных поставщиков, а также сопутствующей информации
- Рассчитывать и оценивать основные и критические параметры, характеристики СФ-блока
- Выполнять планировку изделий "система в корпусе" с использованием средств автоматизированного проектирования
- Оформлять отчет по итогам экспериментальных исследований
- Оформлять рекомендации по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических процессов

- Оформлять отчетную документацию по улучшению охраны труда на производстве изделий "система в корпусе"
- Организовывать работу сотрудников, задействованных в производстве система в корпусе
- Оформлять технологическую документацию
- Оценивать производительность оборудования в соответствии с программой выпуска изделий микроэлектроники
- Оценивать техническую возможность организации по изготовлению пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Оценивать риски внедрения нового оборудования и процесса
- Разрабатывать методики входного контроля закупленных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Согласовывать планы размещения технологической линии для производства изделий "система в корпусе" и подведения линий технологических сред
- Подготавливать заявки на закупку основных и вспомогательных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Подготавливать заявки на закупку технологического оборудования и технологической оснастки для производства изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Контролировать соблюдение технологической дисциплины сотрудниками, задействованными в производстве изделий "система в корпусе"
- Подготавливать бюджет технологической оснащенности для производства изделий "система в корпусе"
- Проводить аттестацию установленных параметров производственной среды для изготовления изделий "система в корпусе"
- Проводить технико-экономическое обоснование целесообразности модернизации существующего оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации
- Производить анализ и определять причины отклонения параметров
- Проводить патентные исследования и оформлять заявки на выдачу патентов
- Принципы анализа эффективного использования технологического оборудования
- Производить анализ режимов технологического процесса и определять причины отклонения параметров
- Производить анализ и определять причины отклонения параметров формируемых структур
- Проводить технико-экономическое обоснование целесообразности модернизации оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Производить анализ причин и определять причины отклонения параметров технологических операций и характеристик изделия
- Планировать экспериментальные исследования
- Планировать и производить технологические эксперименты
- Планировать ресурс рабочего времени изготовления изделий "система в корпусе" в рамках установленного задания, графика, плана
- Планировать процессы организации сбора и обобщения статистических данных
- Принимать решения о необходимости проведения корректировки технической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Планировать экспериментальные работы и оценивать их трудоемкость
- Планировать экспериментальные работы и контролировать процесс их проведения
- Проводить поисковые и патентные исследования в области изготовления изделий "система в корпусе"
- Анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; организовывать и управлять коллективом.

- Осуществлять технологический надзор производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
- Оформлять техническую документацию по производству изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Проводить аттестацию/переаттестацию сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, формулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели, разрабатывать командные стратегии, применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели.
- Организовывать работу сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Применять методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия.
- Осуществлять технологический надзор
-
- Решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности
- Осуществлять контроль своевременного обеспечения запасными частями и материалами
- Использовать методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
- Осуществлять технологический надзор за разработкой маршрута и комплекта технологической документации
- Анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
-
- Осуществлять патентные исследования
- Вести деловые переговоры
- Разрабатывать программы аудитов производства изделий "система в корпусе"
- Проводить поисковые и патентные исследования
- Оптимизировать этапы проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Контролировать соблюдение технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе"
- Оформлять отчетную документацию по соблюдению технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе" с целью оптимизации производства
- Разрабатывать методики проведения аудитов производства изделий "система в корпусе"
- Контролировать состояние производства изделий "система в корпусе"
- Составлять календарный план выполнения работ по проекту
- Формировать цели и задачи для проектной группы
- Оформлять отчетную документацию по оптимизации производства изделий "система в корпусе"
-
- Формировать проектную группу
- Разрабатывать частные технические задания на проектирование и изготовление изделий "система в корпусе"
- Оценивать технические возможности организации
- Разрабатывать системы мотивации и стимулирования персонала
- Проводить деловые переговоры
- Работать с технологической документацией на изготовление изделий микроэлектроники

- Разрабатывать технологическую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов
- Разрабатывать требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения требуемых параметров и режимов технологических операций
- Разрабатывать технические задания и графики выполнения работ по изготовлению пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Составлять техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Читать техническую документацию на технологию изготовления изделий "система в корпусе"
- Составлять заявки на приобретение нового технологического и контрольно-измерительного оборудования и технологической оснастки
- Разрабатывать технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Согласовывать техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Оформлять отчетную документацию по апробации нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Составлять техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Производить экспериментальные работы по отработке технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегии действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
- Внедрять в производство новое контрольно-измерительное и испытательное оборудование
- Работать со статистическими данными
- Формировать конкурсные заявки на проведение НИОКР
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Работать с конструкторской и технологической документацией
- Рассчитывать потребление материалов для обеспечения технологического участка необходимыми материалами и реагентами
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Работать с конструкторской, технологической и эксплуатационной документацией
- Работать с конструкторской и технологической документацией производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Рассчитывать технологические режимы
- Рассчитывать погрешности выполнения технологических операций
- Рассчитывать экономическую эффективность проектируемых технологических процессов
- Рассчитывать нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии
- Формулировать предложения по повышению технологичности конструкций изделий микроэлектроники
- Разрабатывать и оформлять рекомендации по устранению брака
- Разрабатывать операционные технологические процессы
- Разрабатывать маршрутные технологические процессы

- Разрабатывать методики исследования и анализа параметров формируемых структур
- Производить измерения выходных параметров изделий
- Рассчитывать количество необходимого вспомогательного оборудования для реализации производственного процесса
- Формировать ведомости и спецификации средств технологического оснащения рабочего места и производственного участка
- Разрабатывать конструкторскую документацию на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации в соответствии с требованиями стандартов и локальных нормативных актов
- Использовать методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
- Разрабатывать рекомендации по внедрению новых технологических процессов и оборудования производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Производить статистический анализ экспериментальных данных и определять причины отклонения параметров
- Рассчитывать экономическую эффективность разрабатываемых технологических процессов
- Производить анализ результатов моделирования и экспериментальных проверок параметров технологических процессов и технологических модулей
- Разрабатывать способы закрепления заготовки на технологической оснастке
- Разрабатывать операционные маршруты изготовления изделий микроэлектроники
- Устанавливать вид, тип, характеристики необходимого основного и вспомогательного оборудования в соответствии с реализуемым производственным процессом
- Рассчитывать количество необходимого основного оборудования и оснастки для реализации технологического процесса
- Работать с документацией по производству микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием, используемом в наноэлектронном производстве
- Производить статистический анализ и определять причины отклонения параметров технологических операций
- Работать с конструкторской и технологической документацией
- Оформлять отчетную документацию по отработке технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Подготавливать технико-экономическое обоснование приобретения нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Разрабатывать методики контроля качества изделий "система в корпусе"
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием
- Использовать методологию системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий.
- Разрабатывать планы отработки технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием, используемым в наноэлектронном производстве
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников, задействованных в производстве изделий "система в корпусе"
- Внедрять в производство новые средства технологического оснащения для изготовления изделий "система в корпусе"

- Разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направлений работ; объяснять цели и формулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.
- Оформлять отчетную документацию по внедрению в производство нового контрольно-измерительного и испытательного оборудования
- Систематизировать найденную информацию
- Рассчитывать экономический эффект от внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования
- Выявлять основные технологические задачи, решаемые при разработке типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Выявлять и анализировать причины возникновения брака
- Работать с контрольно-измерительным оборудованием
- Читать техническую документацию на технологию изготовления изделий "система в корпусе"
- Выявлять основные технические задачи, решаемые при разработке технологического процесса
- Выявлять тенденции развития научных исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием
- Работать с конструкторской, технологической документацией
- Работать на технологическом оборудовании
- Выбирать средства технологического оснащения операций
- Вносить корректировки в технологическую документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Производить анализ рынка технологического и аналитического оборудования
- Производить оптимизацию технологических операций
- Выявлять и анализировать различные виды и причины возникновения производственного брака
- Выбирать средства автоматизации элементов технологического процесса
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Измерять электрофизические параметры формируемых слоев и изделий
- Разрабатывать технологическую и конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов
- Работать с технической документацией производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Измерять параметры формируемых слоев и конструктивных элементов и полностью изготовленных микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Измерять электрофизические параметры формируемых функциональных и вспомогательных наноразмерных слоев и изделий
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Формулировать цели, задачи, разрабатывать и согласовывать экспериментальные технологические работы
- Готовить материалы по защите объектов интеллектуальной собственности
- Готовить научно-технические отчеты, публикации по результатам выполненных исследований
- Формировать конкурсные заявки на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
- Разрабатывать комплект технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Измерять выходные параметры изделий микроэлектроники

- Измерять параметры формируемых слоев и конструктивных элементов
- Производить сравнительную оценку сопоставляемых технологических процессов
- Разрабатывать операционные технологические карты
- Анализировать результаты экспериментальных работ
- Анализировать передовые разработки в области оборудования и технологий
- Анализировать параметры работы систем энергообеспечения и микроклимата
- Анализировать программу выпуска изделий микроэлектроники
- Анализировать технические предложения и проекты по оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации на соответствие требованиям технического задания
- Анализировать схемы контроля технических требований
- Анализировать технические предложения и проекты на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации на соответствие требованиям технического задания
- Анализировать влияние параметров и режимов технологических операций на выходные параметры качества изделий микроэлектроники
- Анализировать возможности применения технологического оборудования производства изделий микроэлектроники
- Назначать технологические режимы операций типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Анализировать возможности применения технологической оснастки
- Анализировать возможности технологического оборудования и оснастки
- Анализировать номенклатуру и программу выпуска изделий микроэлектроники
- Анализировать возможности средств контроля технических требований
- Анализировать технологические процессы
- Производить анализ технических и технологических параметров оборудования
- Вносить корректировки в техническое задание на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Производить расчеты режимов технологических операций
- Разрабатывать рекомендации по выбору оборудования
- Вносить корректировки в технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе"
- Вносить корректировки в техническую документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Вести деловую переписку
- Анализировать технологические свойства материалов
- Базовые технологические процессы производства микро- и наноразмерных электромеханических систем, основные параметры и режимы технологических операций
- Вести деловую переписку и переговоры
- Разрабатывать СФ-блоки СБИС, выполняющие заданную функцию, и заданный интерфейс обмена данными с системой
- Разрабатывать мосты для соединения устройств с различными интерфейсами и работающих на различных частотах, верифицировать разрабатываемый СФ-блок, добиваясь при этом приемлемой полноты тестирования, верифицировать СФ-блок сторонней фирмы, поставляемый как черный ящик, как локальными тестами, так и в составе системы
- Внедрять прикладное программное обеспечение для разработки технической и технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Применять методы анализа результатов исследований и разработок
- Определять потребности в новых средствах технологического оснащения
- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
- Применять методы внедрения и контроля результатов исследований и разработок

- Определять состав и количество работников для проектируемого производственного участка
- Использовать методы анализа применимости в объекте исследований известных объектов промышленной (интеллектуальной) собственности
- Определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и особенностями конструкции изделий "система в корпусе"
- Определять показатели технического уровня объекта техники
- Нормировать технологические операции типового процесса производства изделий микроэлектроники
- Определять связь между выявленными в процессе эксплуатации недостатками и качеством определенных технологических операций изготовления изделий "система в корпусе"
- Нормативные документы на разработку конструкторской, технологической и эксплуатационной документации
- Обоснованно представлять заказчику необходимость проведения изменений в процесс изготовления изделий "система в корпусе" и его эксплуатацию
- Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ
- Определять критерии сравнения существующих и перспективных материалов, технологических процессов и оборудования
- Определять коэффициенты загрузки и использования оборудования
- Применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний
- Определять экономическую целесообразность и риски внедрения нового технологического оборудования и технологий
- Оптимизировать этапы технологического процесса изготовления пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Определять экономическую целесообразность внедрений нового технологического оборудования и технологий
- Определять экономическую целесообразность внедрений новой техники и технологий
- Основные технические характеристики и особенности микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Оптимизировать структуру технологических операций для сокращения проектного количества оборудования
- Организовывать работу сотрудников на производстве изделий "система в корпусе"
- Осуществлять контроль и производить измерения параметров формируемых структур на каждом технологическом этапе изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Применять технологии и управлять своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
- Определять технологическую себестоимость и устанавливать экономически целесообразный объем годового производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Определять существенные для выпускаемых изделий параметры и характеристики перспективных материалов, технологических процессов и оборудования
- Определять состав работ и профессии исполнителей для выполнения операций в зависимости от сложности работ
- Определять целесообразность и эффективность модернизации оборудования, технологической оснастки и средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Определять целесообразность и эффективность модернизации технологического оборудования
- Определять требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения требуемых параметров и режимов технологических операций

- Определять требования к оборудованию, технологической оснастке, средствам автоматизации для обеспечения параметров и режимов технологических операций процесса производства изделий микроэлектроники
- Оценивать патентоспособность вновь созданных технических и художественно-конструкторских решений
- Контролировать и оценивать деятельность сотрудников на производстве изделий "система в корпусе"
- Использовать контрольно-измерительное и испытательное оборудование для проведения экспериментальных работ по отработке новых материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники
- Характеристики используемого оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации
- Собирать данные, изучать, анализировать и обобщать научно-техническую информацию
- Моделировать и готовить тестовые структуры для аттестации технологических операций и оборудования
- Корректировать технологические режимы единичного и типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Технический английский язык в области нано- и микросистемной техники
- Обосновывать меры по обеспечению патентной чистоты объекта техники
- Искать информацию в печатных и электронных источниках
- Обосновывать меры по беспрепятственному производству и реализации объектов техники в стране и за рубежом
- Нормировать технологические операции
- Работать с нормативно-технической и технико-экономической документацией по технологии изготовления изделий "система в корпусе"

Владеть:

- Моделирование, анализ и калибровка поведенческой модели элементов микроэлектромеханической системы
- Разработка высокоуровневой поведенческой модели блоков аналоговой части СнК
- Разработка описания поведенческих моделей отдельных узлов микроэлектромеханической системы и всей системы в целом, описывающих функции и временные соотношения, с учетом привязки к конкретной технологической реализации
- Установление необходимой степени детализации моделей блоков аналоговой части систем на кристалле
- Корректировка математических моделей элементов микроэлектромеханической системы, преобразующих физические величины
- Разработка поведенческой модели на основе математической модели с использованием высокоуровневых систем автоматизированного проектирования
- Разработка комплекта сопроводительной документации и рекомендаций по интеграции моделей аналоговых блоков в прототип СнК
- Моделирование, отладка и верификация блоков аналоговой части СнК
- Подготовка к схемотехническому моделированию субблоков
- Экстракция паразитных параметров требуемого уровня детализации
- Построение списка соединений с учетом экстрагированных паразитных компонентов в формате SPICE
- Составление спецификации
- Оценка корректности выбранного архитектурного решения
- Определение набора и состава блоков аналоговой части СнК
- Определение набора входных и выходных переменных каждого отдельного блока аналоговой части СнК
- Моделирование и анализ результатов моделирования списка цепей, содержащего паразитные элементы отдельных блоков и аналоговой подсистемы системы в целом

- Принятие решения о коррекции топологических или схемотехнических представлений аналоговых блоков
- Статистический анализ и "анализ по углам" для определения правильности функционирования схемы при разбросе технологических параметров при изготовлении
- Моделирование высокоуровневой модели СФ-блока методами компьютерного моделирования
- Временной анализ, анализ по постоянному и по переменному току, анализ шумов, анализ в температурном диапазоне, спектральный анализ
- Выбор средства описания поведенческой модели
- Моделирование и верификация всей аналоговой подсистемы в целом
- Физическая и электрическая верификация топологических представлений блоков средствами САПР
- Анализ результатов моделирования и внесение изменений в набор и характеристики аналоговых блоков
- Анализ корректности разработанной электрической схемы субблока
- Осуществление теоретического обобщения научных данных, результатов экспериментов и наблюдений
- Контроль правильности результатов, полученных работниками, находящимися в подчинении
- Внедрение результатов исследований и разработок
- Проверка соответствия электрической схемы и топологии изделий "система в корпусе"
- Анализ алгоритма, логики, интерфейсов изделий "система в корпусе"
- Навыками применения технологий и управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
- Проведение анализа результатов экспериментов и наблюдений
- Систематизация и анализ отобранной документации
- Осуществление поиска и отбора патентной и другой документации в соответствии с утвержденным регламентом и оформление отчета о поиске
- Определение задач патентных исследований, видов исследований и методов их проведения и разработка задания на проведение патентных исследований
- Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок
- Оформление результатов исследований в виде отчета о патентных исследованиях
- Обоснование решений задач патентными исследованиями; обоснование предложений по дальнейшей деятельности хозяйствующего субъекта, осуществление подготовки выводов и рекомендаций
- Расчет паразитных связей между проводниками и оценка их влияния на работу изделий "система в корпусе"
- Корректировка конфигурации проводников, их толщины, взаимного расположения и расстояний между ними
- Корректировка предварительной трассировки межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Навыками анализа и учёта разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия
- Применения методов и навыков эффективного межкультурного взаимодействия.
- Навыками решения задач собственного личностного и профессионального развития; навыками определения и реализации приоритетов совершенствования собственной деятельности; навыками применения методик самооценки и самоконтроля; опытом улучшения и сохранения здоровья в процессе жизнедеятельности
- Перерасчет времен задержки сигналов между функциональными элементами или блоками конструкции изделий "система в корпусе"

- Проверка связанности сигналов в сигнальных шинах
- Проверка правил топологического проектирования изделий "система в корпусе"
- Оценка необходимости коррекции топологии изделий "система в корпусе"
- Моделирование и анализ результатов моделирования цепей, содержащих паразитные элементы
- Моделирование распределения тепла по кристаллу с учетом корпуса при работе в экстремальных условиях
- Оценка термомеханических напряжений в кристалле и корпусе
- Пользоваться методами программного физического прототипирования, предварительного размещения элементов, оценки потребляемой мощности, планирования шин питания и иерархии тактовых сигналов, качественной оценки возможных искажений сигнала
- Предварительная трассировка межблочных соединений проекта с использованием средств САПР
- Размещение стандартных ячеек проекта с использованием средств САПР
- Проведение теплового расчета и определение зон теплового влияния пассивных и активных элементов
- Предварительное определение типоразмеров и материала кристаллов, их количества и формы с учетом тестовых элементов и дополнительных элементов для повышения надежности
- Анализ функциональной, электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе"
- Разработка топологических чертежей кристаллов, включающих "ключ", маркировку кристалла и метки совмещения слоев в среде автоматизированного проектирования
- Определение технологического процесса монтажа кристаллов в корпус и применяемых для этого материалов
- Определение технологического процесса монтажа элементов на кристалле и применяемых для этого материалов
- Временной анализ, анализ по постоянному и по переменному току, анализ шумов, анализ в температурном диапазоне, спектральный анализ изделий "система в корпусе"
- Создание базы данных с постоянной поддержкой и пополнением библиотек элементов
- Разработка проекта технических условий для изготовления изделий "система в корпусе"
- Определение технологических условий и ограничений на весь технологический процесс изготовления изделий "система в корпусе"
- Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в ручном режиме
- Финальная экстракция паразитных параметров, статический временной анализ
- Детальная трассировка цепей системы на кристалле
- Разработка топологического чертежа аналоговой части в целом
- Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в автоматизированном режиме
- Разработка набора ограничений на конфигурации топологических представлений аналоговых субблоков
- Размещение контактных площадок с цепями защиты
- Составление ведомости эскизного проекта изделий "система в корпусе"
- Определение технологических процессов монтажа элементов на кристалл и применяемых для этого материалов
- Создание предварительной планировки для всех элементов изделий "система в корпусе" на кристалле
- Экстракция паразитных параметров, вычисление задержки распространения сигнала, статический временной анализ
- Определение возможных поставщиков кристаллов
- Корректировка типоразмеров, материала, количества и формы кристаллов

- Навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
- Контроль соблюдения технологической дисциплины
- Разработка и согласование мероприятий по улучшению охраны труда на производстве изделий "система в корпусе"
- Проведение различных видов (сплошной, периодический, летучий) контроля охраны труда на производстве изделий "система в корпусе"
- Организация размещения и подключения нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Подготовка технико-экономического обоснования приобретения нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"
- Анализ состояния существующего технологического оснащения производства изделий "система в корпусе"
- Организация и периодическое проведение аттестации установленных параметров производственной среды для изготовления изделий "система в корпусе"
- Подготовка заявок на закупку основных и вспомогательных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Подготовка заявок на закупку технологического оборудования и технологической оснастки для производства изделий "система в корпусе"
- Подготовка отчетов о контроле и корректирующих и предупреждающих мероприятиях по соблюдению технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе" с целью оптимизации производства
- Подготовка (сведение) бюджета технологической оснащенности для производства изделий "система в корпусе"
- Разработка и согласование перспективного плана размещения технологической линии для производства изделий "система в корпусе" и подведения линий технологических сред
- Подготовка методик входного контроля закупленных материалов и комплектующих для производства изделий "система в корпусе"
- Разработка планов отработки технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Аprobация и внедрение в производство новых средств технологического оснащения и новых средств измерения и контроля качества изделий "система в корпусе"
- Навыками использования методологии системного и критического анализа проблемных ситуаций, методики постановки цели, определения способов ее достижения и методы разработки стратегий действий.
- Анализ технической литературы, нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Подготовка технического задания на разработку и изготовление новых средств технологического оснащения, а также приобретение новых средств измерения и контроля качества изделий "система в корпусе"
- Навыками применения методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разработки стратегий действий, принятия конкретные решения для ее реализации.
- Проведение экспериментальных работ по отработке технологических процессов изготовления изделий "система в корпусе"
- Разработка методик проведения измерений и контроля качества изделий "система в корпусе" с помощью новых средств технологического оснащения
- Навыками разработки и управления проектом, навыками оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
- Аprobация нового оборудования для производства изделий "система в корпусе"; организация обучения сотрудников работе на новом оборудовании

- Анализ технической литературы, нормативно-технической и технико-экономической документации по прогрессивным методам тестирования и испытаний изделий "система в корпусе"
- Навыками разработки проекта с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определения целевых этапов, основных направлений работ; навыками постановки цели и формулирования задач, связанных с подготовкой и реализацией проекта; навыками управления проектом на всех этапах его жизненного цикла.
- Проведение квалификационных испытаний изделий "система в корпусе" и внесение изменений в технологический маршрут на изготовление изделий "система в корпусе"
- Подбор проектной группы для выполнения проекта
- Формирование критериев для отбора кандидатов и руководителя для проектной группы
- Анализ технического задания, предыдущих проектов, парка технологического оборудования, квалификации персонала, возможностей организации, загруженности персонала
- Организация взаимодействия между участниками проектной группы, а также с подразделениями организации
- Определение этапов работы, сроков и форм отчетности для каждого участника
- Формирование целей и задач для каждого участника и для проектной группы в целом
- Подготовка проектов планов и планов-графиков по оптимизации производства изделий "система в корпусе"
- Навыками разработки плана групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; навыками формулирования задач членам команды для достижения поставленной цели; навыками разработки командных стратегий; навыками применения эффективных стилей руководства командой для достижения поставленной цели.
- Навыками анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; навыками организации и управления коллективом.
- Навыками применения на практике коммуникативных технологий, методов и способов делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
- Разработка планов и проведение аттестации/переаттестации сотрудников, задействованных на производстве изделий "система в корпусе"
- Разработка планов и планов-графиков реализации эффективного производства изделий "система в корпусе"
- Анализ состояния производства изделий "система в корпусе"
- Разработка внутренних форм и сроков отчетности
- Разработка и утверждение частных технических заданий и графиков выполнения работ для проектной группы
- Оптимизация процесса проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Проведение контроля соблюдения технологического процесса изготовления изделий "система в корпусе"
- Проведение контроля состояния производства изделий "система в корпусе"
- Разработка программ и методик проведения аудитов производства изделий "система в корпусе"
- Разделение на основные и дополнительные этапы проектирования и изготовления изделий "система в корпусе"
- Проведение поисковых и патентных исследований в области полупроводниковой микросхемотехники
- Анализ технического задания на изготовление изделий "система в корпусе", предыдущих проектов, парка технологического оборудования
- Разработка инструментов стимулирования участников проектной группы

- Выбор технологии изготовления, разработка дополнительных этапов проектирования изделий "система в корпусе"
- Формирование отчета-заключения о технической возможности изготовления изделий "система в корпусе" и сроках
- Уточнение или корректировка технического задания на "систему в корпусе" с учетом возможностей организации и результатов поисковых исследований
- Реализация поведенческих моделей с выбранной целевой системой автоматизированного проектирования
- Внесение предложений по изменению конструкции изделий микроэлектроники с целью повышения ее технологичности
- Количественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Разработка единичных технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Внесение предложений по использованию новых материалов в производстве изделий микроэлектроники
- Качественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Подготовка заключения по результатам анализа причин технологических отклонений
- Корректировка управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением, изменение инструкций по работе с программами
- Анализ конструкции изделий микроэлектроники на технологичность
- Определение типа производства изделий микроэлектроники
- Разработка типовых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Контроль расчета нормативов материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, газов, реагентов, инструментов, энергии)
- Контроль расчета норм времени технологических операций
- Разработка методик повышения управляемости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Разработка методик и средств оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Установка технологических режимов технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Расчет режимов обработки заготовки изделий микроэлектроники
- Разработка групповых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Контроль и проведение измерений выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе производства изделий микроэлектроники
- Проведение контрольно-измерительных мероприятий и испытаний макетов и опытных образцов изделий микроэлектроники
- Анализ и определение причин отклонения параметров технологических операций производства изделий микроэлектроники от заданных
- Анализ результатов проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Разработка образцов-свидетелей для оценки пригодности и воспроизводимости технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Патентные исследования и определение показателей технического уровня внедряемых технологий и оборудования для производства изделий микроэлектроники
- Анализ передовых разработок в области технологий и оборудования для производства изделий микроэлектроники

- Разработка планов проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Формирование конкурсных заявок на проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (НИОКР) в области производства изделий микроэлектроники
- Анализ влияния параметров и режимов технологических операции производства изделий микроэлектроники на параметры качества опытных образцов изделий микроэлектроники
- Мониторинг и анализ деятельности операторов и наладчиков технологического оборудования
- Статистический анализ колебаний параметров технологических операций и режимов работы оборудования
- Подготовка рекомендаций по устранению причин отклонений параметров технологических операций и характеристик конечного изделия, внесение изменений в технологический процесс
- Проведение измерений выходных параметров технологических операций и анализ полученных результатов
- Оформление отчета о результатах проведения экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Разработка рекомендаций по корректировке и оптимизации параметров и режимов технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Заключение о целесообразности внедрения новых технологических процессов производства изделий микроэлектроники и оборудования на основании экспериментальных данных
- Инструктаж исполнителей экспериментальных работ в области производства изделий микроэлектроники
- Формирование заявок на приобретение материалов и комплектующих для производства изделий микроэлектроники
- Организация типовых испытаний выпускаемых изделий "система в корпусе" для подтверждения корректности внесенных в ходе производства и эксплуатации изделия изменений
- Корректировка технической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Контроль работы операторов технологического оборудования и соблюдения ими регламентов проведения технологических и контрольных операций
- Планирование и организация аттестации оборудования
- Внесение предложений по корректировке технической документации на изготовление изделий "система в корпусе" для устранения причин выявленных недостатков
- Организация проведения экспериментальных работ по отработке и доводке технологических режимов изготовления изделий "система в корпусе"
- Проверка и анализ рабочей технологической документации на изготовление изделий "система в корпусе"
- Анализ недостатков, выявленных в процессе производства и эксплуатации изделий "система в корпусе"
- Проведение анализа экспериментальных данных; уточнение и корректировка основных затрат; внесение корректировок в учетные производственные документы
- Оперативный и статистический контроль параметров работы оборудования, входных и выходных параметров технологических операций
- Подготовка заключения о технологической готовности выпуска изделий "система в корпусе" с заданными техническими параметрами
- Разработка плана технологической подготовки производства изделий "система в корпусе", включающего план изготовления установочной партии изделий "система в корпусе" и проведение квалификационных испытаний
- Выбор и разработка методики проведения экспериментальных работ
- Утверждение целей и задач проведения экспериментальных технологических работ по разработке технологических процессов и технологических модулей производства микро- и наноразмерных электромеханических систем

- Составление заявок на приобретение основных и вспомогательных материалов, необходимых технологических сред для производства изделий "система в корпусе"
- Мониторинг работы систем энергообеспечения и параметров микроклимата
- Проведение при необходимости внеплановой аттестации оборудования
- Составление заявок на разработку или приобретение и изготовление средств технологического оснащения производства изделий "система в корпусе"
- При выходе параметров систем энергообеспечения из заданных пределов или возникновении аварийной ситуации остановка технологического процесса, вывод персонала и сообщение о случившемся аварийным службам и руководству
- Определение технических требований к специальной технологической оснастке; составление заявок на разработку, конструирование и изготовление специальной технологической оснастки
- Отработка новых технологических приемов изготовления изделий "система в корпусе", апробация и применение новых материалов, технологического оборудования и средств технологического оснащения
- Выявление технологических операций, которые приводят к отклонениям параметров изделия, браку или уменьшению процента выхода годных изделий
- Обследование производственных участков, технологического и измерительного оборудования
- Подготовка заданий (планов, графиков) на проведение экспериментальных технологических работ по отработке новых технологических приемов изготовления изделий "система в корпусе", по апробации и применению новых материалов, технологического оборудования и средств технологического оснащения
- Составление и оформление технологической документации на групповой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники
- Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов
- Описание всех технологических операций изготовления изделий "система в корпусе" в последовательности их выполнения
- Анализ технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Выявление единиц оборудования, используемых материалов, видов технологической оснастки, не соответствующих требованию достижения заданных параметров микро- и наноразмерных электромеханических систем, необходимого процента выхода годных изделий
- Подготовка плана модернизации технологического процесса производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Анализ оборудования, имеющегося на мировом рынке
- Мониторинг процессов модернизации, наладки и запуска нового технологического оборудования и технологической оснастки
- Разработка и утверждение плана экспериментальных исследований
- Разработка технических требований на модернизацию действующего или закупку нового технологического оборудования и технологической оснастки с учетом технологичности и минимизации затрат на производство продукции
- Оценка экономической эффективности, последовательности реализации и окупаемости предложенных решений
- Поиск путей улучшения качественных и количественных показателей производственных циклов: подбор нового оборудования и технологических процессов, рациональная организация технологических и бизнес-процессов
- Разработка технико-экономического обоснования целесообразности замены или модернизации используемого в производственном цикле оборудования, материалов, технологической оснастки, средств автоматизации
- Подготовка рекомендаций по изменению технологического маршрута изделия или использованию иного оборудования

- Формирование и подача заявки на расходные материалы в соответствующую службу организации
- Расчет коэффициента использования оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет количества вспомогательного оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Разработка планировочных решений производственных и вспомогательных помещений производства изделий микроэлектроники
- Расчет плотности сборки на отдельных сборочных позициях участка производства изделий микроэлектроники
- Расчет количества основного оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Определение состава основного оборудования на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
- Установление необходимого технического уровня оснащения рабочих мест
- Расчет производственных мощностей и загрузки технологического оборудования участка производства изделий микроэлектроники
- Определение состава вспомогательного оборудования на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
- Определение состава работников на проектируемом участке производства изделий микроэлектроники
- Проведение экспериментальных исследований на тестовых структурах и пластинах процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разработка управляющих программ (для оборудования с числовым программным управлением), в отладке разработанных программ, корректировке их в процессе доработки, составлении инструкций по работе с программами
- Контроль и проведение измерений выходных параметров изделий на каждом технологическом этапе производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разработка методик исследования и анализа параметров формируемых структур процессов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Планирование экспериментов на рабочих партиях пластин
- Разработка предложений по изменению структуры технологического процесса для сокращения принятого количества оборудования производства изделий микроэлектроники
- Расчет количества работников на участке производства изделий микроэлектроники
- Оформление ведомостей и спецификаций оборудования производства изделий микроэлектроники
- Оформление планов расположения оборудования производства изделий микроэлектроники
- Разработка типовых технологических процессов на основе базовых технологических процессов производства изделий микроэлектроники
- Расчет режимов обработки заготовки изделий микроэлектроники
- Выбор технологической оснастки, необходимой для реализации разработанного типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Выбор технологического оборудования, необходимого для реализации разработанного типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники
- Определение типоразмера заготовок для изделий микроэлектроники
- Анализ технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
- Определение типа производства изделий микроэлектроники
- Количественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Качественная оценка технологичности конструкции изделий микроэлектроники
- Назначение технологических режимов операций типового технологического процесса производства изделий микроэлектроники

- Подготовка технического задания на разработку технологической документации с учетом требований конструкторской документации
- Анализ результатов экспериментальных исследований параметров технологических процессов и технологических модулей
- Обследование технического уровня оснащения рабочих мест, производственных участков и технического состояния новых площадей
- Согласование и утверждение технического задания в соответствии с регламентом, принятым в организации
- Анализ результатов моделирования технологических процессов, технологических модулей и маршрутов, а также конструкторской документации микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Выбор средств контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
- Разработка схем контроля технических требований, предъявляемых к изделиям микроэлектроники
- Составление и оформление технологической документации на типовой технологический процесс изготовления изделий микроэлектроники
- Определение экономической эффективности проектируемых технологических процессов
- Разработка и реализация мероприятий по устранению причин технологического и параметрического разброса при производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Выявление и анализ причин возникновения брака микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Определение технического уровня проектируемого технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Анализ нормативно-технической и технико-экономической документации по технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Фиксация, анализ и устранение причин выхода параметров технологических операций за определенные технологической документацией диапазоны
- Разработка, согласование и реализация процедур организации сбора информации и обобщения статистики параметров по маршруту изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Оценка экономической целесообразности внедрения новых материалов, технологических процессов и оборудования в существующий цикл производства изделий микроэлектроники
- Мониторинг работы и управление работой операторов и наладчиков технологического оборудования, контроль процедур проведения технологических и контрольных операций, транспортировки партий микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Проведение анализа статистики параметров технологических операций и параметров работы оборудования
- Корректировка технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Разработка и утверждение технических заданий и графиков выполнения работ по изготовлению пассивной части схемы и сборки изделий "система в корпусе"
- Оптимизация технологического процесса изготовления пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"
- Определение перечня необходимой для реализации технологических операций и маршрута оснастки, уровня ее износа и формирование заказа на ее приобретение или изготовление
- Описание номенклатуры и расчет потребления расходных материалов для каждой технологической и контрольно-измерительной операции
- Выбор технологии изготовления пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"

- Анализ технических заданий на создание пассивной части схемы и сборку изделий "система в корпусе" предыдущих проектов и анализ имеющегося технологического оборудования для изготовления пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе"
- Согласование и утверждение технического задания на разработку технологического маршрута на изготовление изделий "система в корпусе"
- Корректировка технического задания на создание пассивной части схемы с учетом конструкции корпуса и сборки изделий "система в корпусе", технологических возможностей организации и результатов поисковых исследований
- Проведение поисковых и патентных исследований в области изготовления изделий "система в корпусе"
- Оформление конструкторской документации на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Разработка технико-экономического обоснования целесообразности модернизации оборудования и технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Разработка операционных технологических карт на каждую единицу оборудования, задействованного в производстве микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Проверка и оценка технических предложений и проектов на оборудование, технологическую оснастку, средства автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники на соответствие требованиям технического задания
- Определение исходных данных для технического задания на модернизацию оборудования, технологической оснастки, средств автоматизации процессов производства изделий микроэлектроники
- Анализ и определение причин отклонения параметров от заданных
- Анализ результатов проведения экспериментальных работ и разработка рекомендаций по внедрению новых технологических процессов и оборудования
- Разработка технического задания на разработку маршрутных и операционных карт производства микро- и наноразмерных электромеханических систем на основе проведенного анализа и данных моделирования
- Контроль накопления статистических данных по проведенным экспериментам
- Подготовка протокола анализа экологических аспектов операций по своему направлению
- Оценка направлений научного развития исследований и разработок, связанных с перспективными материалами, технологическими процессами и оборудованием для производства изделий микроэлектроники
- Анализ информации с целью улучшения качественных и количественных показателей качества выпускаемых изделий микроэлектроники
- Выбор перспективных материалов, технологических процессов и оборудования с целью модернизации производства изделий микроэлектроники
- Сравнение характеристик и параметров существующих материалов, технологических процессов и оборудования с характеристиками и параметрами перспективных материалов, технологических процессов и оборудования производства изделий микроэлектроники
- Сбор и систематизация информации о перспективных материалах, технологических процессах и оборудовании, используемых в производстве изделий микроэлектроники
- Разработка маршрутных технологических карт изготовления (рабочих партий, нерабочих пластин (например, для аттестации, реставрации))
- Формирование форм карт сбора информации по технологическим операциям своего направления
- Проведение согласования и утверждения технологической документации
- Разработка планов технологического контроля оборудования (графики и маршруты, требования к пластинам для проведения аттестаций технологических процессов)

- Разработка схмотехнических решений функциональных субблоков, создание символьных представлений
- Разбиение аналоговых блоков на функциональные субблоки небольшого размера
- Графический схемный ввод элементов блоков с использованием стандартных библиотек элементов и библиотек из состава используемой технологической платформы
- Разработка и описание тестовых окружений для аналоговых субблоков
- Оформление результатов испытаний прототипа микроэлектромеханической системы
- Контроль технических требований к разработке составных частей микроэлектромеханической системы и устройства в целом
- Выбор технологического процесса изготовления микросистемы
- Оформление результатов испытаний поведенческой модели микроэлектромеханической системы и/или ее макета, отражающих соответствие требованиям технического задания
- Планирование и проведение экспериментов в области нанотехнологии, обработка и анализ их результатов
- Построение иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом
- Встраивание модели цифрового блока в общую поведенческую модель всей СнК
- Коррекция функционального описания цифровых блоков
- Моделирование работы блоков в составе всей системы на кристалле средствами САПР
- Разработка наборов тестовых воздействий, аналогичных тестовым воздействиям системного уровня описания
- Анализ и сравнение результатов моделирования функционального описания с эталонными результатами моделирования поведенческой модели
- Определение спецификации оригинальной части СнК
- На основе графической электрической схемы построение списка соединений в формате SPICE
- Моделирование разработанного функционального описания средствами САПР
- Разработка архитектуры аппаратной части СнК, введение системной шины
- Разбиение СФ-блока на укрупненные функциональные блоки
- Установление технологических условий и ограничений, определяемых конструкцией и материалом корпуса, а также способом его герметизации
- Разработка спецификации укрупненных функциональных блоков
- Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном (поведенческом) уровне
- Корректировка типоразмеров кристаллов под выбранный корпус, перепланировка изделий "система в корпусе" с учетом корпуса
- Выбор технологии корпусирования для организации межсоединений первого и второго уровня
- Анализ функциональной электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе"
- Поиск типового корпуса, выпускаемого собственной или сторонней организацией, составление частного технического задания на изготовление корпуса
- Определение типоразмера и материала корпуса
- Определение множества специальных математических, логических и других функций и операций, описывающих работу СФ-блока
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на микроэлектромеханическое устройство
- Определение области применения микроэлектромеханической системы с учетом конкурентоспособных характеристик
- Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном уровне
- Определение критических параметров технологии изготовления на основе первичного технического задания и области применения

- Обоснование целесообразности проведения разработки микроэлектромеханической системы
- Синтез дерева тактовых сигналов СнК
- Разработка спецификации СФ-блока
- Проведение рыночных исследований существующих микроэлектромеханических систем и составных частей микроэлектромеханической системы
- Разработка и согласование расписания работ по проектированию микроэлектромеханического устройства
- Моделирование разработанного списка цепей средствами САПР
- Выбор материалов для металлизации изделий "система в корпусе"
- Выполнение временного анализа с учетом рассчитанных задержек на основе компьютерного моделирования средствами САПР
- Проверка соответствия результатов моделирования требованиям динамических характеристик, анализ потребляемой мощности и оценка площади
- Размещение контактных площадок, определение их размера и технологических ограничений на операцию микросварки
- Расчет оптимальных расстояний между проводниками на кристалле в изделиях "система в корпусе"
- Оптимальный выбор и размещение экранирующих шин в изделиях "система в корпусе"
- Формирование технологических условий и ограничений на выполнение металлизации изделий "система в корпусе"
- Предварительная трассировка межэлементных соединений с использованием систем автоматизированного проектирования
- Разработка предварительного плана кристалла
- Определение состава укрупненного аналогового функционального блока
- Перепланировка цепей питания и земли системы на кристалле
- Разработка поведенческой высокоуровневой модели аналогового СФ-блока без учета (с учетом) временных характеристик
- Разработка состава поведенческой высокоуровневой модели укрупненного аналогового функционального блока без учета (с учетом) временных характеристик
- Анализ потребляемой мощности, распределения тепла по кристаллу и учет электромиграционных эффектов
- Выполнение предварительного проектирования цепей земли и питания
- Размещение макроблоков, в том числе аппаратных СФ-блоков
- Статический временной анализ и вычисление задержек средствами САПР
- Процедура предварительной экстракции паразитных параметров СнК
- Определение необходимого количества встроенных средств контроля и тестовых элементов на кристаллах в изделиях "система в корпусе"
- Анализ предварительного размещения элементов на кристаллах в изделиях "система в корпусе"
- Определение критически важных узлов, тепловыделяющих элементов, источников мощных помех на кристаллах в "системе в корпусе"
- Прогноз и определение путей повышения надежности, а также процента выхода годных изделий "система в корпусе"
- Моделирование с учетом утверждений
- Анализ взаимодействия между шинно-функциональной моделью и программным обеспечением как набор команд для процессора
- Моделирование совместной работы программной и аппаратной частей СнК
- Анализ кодового покрытия, обеспечивающего возможность количественной оценки функционального покрытия того или иного теста, задаваемого на входы рассматриваемого устройства
- Устранение проблемных ситуаций

- Установка градации по точности величин входной и выходной мощности, помехоустойчивости, коэффициенту шума, температуре для всех критически важных узлов изделий "система в корпусе"
- Определение расположения сигнальных шин, шин питания, "земли" на кристаллах изделий "система в корпусе" и требований к ним
- Анализ электрической и функциональной схемы изделий "система в корпусе", технического задания
- Расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников для изделий "система в корпусе"
- Определение допустимого времени задержки сигнала между критически важными элементами на кристалле
- Перепланировка и оптимизация конструкции изделий "система в корпусе"
- Определение путей снижения помех и разброса параметров для критически важных узлов на кристаллах в изделиях "система в корпусе"
- Определение путей оптимизации тепловых характеристик, равномерности распределения температуры по кристаллам в изделиях "система в корпусе"
- Определение путей снижения электромагнитных и тепловых воздействий на изделия "система в корпусе" и их отдельные элементы
- Оценка влияния внешних цепей, корпуса и внешней среды на работу компонентов конструкции изделий "система в корпусе"
- Определение возможности использования технических решений при реализации СФ-блока, выбор технических решений
- Разработка, согласование и утверждение технического задания на совершенствование системы технологической подготовки производства
- Анализ предложений производителей - поставщиков технологического, испытательного и аналитического оборудования
- Анализ узких мест реализуемого технологического процесса, включая межоперационный и выходной контроль
- Формирование перечня необходимого для модернизации технологического процесса технологического, тестового и аналитического оборудования
- Формирование планов закупки или изготовления необходимого оборудования и оснастки
- Нормирование необходимых для модернизации технологического процесса затрат труда, материалов и энергии
- Разработка, согласование и утверждение технического задания на переоснащение производственных участков
- Выбор, планирование размещения и расстановки оборудования на производственных площадях
- Определение потребности в специальной технологической оснастке и проектирование специальной технологической оснастки
- Определение состава сложнофункциональных блоков (СФ-блоков) аппаратной части СнК
- Определение множества специальных математических, логических и других функций и операций, описывающих работу СнК
- Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном уровне
- Разработка набора условий и ограничений, необходимых для функционирования схемы
- Разработка поведенческой высокоуровневой модели всей системы без учета временных характеристик средствами C#, SystemC, VHDL, Verilog
- Анализ первичного технического задания и определение состава СнК
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания на интегральную схему, сверхбольшую интегральную схему (СБИС) или СнК
- Определение состава СФ-блоков программной части СнК
- Выбор на основе первичного технического задания (ТЗ) и области применения технологического процесса изготовления СБИС или СнК

- Определение области применения СНК с учетом конкурентоспособных характеристик
- Корректировка технологических режимов производства микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Обобщение и оценка результатов исследований
- Подготовка технического задания на производство или закупку нестандартного оборудования
- Организация работ по запуску разработанных технологических процессов и маршрутов изготовления микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Тестирование экспериментальных образцов
- Тестовый запуск, технологическое сопровождение и контроль экспериментальных партий
- Разработка требований на необходимое технологическое и аналитическое оборудование, технологическую оснастку и расходные материалы
- Поэтапный контроль технологических и электрофизических параметров изготавливаемых структур и изделий
- Расчет параметров технологического процесса, проведение и контроль экспериментальных работ
- Проведение пусконаладочных работ нового и модернизированного технологического оборудования и технологической оснастки
- Организация разработки технологической документации на новые технологические процессы и модули
- Сбор и анализ статистических данных о разбросе параметров технологических операций и его влиянии на характеристики микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Разработка технико-экономического обоснования целесообразности переоснащения производственных участков
- Разработка рекомендаций по совершенствованию организации производства и труда, адаптации их к условиям изготовления новой продукции и технологии
- Исследование влияния параметров технологических операций на выходные характеристики и надежность микро- и наноразмерных электромеханических систем
- Подготовка исходных данных для расчета норм расхода материалов на изделие, норм труда на новые технологические процессы
- Разработка планировки по реконструкции производственных участков
- Отработка нестандартных операций технологии изготовления
- Разработка технико-экономического обоснования внедрения новых материалов, технологического и аналитического оборудования и процессов
- Определение перечня электронных компонентов для изделий "система в корпусе", оптимальных характеристик, технических условий и возможных поставщиков
- Выбор материалов для пленочных элементов изделий "система в корпусе"
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на аналоговый СФ-блок
- Преобразование структурной электрической схемы в функциональную электрическую схему
- Проведение расчетов конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов, а также их оптимизация
- Анализ собственной и сторонней электронной компонентной базы, а также возможностей по изготовлению требуемых электронных компонентов собственной или сторонней организацией
- Разработка предварительной спецификации проекта и функциональных блоков, достаточной для функционального проектирования
- Определение элементов изделий "система в корпусе", реализуемых в пленочном исполнении
- Составление частного технического задания на изготовление требуемых электронных компонентов изделий "система в корпусе"

- Определение критических параметров технологии изготовления на основе первичного технического задания и области применения
- Анализ выполненных проектов
- Анализ известных технических решений в области аналогового проектирования по параметрам СФ-блока
- Предварительный расчет характеристик СФ-блока на основе выбранных технических решений
- Аналитический или машинный расчет основных и критических параметров СФ-блока
- Разработка спецификации функциональных блоков микроэлектромеханической системы
- Выбор технологического процесса изготовления аналогового СФ-блока
- Определение набора инструментальных средств описания проекта на системном уровне
- Разбиение микроэлектромеханической системы на отдельные функциональные блоки (аппаратные блоки)
- Анализ первичного технического задания и определение состава микроэлектромеханического устройства
- Проведение рыночных исследований существующих СФ-блоков
- Разработка и согласование расписания работ по проектированию СФ-блока
- Определение области применения аналогового СФ-блока с учетом конкурентоспособных характеристик
- Обоснование целесообразности проведения разработки СФ-блока
- Сравнение исходного RTL-описания с описанием на уровне списка цепей с помощью программных методов
- Разработка требований к отдельным путям или группам путей прохождения сигнала
- Описание с использованием разработанных ограничений параметров тактовых, входных и выходных сигналов
- Формирование отчетов о временных, мощностных характеристиках цифровой части системы на кристалле или сложнофункционального блока
- Синтез списка цепей в базе библиотеки предприятия-изготовителя чипа средствами САПР
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания на микроэлектромеханическую систему
- Разделение электрической схемы на активные и пассивные элементы
- Оптимизация электрической схемы с целью снижения потребляемой мощности
- Выделение в электрической схеме функциональных блоков и связей между ними
- Разбиение проекта на аппаратную и программную часть
- Разработка электрической схемы изделий "система в корпусе", введение избыточности и резервирования
- Выбор на основе первичного технического задания областей применения и технологического процесса изготовления микроэлектромеханической системы
- Определение области применения микроэлектромеханической системы с учетом конкурентоспособных характеристик
- Разработка структурной схемы изделий "система в корпусе"
- Определение набора инструментальных средств описания проекта на различных уровнях абстракции

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов
1. Проектная часть			

1.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). раздел магистерской диссертации	4	50 (из них 25 на практ. подг.)
1.2	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел магистерской диссертации	4	50 (из них 25 на практ. подг.)
2. Аналитический обзор. Постановка задачи			
2.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). раздел магистерской диссертации	4	50 (из них 25 на практ. подг.)
2.2	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел магистерской диссертации	4	50 (из них 25 на практ. подг.)
3. Расчетная часть			
3.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). раздел магистерской диссертации	4	50 (из них 25 на практ. подг.)
3.2	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел магистерской диссертации	4	50 (из них 25 на практ. подг.)
4. Конструкторская часть			
4.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). раздел магистерской диссертации	4	50 (из них 25 на практ. подг.)
4.2	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел магистерской диссертации, конструкторская документация	4	50 (из них 25 на практ. подг.)
5. Технологическая часть			
5.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). раздел магистерской диссертации	4	50 (из них 25 на практ. подг.)
5.2	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел магистерской диссертации, технологическая документация	4	50 (из них 25 на практ. подг.)
6. Экспериментальная часть			
6.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). раздел магистерской диссертации	4	50 (из них 25 на практ. подг.)

6.2	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел магистерской диссертации	4	50 (из них 25 на практ. подг.)
7. Оформление пояснительной записки			
7.1	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). оформленная магистерская диссертация, документы на защиту, презентация	4	74,25 (из них 37 на практ. подг.)
7.2	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). оформленная магистерская диссертация, документы на защиту, презентация	4	50 (из них 25 на практ. подг.)
7.3	Консультации с руководителем работы (КрПА). оформленная магистерская диссертация, документы на защиту, презентация	4	13,75
8. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
8.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	4	17,75
8.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	4	0,25

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Преддипломная практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

7.2. Типовые контрольные вопросы и задания

В чём заключается новизна работы?

Чем разработанное вами устройство отличается от созданных и выпускаемых ранее?

В чём преимущества и недостатки предложенного вами устройства по сравнению с известными ?

Какие еще технические условия не удалось выполнить?

Какие проблемы остались нерешёнными, какие перспективы их решения видите?

Откуда брали технические данные для разрабатываемого устройства?

Какие программные средства использовались для расчёта и проектирования разработанного устройства?

Каково практическое использование устройства? Что оно даёт, с помощью чего?

Каково преимущество использования устройства на производстве ?

В каких производственных циклах (областях внедрения) могут использоваться результаты вашей разработки?

Какое измерительное оборудование использовалось для тестирования и измерения входных и выходных параметров разработанного устройства?

При работе каких радиотехнических систем целесообразно использовать разработанное устройство?

В чём специфика применения разработанного устройства в реальных радиотехнических системах?

Модели каких объектов и процессов удалось построить в работе и каким образом проведено их исследование?

Какие языки программирования знаете? Приходилось ли программировать при выполнении вашей работы?

Расскажите по какой методике проводились экспериментальные исследования?

Какие знаете методы анализа результатов экспериментов? Какими из этих методов пользовались в работе?

Сформулируйте все результаты, достигнутые в работе, в виде нескольких тезисов- небольшого доклада на научно-техническую конференцию.

Какими методами расчета конструкции электронных средств пользовались в своей работе?

Какие существуют способы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования электронных средств? Каким способом воспользовались в работе?

Каковы принципы, правила и стандарты по формированию презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях? Какими из этих принципов пользовались при оформлении отчета?

Какие существуют способы расчета радиоэлектронных средств. Каким способом воспользовались в работе?

Какие существуют способы проектирования радиоэлектронных средств. Каким способом воспользовались в работе?

Какие существуют современные методы обработки результатов экспериментальных исследований? Каким методом пользовались в работе?

Каковы виды и состав проектной и технической документаций, разрабатываемой в работе?

Какие методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам вы знаете? Какими из этих методов пользовались в работе?

Каковы стандарты, нормы, параметры и методики контроля для проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам знаете? Чем из перечисленного пользовались при выполнении работы?

Какие этапы и методы разработки технической документации вы знаете? Какими методами вы пользовались?

Каковы этапы и порядок контроля соответствия разрабатываемых процессов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам? Каков порядок контроля в рассматриваемом технологическом процессе?

Каковы системы и формы сбора и анализа исходных данных для проектирования технологических процессов? Каким образом выполнен этот процесс в работе?

Какие методы метрологического обеспечения производства электронных средств вам известны? Какими из этих методов вы пользовались в работе?

Каковы методы разработки технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам? Какие формы пришлось заполнять при выполнении работы?

Какие методы выполнения заданий в области сертификации технических средств, систем, процессов и материалов вам известны? Какими из этих методов пользовались в работе?

Какие виды монтажа, методы настройки и испытаний узлов, модулей и систем электронных средств вы знаете? Чем из перечисленного пользовались при выполнении работы?

Каковы основные этапы и последовательность осуществления технологической подготовки производства? Какие из этих этапов реализовали в работе?

Какие методы технического обслуживания и настройки электронных средств вы знаете? Какими из этих методов пользовались в работе?

Какие методы проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования вам известны? Какими из этих методов пользовались в работе?

Какие требования к заявкам на запасные детали и расходные материалы, а также на проверку и калибровку аппаратуры знаете? Приходилось ли составлять подобную заявку при выполнении проекта?

Каковы основные принципы работы по технологической подготовке производства? Каким образом

7.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Р7-Офис.

8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии <http://www.old.nanonewsnet.ru>
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт <http://www.docs.cntd.ru>
3. Консультант Плюс <http://www.consultant.ru>
4. Информационно-правовой портал ГАРАНТ <http://www.garant.ru>

8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.

В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:

- оформить задание на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;
- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;
- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.

За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.

В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним

задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета.

8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«МИРЭА – Российский технологический университет»

Общий факультет (Фрязино)

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА в г.
Фрязино

_____ Макарова Л.А.

«___» _____ 2023 г.

Рабочая программа практики

Производственная практика

Технологическая (проектно-технологическая) практика

Читающее подразделение	базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств
Направление	11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность	Конструирование и технология радиоэлектронных средств
Квалификация	магистр
Форма обучения	очная
Общая трудоемкость	5 з.е.

Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам

Семестр	Зачётные единицы	Распределение часов							Формы промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	Самостоятельная работа	Контактная работа в период практики и (или) аттестации	Контроль	
2	5	180	0	0	0	158,92	3,33	17,75	Зачет с оценкой
из них на практ. подготовку			0	0	0	79	0	0	

Программу составил(и):

канд. техн. наук, Заведующий кафедрой, Щербаков С.В. _____

Рабочая программа практики

Технологическая (проектно-технологическая) практика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956)

составлена на основании учебного плана:

направление: 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств

направленность: «Конструирование и технология радиоэлектронных средств»

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от 13.01.2023 № 6

Зав. кафедрой Щербаков Сергей Владиленович _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2024 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
базовая кафедра № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств

Протокол от _____ 2027 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Подпись

Расшифровка подписи

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Технологическая (проектно-технологическая) практика» имеет своей целью сформировать, закрепить и развить практические навыки и компетенции, предусмотренные данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств с учетом специфики направленности подготовки – «Конструирование и технология радиоэлектронных средств».

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

2. МЕСТО ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Направление:	11.04.03 Конструирование и технология электронных средств
Направленность:	Конструирование и технология радиоэлектронных средств
Блок:	Практика
Часть:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Общая трудоемкость:	5 з.е. (180 акад. час.).

3. ТИП, ВИД И СПОСОБ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Вид практики:	Производственная практика
Тип практики:	Технологическая (проектно-технологическая) практика

Способ (способы) проведения практики определяются в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом. В случае, если стандарт не регламентирует способ проведения практики, то она проводится стационарно.

4. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

«Технологическая (проектно-технологическая) практика» направления подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств проводится на базе структурных подразделений РТУ МИРЭА или в организации, осуществляющей деятельность по профилю соответствующей образовательной программы (далее - профильная организация), в том числе в структурном подразделении профильной организации, предназначенном для проведения практической подготовки, на основании договора, заключаемого между образовательной организацией и профильной организацией.

5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ

В результате освоения практики обучающийся должен овладеть компетенциями:

УК-2 - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-1 - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-6 - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-3 - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4 - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

ПК-3 - Способен осуществлять подготовку и обеспечение эффективного

промышленного производства радиоэлектронных средств

ПК-1 - Способен осуществлять поисковые и прикладные научные исследования, направленные на создание новых радиоэлектронных средств и технологий

ПК-2 - Способен осуществлять опытно-конструкторские разработки по созданию и модернизации радиоэлектронных средств и технологий

ПК-4 - Способен осуществлять руководство процессами исследования, разработки и производства радиоэлектронных средств

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ПРАКТИКЕ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.2 : Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации.

Знать:

- Методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, методы разработки стратегий действий, методы принятия конкретных решения для ее реализации.

Уметь:

- Применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегии действий, принимать конкретные решения для ее реализации.

Владеть:

- Навыками применения методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разработки стратегий действий, принятия конкретных решения для ее реализации.

УК-1.3 : Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подхода

Знать:

- Методы системного и междисциплинарного подхода

Уметь:

- Разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подхода

Владеть:

- Навыками решения проблемных ситуаций на основе системного и междисциплинарного подхода

УК-2 : Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-2.2 : Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта

Знать:

- Методы осуществления мониторинга хода реализации проекта

Уметь:

- Осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта

Владеть:

- Навыками осуществления мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта

УК-2.3 : Использует методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Знать:

- Методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Уметь:

- Использовать методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

Владеть:

- Навыками разработки и управления проектом, навыками оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

УК-3 : Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели**УК-3.2 : Руководит работой команды, разрешает противоречия на основе учёта интереса всех сторон****Знать:**

- Методы руководства работой команды, разрешения противоречия на основе учёта интереса всех сторон

Уметь:

- Руководить работой команды, разрешать противоречия на основе учёта интереса всех сторон

Владеть:

- Навыками руководства работой команды, разрешения противоречий на основе учёта интереса всех сторон

УК-3.3 : Использует умение анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели, методы организации и управления коллективом.**Знать:**

- Методы анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; методы организации и управления коллективом.

Уметь:

- Анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; организовывать и управлять коллективом.

Владеть:

- Навыками анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; навыками организации и управления коллективом.

УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия**УК-4.2 : Применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.****Знать:**

- Коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Уметь:

- Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

Владеть:

- Навыками применения на практике коммуникативных технологий, методов и способов делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

УК-4.3 : Использует методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Знать:

- Методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Уметь:

- Использовать методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

Владеть:

- Навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК-6.2 : Решает задачи собственного личностного и профессионального развития, определяет и реализовывает приоритеты совершенствования собственной деятельности, применяет методики самооценки и самоконтроля, применяет методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Знать:

- Методы решения задач собственного личностного и профессионального развития; приоритеты совершенствования собственной деятельности; методики самооценки и самоконтроля; методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Уметь:

- Решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности

Владеть:

- Навыками решения задач собственного личностного и профессионального развития; навыками определения и реализации приоритетов совершенствования собственной деятельности; навыками применения методик самооценки и самоконтроля; опытом улучшения и сохранения здоровья в процессе жизнедеятельности

УК-6.3 : Применяет технологии и навыки управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

Знать:

- Технологии и методы управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

Уметь:

- Применять технологии и управлять своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

Владеть:

- Навыками применения технологий и управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

ПК-1 : Способен осуществлять поисковые и прикладные научные исследования, направленные на создание новых радиоэлектронных средств и технологий**ПК-1.1 : Осуществляет планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области конструирования и технологии электронных средств.****Знать:**

- Технический английский язык
- Принципы построения и функционирования аналоговых устройств
- Аналоговая схемотехника
- Математический анализ
- Методы верификации аппаратной части СнК и программные средства верификации
- Принципы построения тестовых векторов и полноты покрытия теста
- Возможности промышленного тестового оборудования
- Требования к оформлению технической документации
- Требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД)
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям ЕСКД
- Требования иной нормативной документации
- Технический английский язык

Уметь:

- Работать с документацией
- Проектировать схемы аналогового и смешанного сигналов
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Пользоваться специализированными системами высокоуровневой верификации и моделирования
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Пользоваться системами программной верификации и тестирования
- Оформлять результаты испытаний поведенческой модели СнК и/или ее макета на отдельных микросхемах, отражающие соответствие архитектуры и алгоритма СнК требованиям первичного технического задания
- Верифицировать разрабатываемый СФ-блок, добиваясь при этом приемлемой полноты тестирования, верифицировать СФ-блок сторонней фирмы, поставляемый как черный ящик, как локальными тестами, так и в составе системы
- Разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ
- Проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами и оборудованием

Владеть:

- Разбиение СнК на аппаратную и программную части
- Описание поведенческих моделей отдельных цифровых узлов и всей цифровой части СнК в целом, описывающих функции и временные соотношения без привязки к конкретной технологической реализации СнК
- Описание наборов функциональных тестов, необходимых для верификации логической модели СнК

- Разработка технических требований к разработке аналоговых и аналого-цифровых узлов СнК
- Анализ аналогичных готовых решений и определение общего состава блоков аналоговой части СнК
- Определение необходимых уровней питающих, входных и выходных напряжений
- Определение необходимого быстродействия, пределов потребляемой мощности, площади и других специальных параметров блоков
- Разработка спецификации блоков аналоговой подсистемы
- Определение окончательной архитектуры аналоговой части системы на кристалле
- Разработка спецификации аппаратной части СнК
- Разработка спецификации программной части СнК
- Определение методов верификации аппаратной части СнК и программных средств верификации
- Разработка тестового плана изделия и его составных частей
- Разработка наборов тестовых векторов для верификации аппаратной части СнК
- Разработка общей стратегии и алгоритма кристалльного тестирования и верификации чипа
- Оценка возможности и необходимости введения в аппаратную часть блоков самотестирования
- Описание блок-схемы, алгоритма функционирования и циклограммы работы СнК с раскрытием работы ее отдельных узлов, включая временные диаграммы, предложения по их реализации аппаратными или программными методами

ПК-1.2 : Формулирует цели и задачи научных исследований в соответствии с тенденциями и перспективами развития радиоэлектронной техники и технологии, обосновывает выбор теоретических и экспериментальных методов и средств решения сформулированных задач

Знать:

- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Представление проекта на различных этапах проектирования
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Расчет конфигурации пленочных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая схемотехника

Уметь:

- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования конструкций изделий "система в корпусе" и микросборок
- Работать с документацией
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Работать с технической документацией
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Работать с документацией, регламентирующей методы разработки алгоритма и программ в области применения микроэлектромеханической системы

- Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта в области применения микроэлектромеханической системы
 - Работать с документацией
 - Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
 - Проводить технико-экономический анализ моделей микроэлектромеханической системы
 - Принимать решения о возможности сокращения цикла выполнения работ
 - Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
 - Полупроводниковая схемотехника
 - Работать с документацией
 - Проводить системную интеграцию всего предполагаемого проекта
 - Работать с документацией
 - Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
 - Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле
 - Проводить синтез логических систем без памяти
 - Проводить синтез логических систем с памятью
 - Пользоваться САПР функционально-логического уровня и программами формальной верификации (LEC)
 - Пользоваться программными средствами построения дерева синхросигнала
 - Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
 - Разрабатывать аналоговые блоки
 - Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
 - Работать с документацией
 - Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта
 - Работать с документацией
 - Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
 - Работать с документацией
 - Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования
 - Рассчитывать и оценивать основные и критические параметры, характеристики СФ-блока
 - Работать с нормативной и технической документацией
 - Разрабатывать структурные и функциональные схемы
 - Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования
 - Рассчитывать конфигурацию пленочных пассивных элементов
 - Подбирать материалы для обеспечения химической и механической совместимости всех компонентов изделий "система в корпусе"
 - Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
 - Проводить поиск возможных поставщиков электронных компонентов
 - Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
- Владеть:**
- Разработка структурной схемы изделий "система в корпусе"
 - Разбиение микроэлектромеханической системы на отдельные функциональные блоки (аппаратные блоки)
 - Разработка спецификации функциональных блоков микроэлектромеханической системы
 - Разработка и согласование расписания работ по проектированию

микроэлектромеханического устройства

- Проведение рыночных исследований существующих микроэлектромеханических систем и составных частей микроэлектромеханической системы
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на микроэлектромеханическое устройство
- Планирование и проведение экспериментов в области нанотехнологии, обработка и анализ их результатов
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания на интегральную схему, сверхбольшую интегральную схему (СБИС) или СнК
- Разработка поведенческой высокоуровневой модели всей системы без учета временных характеристик средствами C#, SystemC, VHDL, Verilog
- Разработка набора условий и ограничений, необходимых для функционирования схемы
- Разработка требований к отдельным путям или группам путей прохождения сигнала
- Разработка электрической схемы изделий "система в корпусе", введение избыточности и резервирования
- Разбиение аналоговых блоков на функциональные субблоки небольшого размера
- Разработка схмотехнических решений функциональных субблоков, создание символьных представлений
- Разработка и описание тестовых окружений для аналоговых субблоков
- Построение иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом
- Разработка и согласование расписания работ по проектированию СФ-блока
- Проведение рыночных исследований существующих СФ-блоков
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на аналоговый СФ-блок
- Предварительный расчет характеристик СФ-блока на основе выбранных технических решений
- Разбиение СФ-блока на укрупненные функциональные блоки
- Разработка спецификации укрупненных функциональных блоков
- Разделение электрической схемы на активные и пассивные элементы
- Разработка спецификации СФ-блока
- Разбиение проекта на аппаратную и программную часть
- Разработка предварительной спецификации проекта и функциональных блоков, достаточной для функционального проектирования
- Проведение расчетов конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов, а также их оптимизация
- Преобразование структурной электрической схемы в функциональную электрическую схему
- Поиск типового корпуса, выпускаемого собственной или сторонней организацией, составление частного технического задания на изготовление корпуса
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания на микроэлектромеханическую систему

ПК-1.3 : Анализирует и обобщает результаты научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, создает теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, разрабатывает предложения по внедрению результатов

Знать:

- Методы анализа и обобщения результатов научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, методику создания теоретических моделей, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, методику разработки предложений по внедрению результатов

Уметь:

- Анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, разрабатывать предложения по внедрению результатов

Владеть:

- Навыками анализа и обобщения результатов научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, создания теоретических моделей, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, разработки предложений по внедрению результатов

ПК-1.4 : Делает научно-обоснованные выводы по результатам теоретических и экспериментальных исследований, дает рекомендации по совершенствованию изделий радиоэлектроники и соответствующих технологических процессов, готовит научные публикации

Знать:

- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила размещения и оптимизации элементов на кристалле в изделиях "система в корпусе"
- Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа "система в корпусе"
- Методы и особенности процедуры экстракции паразитных связей между проводниками и элементами в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Основные компьютерные программы для трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Методы проектирования и конструирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Основные этапы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Технические и программные средства автоматизации физического проектирования и верификации
- Программные средства моделирования электрических цепей и распределения тепла
- Методика выравнивания задержек сигналов по сигнальным шинам
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Основы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технологические процессы монтажа и применяемые для этого материалы
- Программные средства автоматизации топологического проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных

соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках

- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык
- Основные методы моделирования и физического макетирования
- Особенности этапа предварительной трассировки и размещения стандартных ячеек и компоновки кристалла СпК
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Способы монтажа элементов на кристалле при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Основы надежности изделий "система в корпусе" и микросборок
- Материалы кристаллов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Тепловые процессы в интегральных схемах
- Проблемы отвода тепла в двумерной и трехмерной технологии
- Этапы планировки топологии изделий "система в корпусе" и микросборки
- Технические и программные средства автоматизации планировки изделий "система в корпусе" и микросборки
- Технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Размещение тестовых элементов для автоматизации межоперационного контроля, методики межоперационного и финишного контроля в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык
- Маршрут проектирования, особенности трассировки кристалла
- Технический английский язык
- Математический анализ
- Полупроводниковая схемотехника
- Аналоговая схемотехника
- Маршрут проектирования
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Особенности проектирования топологии аналоговых устройств
- САПР аналогового проектирования и моделирования
- Технический английский язык
- Маршрут топологического проектирования и верификации аналоговых блоков
- Методики экстракции паразитных элементов
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Требования к оформлению технической документации при проектировании и конструировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении

изделий "система в корпусе" и микросборок

Уметь:

- Выполнять трассировку межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Пользоваться программными средствами топологического проектирования изделий "система в корпусе"
- Оформлять конструкторскую, техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Выбирать материалы для монтажа элементов на кристалл и в корпус
- Работать с базами данных библиотек элементов на кристалл и в корпус
- Формулировать технологические, технические условия и ограничения на технологический процесс производства изделий "система в корпусе"
- Пользоваться методами программного физического прототипирования, предварительного размещения элементов, оценки потребляемой мощности, планирования шин питания и иерархии тактовых сигналов, качественной оценки возможных искажений сигнала
- Владеть способами проверки проектов на соответствие техническому заданию
- Проводить тепловой расчет и определение зон теплового влияния в изделиях "система в корпусе"
- Проводить расчет конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Читать электрические и функциональные электрические схемы
- Выполнять планировку изделий "система в корпусе" и микросборок с использованием средств автоматизированного проектирования
- Оптимизировать планировку изделий "система в корпусе" и микросборок
- Пользоваться программными средствами трассировки кристалла
- Разрабатывать аналоговые блоки
- Пользоваться программными средствами топологического проектирования и моделирования
- Пользоваться методикой аналогового топологического моделирования
- Пользоваться программными средствами топологического моделирования и проектирования
- Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
- Определять и оценивать паразитные связи между проводниками и элементами на кристалле
- Проводить расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников, допустимых расстояний между проводниками, времени задержки сигналов, поверхностного эффекта в "системах в корпусе" и микросборках
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе" и микросборки
- Проводить моделирование электрических цепей и физических процессов, протекающих в изделиях "система в корпусе"
- Пользоваться программными продуктами для автоматизации физического проектирования и верификации топологии изделий "система в корпусе"
- Проводить временной и спектральный анализ сигналов в изделиях "система в корпусе"
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"

Владеть:

- Расчет паразитных связей между проводниками и оценка их влияния на работу изделий "система в корпусе"
- Оценка необходимости коррекции топологии изделий "система в корпусе"
- Проверка соответствия электрической схемы и топологии изделий "система в корпусе"

- Анализ алгоритма, логики, интерфейсов изделий "система в корпусе"
- Временной анализ, анализ по постоянному и по переменному току, анализ шумов, анализ в температурном диапазоне, спектральный анализ изделий "система в корпусе"
- Определение технологического процесса монтажа элементов на кристалле и применяемых для этого материалов
- Определение технологического процесса монтажа кристаллов в корпус и применяемых для этого материалов
- Определение технологических условий и ограничений на весь технологический процесс изготовления изделий "система в корпусе"
- Разработка проекта технических условий для изготовления изделий "система в корпусе"
- Создание базы данных с постоянной поддержкой и пополнением библиотек элементов
- Разработка топологических чертежей кристаллов, включающих "ключ", маркировку кристалла и метки совмещения слоев в среде автоматизированного проектирования
- Корректировка конфигурации проводников, их толщины, взаимного расположения и расстояний между ними
- Размещение стандартных ячеек проекта с использованием средств САПР
- Предварительная трассировка межблочных соединений проекта с использованием средств САПР
- Анализ функциональной, электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе"
- Предварительное определение типоразмеров и материала кристаллов, их количества и формы с учетом тестовых элементов и дополнительных элементов для повышения надежности
- Проведение теплового расчета и определение зон теплового влияния пассивных и активных элементов
- Создание предварительной планировки для всех элементов изделий "система в корпусе" на кристалле
- Определение технологических процессов монтажа элементов на кристалл и применяемых для этого материалов
- Составление ведомости эскизного проекта изделий "система в корпусе"
- Корректировка типоразмеров, материала, количества и формы кристаллов
- Определение возможных поставщиков кристаллов
- Корректировка предварительной трассировки межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Экстракция паразитных параметров, вычисление задержки распространения сигнала, статический временной анализ
- Размещение контактных площадок с цепями защиты
- Детальная трассировка цепей системы на кристалле
- Финальная экстракция паразитных параметров, статический временной анализ
- Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в ручном режиме
- Разработка набора ограничений на конфигурации топологических представлений аналоговых субблоков
- Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в автоматизированном режиме
- Разработка топологического чертежа аналоговой части в целом
- Физическая и электрическая верификация топологии кристалла средствами САПР
- Экстракция паразитных параметров кристалла
- Перерасчет времен задержки сигналов между функциональными элементами или блоками конструкции изделий "система в корпусе"
- Построение списка соединений с учетом экстрагированных паразитных компонентов всей системы в формате SPICE
- Принятие решения о коррекции топологических или схмотехнических представлений отдельных блоков или планировки всего кристалла

- Моделирование и анализ результатов моделирования цепей, содержащих паразитные элементы
- Моделирование распределения тепла по кристаллу с учетом корпуса при работе в экстремальных условиях
- Оценка термомеханических напряжений в кристалле и корпусе
- Проверка связанности сигналов в сигнальных шинах
- Проверка правил топологического проектирования изделий "система в корпусе"

ПК-2 : Способен осуществлять опытно-конструкторские разработки по созданию и модернизации радиоэлектронных средств и технологий

ПК-2.1 : Разрабатывает новые, оригинальные и высокоэффективные технологии электронных средств

Знать:

- Методы разработки новых, оригинальных и высокоэффективных технологии электронных средств

Уметь:

- Разрабатывать новые, оригинальные и высокоэффективные технологии электронных средств

Владеть:

- Навыками разработки новых, оригинальных и высокоэффективных технологий электронных средств

ПК-2.2 : Проектирует процессы производства РЭС

Знать:

- Методы проектирования процессов производства РЭС

Уметь:

- Проектировать процессы производства РЭС

Владеть:

- Навыками проектирования процессов производства РЭС

ПК-2.3 : Осуществляет математическое и физическое моделирование радиоэлектронных средств и технологических процессов

Знать:

- Методы математического и физического моделирования радиоэлектронных средств и технологических процессов

Уметь:

- Осуществлять математическое и физическое моделирование радиоэлектронных средств и технологических процессов

Владеть:

- Навыками осуществления математического и физического моделирования радиоэлектронных средств и технологических процессов

ПК-2.4 : Осуществляет схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ

Знать:

- Схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ

Уметь:

- Осуществлять схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня

разукрупнения, в том числе СВЧ

Владеть:

- Навыками схемного и конструкторского проектирования новых, совершенствования существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ

ПК-2.5 : Формулирует цели проекта, критерии и способы достижения целей, выстраивает структуры их взаимосвязей, расставляет приоритеты решения задач при проектировании РЭС.

Знать:

- Цели проекта, критерии и способы достижения целей, структуры их взаимосвязей, приоритеты решения задач при проектировании РЭС.

Уметь:

- Формулировать цели проекта, критерии и способы достижения целей, выстраивать структуры их взаимосвязей, расставлять приоритеты решения задач при проектировании РЭС.

Владеть:

- Навыками формулирования целей проекта, критериев и способов достижения целей, выстраивания структуры их взаимосвязей, расставления приоритетов решения задач при проектировании РЭС.

ПК-3 : Способен осуществлять подготовку и обеспечение эффективного промышленного производства радиоэлектронных средств

ПК-3.1 : Осуществляет постановку и проведение экспериментальных работ в ходе производства электронных средств

Знать:

- Методику постановки и проведения экспериментальных работ в ходе производства электронных средств

Уметь:

- Осуществлять постановку и проведение экспериментальных работ в ходе производства электронных средств

Владеть:

- Навыками постановки и проведения экспериментальных работ в ходе производства электронных средств

ПК-3.10 : Осуществляет масштабирование производства РЭС

Знать:

- Методы масштабирования производства РЭС

Уметь:

- Осуществлять масштабирование производства РЭС

Владеть:

- Навыками масштабирования производства РЭС

ПК-3.11 : Осуществляет профессиональную эксплуатацию современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ

Знать:

- Правила профессиональной эксплуатации современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ

Уметь:

- Осуществлять профессиональную эксплуатацию современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ

Владеть:

- Навыками профессиональной эксплуатации современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ

ПК-3.12 : Осуществляет технологический расчет и расчет нормативов

Знать:

- Методы технологических расчетов и расчетов нормативов

Уметь:

- Осуществлять технологический расчет и расчет нормативов

Владеть:

- Навыками технологического расчета и расчета нормативов

ПК-3.2 : Оценивает экономическую эффективность при производстве и разработке РЭС

Знать:

- Методику оценки экономической эффективности при производстве и разработке РЭС

Уметь:

- Оценивать экономическую эффективность при производстве и разработке РЭС

Владеть:

- Навыками оценки экономической эффективности при производстве и разработке РЭС

ПК-3.3 : Осуществляет управление качеством при разработке и производстве РЭС

Знать:

- Методику управления качеством при разработке и производстве РЭС

Уметь:

- Осуществлять управление качеством при разработке и производстве РЭС

Владеть:

- Навыками управления качеством при разработке и производстве РЭС

ПК-3.4 : Разрабатывает и совершенствует средства и методы автоматизации технологических процессов

Знать:

- Средства и методы автоматизации технологических процессов

Уметь:

- Разрабатывать и совершенствовать средства и методы автоматизации технологических процессов

Владеть:

- Навыками разработки и совершенствования средств и методов автоматизации технологических процессов

ПК-3.5 : Разрабатывает и совершенствует технологические процессы производства РЭС

Знать:

- Методику разработки и совершенствования технологических процессов производства РЭС

Уметь:

- Разрабатывать и совершенствовать технологические процессы производства РЭС

Владеть:

- Навыками разработки и совершенствования технологических процессов производства РЭС

ПК-3.6 : Осуществляет метрологическое обеспечение разработки и производства РЭС

Знать:

- Метрологическое обеспечение разработки и производства РЭС

Уметь:

- Осуществлять метрологическое обеспечение разработки и производства РЭС

Владеть:

- Навыками метрологического обеспечения разработки и производства РЭС

ПК-3.7 : Обеспечивает безопасность производства

Знать:

- Правила безопасности производства

Уметь:

- Обеспечивать безопасность производства

Владеть:

- Навыками обеспечения безопасности производства

ПК-3.8 : Обеспечивает стабильность производства

Знать:

- Методы обеспечения стабильности производства

Уметь:

- Обеспечивать стабильность производства

Владеть:

- Навыками обеспечения стабильности производства

ПК-3.9 : Осуществляет авторский и инспекторский надзор за процессом разработки и производства РЭС

Знать:

- Методику осуществления авторского и инспекторского надзора за процессом разработки и производства РЭС

Уметь:

- Осуществлять авторский и инспекторский надзор за процессом разработки и производства РЭС

Владеть:

- Навыками авторского и инспекторского надзора за процессом разработки и производства РЭС

ПК-4 : Способен осуществлять руководство процессами исследования, разработки и производства радиоэлектронных средств

ПК-4.2 : Осуществляет практическое использование профессиональных знаний

Знать:

- Методы практического использования профессиональных знаний

Уметь:

- Осуществлять практическое использование профессиональных знаний

Владеть:

- Навыками практического использования профессиональных знаний

ПК-4.3 : Составляет методические документы при проведении НИОКР и подготовке производства

Знать:

- Правила и требования составления методических документов при проведении НИОКР и подготовке производства

Уметь:

- Составлять методические документы при проведении НИОКР и подготовке производства

Владеть:

- Навыками составления методических документов при проведении НИОКР и подготовке производства

ПК-4.4 : Руководит составлением технологической документации на проектируемые

устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию

Знать:

- Технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию.

Уметь:

- Руководить составлением технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию

Владеть:

- Навыками руководства составлением технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию

ПК-4.5 : Применяет правовые и нормативные акты при разработке и производстве радиоэлектронных средств

Знать:

- Правовые и нормативные акты при разработке и производстве радиоэлектронных средств

Уметь:

- Применять правовые и нормативные акты при разработке и производстве радиоэлектронных средств

Владеть:

- Навыками применения правовых и нормативных актов при разработке и производстве радиоэлектронных средств

В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ПРАКТИКИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН

Знать:

- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Технический английский язык
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Основные методы моделирования и физического макетирования
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Способы монтажа элементов на кристалле при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Особенности этапа предварительной трассировки и размещения стандартных ячеек и компоновки кристалла СнК
- Методы разработки новых, оригинальных и высокоэффективных технологии электронных средств
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Основы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологические процессы монтажа и применяемые для этого материалы

- Программные средства автоматизации топологического проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Математический анализ
- Размещение тестовых элементов для автоматизации межоперационного контроля, методики межоперационного и финишного контроля в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Аналоговая схемотехника
- Требования иной нормативной документации
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям ЕСКД
- Принципы построения и функционирования аналоговых устройств
- Технический английский язык
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Основы надежности изделий "система в корпусе" и микросборок
- Методы проектирования процессов производства РЭС
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Материалы кристаллов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Этапы планировки топологии изделий "система в корпусе" и микросборки
- Технические и программные средства автоматизации планировки изделий "система в корпусе" и микросборки
- Тепловые процессы в интегральных схемах
- Проблемы отвода тепла в двумерной и трехмерной технологии
- Основы проектирования сверхвысокочастотных схем типа "система в корпусе"
- Методы и особенности процедуры экстракции паразитных связей между проводниками и элементами в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Требования к сопроводительной нормативно-технической документации при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила размещения и оптимизации элементов на кристалле в изделиях "система в корпусе"
- Основные компьютерные программы для трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Методы проектирования и конструирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технология изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Основные этапы технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Методы анализа и обобщения результатов научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, методику создания теоретических моделей, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, методику разработки предложений по внедрению результатов
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Требования к оформлению технической документации при проектировании и конструировании изделий "система в корпусе" и микросборок

- Технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Представление проекта на различных этапах проектирования
- Полупроводниковая схемотехника
- Требования системы экологического менеджмента и системы менеджмента производственной безопасности и здоровья
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Полупроводниковая микросхемотехника
- Проектирование и конструирование изделий "система в корпусе" и микросборок
- Расчет конфигурации пленочных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Правила выполнения чертежей согласно требованиям единой системы конструкторской документации
- Правила топологического проектирования, топологические нормы, технологические ограничения при проектировании изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технологический процесс монтажа кристаллов в корпус и разварки выводов при изготовлении изделий "система в корпусе" и микросборок
- Технические и программные средства автоматизации трассировки межэлементных соединений в изделиях "система в корпусе" и микросборках
- Особенности проектирования и технологии изготовления изделий "система в корпусе"
- Аналоговая и цифровая схемотехника, схемотехника импульсных схем, схемы смешанного сигнала
- Методика выравнивания задержек сигналов по сигнальным шинам
- Технический английский язык в области микро- и нанoeлектроники
- Технические и программные средства автоматизации физического проектирования и верификации
- Программные средства моделирования электрических цепей и распределения тепла
- Методы практического использования профессиональных знаний
- Методику управления качеством при разработке и производстве РЭС
- Методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, методы разработки стратегий действий, методы принятия конкретных решения для ее реализации.
- Методику постановки и проведения экспериментальных работ в ходе производства электронных средств
- Методику оценки экономической эффективности при производстве и разработке РЭС
- Средства и методы автоматизации технологических процессов
- Методики экстракции паразитных элементов
- Маршрут топологического проектирования и верификации аналоговых блоков
- Метрологическое обеспечение разработки и производства РЭС
- Методику разработки и совершенствования технологических процессов производства РЭС
- Цели проекта, критерии и способы достижения целей, структуры их взаимосвязей, приоритеты решения задач при проектировании РЭС.
- Технологии и методы управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
- Правовые и нормативные акты при разработке и производстве радиоэлектронных средств
- Технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию.

- Методы анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; методы организации и управления коллективом.
- Методы руководства работой команды, разрешения противоречия на основе учёта интереса всех сторон
- Методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
- Коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
- Методы системного и междисциплинарного подхода
- Правила и требования составления методических документов при проведении НИОКР и подготовке производства
- Методы решения задач собственного личностного и профессионального развития; приоритеты совершенствования собственной деятельности; методики самооценки и самоконтроля; методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности
- Методы осуществления мониторинга хода реализации проекта
- Методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
- Правила безопасности производства
- Методы математического и физического моделирования радиоэлектронных средств и технологических процессов
- Методы технологических расчетов и расчетов нормативов
- Маршрут проектирования, особенности трассировки кристалла
- Технический английский язык
- Полупроводниковая схемотехника
- Математический анализ
- Правила профессиональной эксплуатации современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ
- Возможности промышленного тестового оборудования
- Требования к оформлению технической документации
- Требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД)
- Принципы построения тестовых векторов и полноты покрытия теста
- Технический английский язык
- Технический английский язык
- Методы верификации аппаратной части СнК и программные средства верификации
- Схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ
- Технический английский язык
- Методику осуществления авторского и инспекторского надзора за процессом разработки и производства РЭС
- САПР аналогового проектирования и моделирования
- Методы обеспечения стабильности производства
- Особенности проектирования топологии аналоговых устройств
- Маршрут проектирования
- Методы масштабирования производства РЭС
- Аналоговая схемотехника

Уметь:

- Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования

- Разрабатывать аналоговые блоки
- Пользоваться программными средствами топологического моделирования и проектирования
- Выполнять планировку изделий "система в корпусе" и микросборок с использованием средств автоматизированного проектирования
- Анализировать и обобщать результаты научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, создавать теоретические модели, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, разрабатывать предложения по внедрению результатов
- Оптимизировать планировку изделий "система в корпусе" и микросборок
- Пользоваться программными средствами топологического проектирования и моделирования
- Пользоваться специализированными системами поведенческого и математического моделирования
- Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
- Пользоваться методикой аналогового топологического моделирования
- Рассчитывать и оценивать основные и критические параметры, характеристики СФ-блока
- Работать с нормативной и технической документацией
- Пользоваться программными средствами трассировки кристалла
- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования изделий "система в корпусе" и микросборок
- Пользоваться программными продуктами для автоматизации физического проектирования и верификации топологии изделий "система в корпусе"
- Проводить моделирование электрических цепей и физических процессов, протекающих в изделиях "система в корпусе"
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Проводить временной и спектральный анализ сигналов в изделиях "система в корпусе"
- Оформлять техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе" и микросборки
- Читать электрические и функциональные электрические схемы
- Выполнять трассировку межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Проводить расчет геометрических размеров и допустимых конфигураций проводников, допустимых расстояний между проводниками, времени задержки сигналов, поверхностного эффекта в "системах в корпусе" и микросборках
- Определять и оценивать паразитные связи между проводниками и элементами на кристалле
- Владеть способами проверки проектов на соответствие техническому заданию
- Пользоваться методами программного физического прототипирования, предварительного размещения элементов, оценки потребляемой мощности, планирования шин питания и иерархии тактовых сигналов, качественной оценки возможных искажений сигнала
- Проводить расчет конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов для изделий "система в корпусе" и микросборок
- Проводить тепловой расчет и определение зон теплового влияния в изделиях "система в корпусе"
- Формулировать технологические, технические условия и ограничения на технологический процесс производства изделий "система в корпусе"
- Оформлять конструкторскую, техническую и сопроводительную документацию на изготовление изделий "система в корпусе"
- Пользоваться программными средствами топологического проектирования изделий "система в корпусе"
- Работать с базами данных библиотек элементов на кристалл и в корпус
- Выбирать материалы для монтажа элементов на кристалл и в корпус

- Работать с документацией
- Верифицировать разрабатываемый СФ-блок, добиваясь при этом приемлемой полноты тестирования, верифицировать СФ-блок сторонней фирмы, поставляемый как черный ящик, как локальными тестами, так и в составе системы
- Оформлять результаты испытаний поведенческой модели СнК и/или ее макета на отдельных микросхемах, отражающие соответствие архитектуры и алгоритма СнК требованиям первичного технического задания
- Пользоваться системами программной верификации и тестирования
- Проектировать схемы аналогового и смешанного сигналов
- Проводить технико-экономический анализ, комплексно обосновывать принимаемые и реализуемые решения, изыскивать возможности сокращения цикла выполнения работ, содействовать подготовке процесса их выполнения, обеспечению необходимыми техническими данными, материалами и оборудованием
- Разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и программ
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Осуществлять технологический расчет и расчет нормативов
- Осуществлять профессиональную эксплуатацию современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ
- Осуществлять математическое и физическое моделирование радиоэлектронных средств и технологических процессов
- Пользоваться специализированными системами высокоуровневой верификации и моделирования
- Читать и интерпретировать требования системного уровня, спецификации, документацию по разработке и внедрению
- Работать с документацией
- Проводить поиск возможных поставщиков электронных компонентов
- Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
- Подбирать материалы для обеспечения химической и механической совместимости всех компонентов изделий "система в корпусе"
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Работать с документацией
- Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
- Рассчитывать конфигурацию пленочных пассивных элементов
- Работать с нормативной и технической документацией в области проектирования конструкций изделий "система в корпусе" и микросборок
- Разрабатывать новые, оригинальные и высокоэффективные технологии электронных средств
- Проектировать процессы производства РЭС
- Разрабатывать структурные и функциональные схемы
- Работать с научно-технической литературой, блок-схемами, электрическими схемами
- Пользоваться специальным программным обеспечением для разработки проектной и конструкторской документации
- Использовать методику межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
- Применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия.

- Анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; организовывать и управлять коллективом.
- Применять технологии и управлять своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
- Решать задачи собственного личностного и профессионального развития; определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности
- Составлять методические документы при проведении НИОКР и подготовке производства
- Руководить составлением технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию
- Применять правовые и нормативные акты при разработке и производстве радиоэлектронных средств
- Разрабатывать и содержательно аргументировать стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подхода
- Применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывать стратегии действий, принимать конкретные решения для ее реализации.
- Руководить работой команды, разрешать противоречия на основе учёта интереса всех сторон
- Использовать методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта
- Осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировать отклонения, вносить дополнительные изменения в план реализации проекта
- Осуществлять схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ
- Обеспечивать безопасность производства
- Осуществлять метрологическое обеспечение разработки и производства РЭС
- Осуществлять масштабирование производства РЭС
- Осуществлять авторский и инспекторский надзор за процессом разработки и производства РЭС
- Обеспечивать стабильность производства
- Разрабатывать и совершенствовать технологические процессы производства РЭС
- Оценивать экономическую эффективность при производстве и разработке РЭС
- Осуществлять практическое использование профессиональных знаний
- Осуществлять постановку и проведение экспериментальных работ в ходе производства электронных средств
- Формулировать цели проекта, критерии и способы достижения целей, выстраивать структуры их взаимосвязей, расставлять приоритеты решения задач при проектировании РЭС.
- Разрабатывать и совершенствовать средства и методы автоматизации технологических процессов
- Осуществлять управление качеством при разработке и производстве РЭС
- Работать с технической документацией
- Проводить синтез логических систем с памятью
- Пользоваться САПР функционально-логического уровня и программами формальной верификации (LEC)
- Пользоваться программными средствами построения дерева синхросигнала
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования

- Проводить машинные эксперименты с целью оценки функциональных и временных характеристик логических элементов и функциональных блоков в составе всей системы на кристалле
- Проводить синтез логических систем без памяти
- Работать с документацией
- Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта
- Работать с документацией
- Разрабатывать аналоговые блоки
- Проводить моделирование аналоговых блоков средствами САПР
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Работать с документацией
- Принимать решения о возможности сокращения цикла выполнения работ
- Проводить технико-экономический анализ моделей микроэлектромеханической системы
- Работать с документацией
- Проводить системную интеграцию всего предполагаемого проекта
- Работать с документацией
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Полупроводниковая схемотехника
- Работать с техническими и программными средствами реализации процессов проектирования
- Работать с документацией, регламентирующей методы разработки алгоритма и программ в области применения микроэлектромеханической системы
- Проводить интеграцию всего предполагаемого проекта в области применения микроэлектромеханической системы

Владеть:

- Навыками практического использования профессиональных знаний
- Предварительная трассировка межблочных соединений проекта с использованием средств САПР
- Определение технологического процесса монтажа кристаллов в корпус и применяемых для этого материалов
- Определение технологических условий и ограничений на весь технологический процесс изготовления изделий "система в корпусе"
- Временной анализ, анализ по постоянному и по переменному току, анализ шумов, анализ в температурном диапазоне, спектральный анализ изделий "система в корпусе"
- Определение технологического процесса монтажа элементов на кристалле и применяемых для этого материалов
- Навыками формулирования целей проекта, критериев и способов достижения целей, выстраивания структуры их взаимосвязей, расставления приоритетов решения задач при проектировании РЭС.
- Разработка топологических чертежей кристаллов, включающих "ключ", маркировку кристалла и метки совмещения слоев в среде автоматизированного проектирования
- Размещение стандартных ячеек проекта с использованием средств САПР
- Разработка проекта технических условий для изготовления изделий "система в корпусе"
- Создание базы данных с постоянной поддержкой и пополнением библиотек элементов
- Корректировка типоразмеров, материала, количества и формы кристаллов
- Составление ведомости эскизного проекта изделий "система в корпусе"
- Определение технологических процессов монтажа элементов на кристалл и применяемых для этого материалов
- Навыками применения правовых и нормативных актов при разработке и производстве радиоэлектронных средств

- Определение возможных поставщиков кристаллов
- Навыками руководства составлению технологической документации на проектируемые устройства, приборы и системы техники, методические и нормативные документы, техническую документацию
- Навыками проектирования процессов производства РЭС
- Предварительное определение типоразмеров и материала кристаллов, их количества и формы с учетом тестовых элементов и дополнительных элементов для повышения надежности
- Анализ функциональной, электрической схемы и технического задания на разработку изделий "система в корпусе"
- Создание предварительной планировки для всех элементов изделий "система в корпусе" на кристалле
- Навыками составления методические документы при проведении НИОКР и подготовке производства
- Проведение теплового расчета и определение зон теплового влияния пассивных и активных элементов
- Навыками схемного и конструкторского проектирования новых, совершенствования существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ
- Построение списка соединений с учетом экстрагированных паразитных компонентов всей системы в формате SPICE
- Экстракция паразитных параметров кристалла
- Физическая и электрическая верификация топологии кристалла средствами САПР
- Навыками разработки новых, оригинальных и высокоэффективных технологий электронных средств
- Экстракция паразитных параметров, вычисление задержки распространения сигнала, статический временной анализ
- Принятие решения о коррекции топологических или схемотехнических представлений отдельных блоков или планировки всего кристалла
- Разработка топологического чертежа аналоговой части в целом
- Финальная экстракция паразитных параметров, статический временной анализ
- Детальная трассировка цепей системы на кристалле
- Размещение контактных площадок с цепями защиты
- Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в автоматизированном режиме
- Разработка набора ограничений на конфигурации топологических представлений аналоговых субблоков
- Разработка топологических чертежей отдельных аналоговых блоков в ручном режиме
- Проверка правил топологического проектирования изделий "система в корпусе"
- Навыками осуществления математического и физического моделирования радиоэлектронных средств и технологических процессов
- Проверка связанности сигналов в сигнальных шинах
- Анализ алгоритма, логики, интерфейсов изделий "система в корпусе"
- Проверка соответствия электрической схемы и топологии изделий "система в корпусе"
- Оценка необходимости коррекции топологии изделий "система в корпусе"
- Оценка термомеханических напряжений в кристалле и корпусе
- Корректировка предварительной трассировки межэлементных соединений средствами систем автоматизированного проектирования
- Корректировка конфигурации проводников, их толщины, взаимного расположения и расстояний между ними
- Расчет паразитных связей между проводниками и оценка их влияния на работу изделий "система в корпусе"

- Моделирование распределения тепла по кристаллу с учетом корпуса при работе в экстремальных условиях
- Моделирование и анализ результатов моделирования цепей, содержащих паразитные элементы
- Перерасчет времен задержки сигналов между функциональными элементами или блоками конструкции изделий "система в корпусе"
- Разработка спецификации аппаратной части СнК
- Разбиение СнК на аппаратную и программную части
- Определение методов верификации аппаратной части СнК и программных средств верификации
- Разработка спецификации программной части СнК
- Навыками масштабирования производства РЭС
- Навыками авторского и инспекторского надзора за процессом разработки и производства РЭС
- Навыками технологического расчета и расчета нормативов
- Навыками профессиональной эксплуатации современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ
- Разработка тестового плана изделия и его составных частей
- Описание наборов функциональных тестов, необходимых для верификации логической модели СнК
- Описание поведенческих моделей отдельных цифровых узлов и всей цифровой части СнК в целом, описывающих функции и временные соотношения без привязки к конкретной технологической реализации СнК
- Анализ аналогичных готовых решений и определение общего состава блоков аналоговой части СнК
- Разработка технических требований к разработке аналоговых и аналого-цифровых узлов СнК
- Разработка общей стратегии и алгоритма кристалльного тестирования и верификации чипа
- Разработка наборов тестовых векторов для верификации аппаратной части СнК
- Описание блок-схемы, алгоритма функционирования и циклограммы работы СнК с раскрытием работы ее отдельных узлов, включая временные диаграммы, предложения по их реализации аппаратными или программными методами
- Оценка возможности и необходимости введения в аппаратную часть блоков самотестирования
- Навыками обеспечения стабильности производства
- Навыками анализа, проектирования и организации межличностных, групповых и организационных коммуникаций в команде для достижения поставленной цели; навыками организации и управления коллективом.
- Навыками руководства работой команды, разрешения противоречий на основе учёта интереса всех сторон
- Навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.
- Навыками применения на практике коммуникативных технологий, методов и способов делового общения для академического и профессионального взаимодействия.
- Навыками решения проблемных ситуаций на основе системного и междисциплинарного подхода
- Навыками применения методов системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разработки стратегий действий, принятия конкретных решений для ее реализации.
- Навыками разработки и управления проектом, навыками оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта

- Навыками осуществления мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменения в план реализации проекта
- Навыками решения задач собственного личностного и профессионального развития; навыками определения и реализации приоритетов совершенствования собственной деятельности; навыками применения методик самооценки и самоконтроля; опытом улучшения и сохранения здоровья в процессе жизнедеятельности
- Навыками разработки и совершенствования технологических процессов производства РЭС
- Навыками разработки и совершенствования средств и методов автоматизации технологических процессов
- Навыками обеспечения безопасности производства
- Навыками метрологического обеспечения разработки и производства РЭС
- Навыками постановки и проведения экспериментальных работ в ходе производства электронных средств
- Навыками применения технологий и управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.
- Навыками управления качеством при разработке и производстве РЭС
- Навыками оценки экономической эффективности при производстве и разработке РЭС
- Разбиение аналоговых блоков на функциональные субблоки небольшого размера
- Разработка требований к отдельным путям или группам путей прохождения сигнала
- Разработка и описание тестовых окружений для аналоговых субблоков
- Разработка схмотехнических решений функциональных субблоков, создание символьных представлений
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания на интегральную схему, сверхбольшую интегральную схему (СБИС) или СМК
- Планирование и проведение экспериментов в области нанотехнологии, обработка и анализ их результатов
- Разработка набора условий и ограничений, необходимых для функционирования схемы
- Разработка поведенческой высокоуровневой модели всей системы без учета временных характеристик средствами C#, SystemC, VHDL, Verilog
- Построение иерархической структуры из данных субблоков, представляющей всю аналоговую подсистему в целом
- Разработка спецификации укрупненных функциональных блоков
- Разбиение СФ-блока на укрупненные функциональные блоки
- Навыками анализа и обобщения результатов научно-исследовательских работ по тематике радиоэлектроники, создания теоретических моделей, позволяющие прогнозировать свойства исследуемых электронных средств, разработки предложений по внедрению результатов
- Разработка спецификации СФ-блока
- Проведение рыночных исследований существующих СФ-блоков
- Разработка и согласование расписания работ по проектированию СФ-блока
- Предварительный расчет характеристик СФ-блока на основе выбранных технических решений
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на аналоговый СФ-блок
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания (технического задания) на микроэлектромеханическое устройство
- Разработка электрической схемы изделий "система в корпусе", введение избыточности и резервирования
- Разработка структурной схемы изделий "система в корпусе"
- Разбиение проекта на аппаратную и программную часть
- Разделение электрической схемы на активные и пассивные элементы

- Определение необходимого быстродействия, пределов потребляемой мощности, площади и других специальных параметров блоков
- Определение необходимых уровней питающих, входных и выходных напряжений
- Определение окончательной архитектуры аналоговой части системы на кристалле
- Разработка спецификации блоков аналоговой подсистемы
- Разработка предварительной спецификации проекта и функциональных блоков, достаточной для функционального проектирования
- Разработка спецификации функциональных блоков микроэлектромеханической системы
- Разбиение микроэлектромеханической системы на отдельные функциональные блоки (аппаратные блоки)
- Проведение рыночных исследований существующих микроэлектромеханических систем и составных частей микроэлектромеханической системы
- Разработка и согласование расписания работ по проектированию микроэлектромеханического устройства
- Преобразование структурной электрической схемы в функциональную электрическую схему
- Проведение расчетов конфигурации и электрических параметров пленочных пассивных элементов, а также их оптимизация
- Разработка и согласование с заказчиком первичного технического задания на микроэлектромеханическую систему
- Поиск типового корпуса, выпускаемого собственной или сторонней организацией, составление частного технического задания на изготовление корпуса

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств.

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Сем.	Часов
1. Проектная часть			
1.1	проект работы, описание команды, взаимодействия внутри команды, внешние взаимодействия, межкультурные взаимодействия (КрПА). рабочие материалы, раздел отчета	2	1
1.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). рабочие материалы	2	40 (из них 10 на практ. подг.)
1.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел отчета	2	10 (из них 10 на практ. подг.)
2. Практическая часть			
2.1	Разработка структурной, (и(или)) функциональной, (и (или)) электрической схем(-ы); Моделирование устройства (и (или)) его узла; Конструкторские расчеты (КрПА). рабочие материалы, эскизы чертежей и схем	2	1
2.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). рабочие материалы, эскизы чертежей и схем	2	40 (из них 17 на практ. подг.)

2.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). раздел отчета	2	10 (из них 10 на практ. подг.)
3. Оформление конструкторской документации			
3.1	Разработка КД (схемы, чертеж деталей и узлов, сборочный чертеж изделия) (КрПА). оформленная по ГОСТ конструкторская документация	2	1,08
3.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). оформленная по ГОСТ конструкторская документация	2	36 (из них 20 на практ. подг.)
3.3	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). оформленная по ГОСТ конструкторская документация	2	10 (из них 10 на практ. подг.)
4. Оформление отчета			
4.1	Анализ информации и формирование отчёта по практической подготовке (Ср). отчет, документация на практику, презентация на портале	2	6,67 (из них 2 на практ. подг.)
4.2	Выполнение заданий направленных на получение навыков практической подготовки (Ср). отчет, документация на практику, презентация на портале	2	5
4.3	Текущий контроль в электронной информационно-образовательной среде (Ср). отчет, документация на практику, презентация на портале	2	1,25
5. Промежуточная аттестация (зачёт с оценкой)			
5.1	Подготовка к сдаче промежуточной аттестации (ЗачётСОц).	2	17,75
5.2	Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации (КрПА).	2	0,25

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

7.1. Перечень компетенций

Перечень компетенций, на освоение которых направлена «Технологическая (проектно-технологическая) практика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы

7.2. Типовые контрольные вопросы и задания

В чём заключается новизна работы?

Чем разработанное вами устройство отличается от созданных и выпускаемых ранее?

В чём преимущества и недостатки предложенного вами устройства по сравнению с известными ?

Какие еще технические условия не удалось выполнить?

Какие проблемы остались нерешёнными, какие перспективы их решения видите?

Откуда брали технические данные для разрабатываемого устройства?

Какие программные средства использовались для расчёта и проектирования разработанного устройства?

Каково практическое использование устройства? Что оно даёт, с помощью чего?

Каково преимущество использования устройства на производстве ?

В каких производственных циклах (областях внедрения) могут использоваться результаты

вашей разработки?

Какое измерительное оборудование использовалось для тестирования и измерения входных и выходных параметров разработанного устройства?

При работе каких радиотехнических систем целесообразно использовать разработанное устройство?

В чём специфика применения разработанного устройства в реальных радиотехнических системах?

Модели каких объектов и процессов удалось построить в работе и каким образом проведено их исследование?

Какие языки программирования знаете? Приходилось ли программировать при выполнении вашей работы?

Расскажите по какой методике проводились экспериментальные исследования?

Какие знаете методы анализа результатов экспериментов? Какими из этих методов пользовались в работе?

Сформулируйте все результаты, достигнутые в работе, в виде нескольких тезисов- небольшого доклада на научно-техническую конференцию.

Какими методами расчета конструкции электронных средств пользовались в своей работе?

Какие существуют способы сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования электронных средств? Каким способом воспользовались в работе?

Каковы принципы, правила и стандарты по формированию презентаций, научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, оформления результатов исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях? Какими из этих принципов пользовались при оформлении отчета?

Какие существуют способы расчета радиоэлектронных средств. Каким способом воспользовались в работе?

Какие существуют способы проектирования радиоэлектронных средств. Каким способом воспользовались в работе?

Какие существуют современные методы обработки результатов экспериментальных исследований? Каким методом пользовались в работе?

Каковы виды и состав проектной и технической документации, разрабатываемой в работе?

Какие методы контроля соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам вы знаете? Какими из этих методов пользовались в работе?

Каковы стандарты, нормы, параметры и методики контроля для проверки соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам знаете? Чем из перечисленного пользовались при выполнении работы?

Какие этапы и методы разработки технической документации вы знаете? Какими методами вы пользовались?

Каковы этапы и порядок контроля соответствия разрабатываемых процессов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам? Каков порядок контроля в рассматриваемом технологическом процессе?

Каковы системы и формы сбора и анализа исходных данных для проектирования технологических процессов? Каким образом выполнен этот процесс в работе?

Какие методы метрологического обеспечения производства электронных средств вам известны? Какими из этих методов вы пользовались в работе?

Каковы методы разработки технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам? Какие формы пришлось заполнять при выполнении работы?

Какие методы выполнения заданий в области сертификации технических средств, систем, процессов и материалов вам известны? Какими из этих методов пользовались в работе?

Какие виды монтажа, методы настройки и испытаний узлов, модулей и систем электронных средств вы знаете? Чем из перечисленного пользовались при выполнении работы?

Каковы основные этапы и последовательность осуществления технологической подготовки

производства? Какие из этих этапов реализовали в работе?

Какие методы технического обслуживания и настройки электронных средств вы знаете? Какими из этих методов пользовались в работе?

Какие методы проверки технического состояния и остаточного ресурса оборудования вам известны? Какими из этих методов пользовались в работе?

Какие требования к заявкам на запасные детали и расходные материалы, а также на проверку и калибровку аппаратуры знаете? Приходилось ли составлять подобную заявку при выполнении проекта?

Каковы основные принципы работы по технологической подготовке производства? Каким образом осуществлялась технологическая подготовка производства в работе?

7.3. Фонд оценочных материалов

Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

8.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Наименование помещения	Перечень основного оборудования
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
Базы практики	Оборудование и технические средства обучения, позволяющем выполнять определенные виды работ, предусмотренные заданием на практику.

8.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Р7-Офис.

8.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии <http://www.old.nanonewsnet.ru>
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт <http://www.docs.cntd.ru>
3. Консультант Плюс <http://www.consultant.ru>
4. Информационно-правовой портал ГАРАНТ <http://www.garant.ru>

8.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ПРАКТИКИ

На первом организационном собрании необходимо ознакомить студентов с содержанием рабочей программы практики, с порядком и графиком прохождения практики.

В начале прохождения практики, на организационно-подготовительном этапе студентам необходимо:

- оформить задание на практику;
- пройти инструктаж по технике безопасности и противопожарной технике;

- ознакомиться с содержанием рабочей программы практики, правилами и обязанностями практиканта на предприятии, структурой подразделений (рабочих мест) практики, режимом работы предприятия;

- ознакомиться со структурой заключительного отчета по практике.

За период прохождения производственной практики студент самостоятельно изучает документацию, связанную с будущей профессиональной деятельностью, учебную, справочную, нормативную и научно-техническую литературу по соответствующим разделам данной программы. Литература подбирается в библиотеке университета (включая доступ к ЭБС), публичных научно-технических библиотеках. Закрепление результатов практики осуществляется путем самостоятельной работы студентов с рекомендуемой литературой.

В ходе прохождения практики студент должен решить все поставленные перед ним задачи и написать отчет о своей деятельности в рамках практики, а также выполненные работы (трудовые действия, трудовые функции), связанные с будущей профессиональной деятельностью обучающегося. В отчете должны быть описаны все основные этапы прохождения практики в соответствии с заданием. Окончательно оформленный и подписанный студентом отчет сдается руководителю практики не позже, чем за 3 дня до защиты. В указанное руководителем практики время студент обязан явиться на кафедру для защиты отчета.

8.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

Освоение практики обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

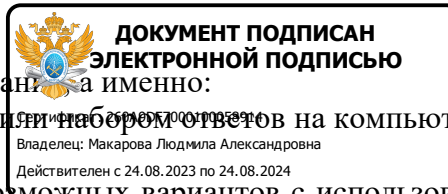
Медиа материалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма



предоставления ответов на задания а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.