

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

**«МИРЭА – Российский технологический университет»**

**РТУ МИРЭА**

**ПРИНЯТО**

решением совместного заседания кафедр ОНД, №137, №143, РЭСЛНС

от «14» января 2022г. протокол № 6

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор филиала

РТУ МИРЭА в г. Фрязино

Макарова Л.Д.

«14» января 2022 г.

**ПРОГРАММА**

**ИТОГОВОЙ (ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ) АТТЕСТАЦИИ**

*(индекс и наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом подготовки магистров)*

Квалификация выпускника **Магистр**

**11.04.03 Конструирование и технология**

Направление подготовки

**электронных средств**

*(код и наименование)*

Программа магистратуры

**Конструирование и технология**

**радиоэлектронных средств**

*(код и наименование)*

Институт **Филиал РТУ МИРЭА в г. Фрязино**

*(краткое и полное наименование)*

Форма обучения **Очная**

*(очная, очно-заочная, заочная)*

Кафедра **БК № 143 - конструирования СВЧ и цифровых**

**радиоэлектронных средств**

Фрязино 2022

# Общие положения

Программа итоговой (государственной итоговой) аттестации

составлена в соответствии с Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам магистратуры, программам специалитета и программам магистратуры (СМКО МИРЭА 7.5.1/03 Л.30); требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956 (ФГОС ВО); учебным планом и календарным учебным графиком по направлению подготовки 11.04.03

Конструирование и технология электронных средств и программе подготовки «Конструирование и технология радиоэлектронных средств».

Итоговая (государственная итоговая) аттестация в полном объеме относится к базовой части программы магистратуры и завершается присвоением квалификации «Магистр»*.*

В итоговую (государственную итоговую) аттестацию выпускников по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» входит подготовка и защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации), включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты*.*

# Требования к выпускной квалификационной работе и порядок ее выполнения

Выпускная квалификационная работа рассматривается как

самостоятельная заключительная работа обучающегося, в которой систематизируются, закрепляются и расширяются теоретические знания и

практические умения и навыки, полученные при освоении дисциплин и прохождении практик, предусмотренных программой магистратуры.

Выпускная квалификационная работа демонстрирует уровень

подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации.

Перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся:

* Разработка измерительного комплекса для сравнительного анализа диэлектрических материалов
* Анализ типовой конструкции приборного контейнера системы

управления ИСУ ракетно-космического назначения на электро- магнитное воздействие

* Исследование влияния климатических условий на блок управления РЭС
* Анализ эффективности теплоотводов теплонагруженных элементов РЭС на основе 3D-моделирования
* Исследование влияния внешних воздействующих факторов на полосковый транзисторный СВЧ-усилитель
* Надежностное проектирование сетевого адаптера стандарта PCI-104
* Блок управления охлаждением приемо-передающего модуля антенной фазированной решетки
* Исследование конструкторских и технологических возможностей повышения технологичности конструкций бортовой аппаратуры двойного назначения (в условиях мелко и среднесерийного производства)
* Оптимальный выбор системы автоматизированного проектирования печатных плат по многим показателям качества.
* Анализ надежности радиоэлектронного устройства.
* Программный комплекс автоматизации формирования нормативно- технической документации при производстве РЭС.
* Исследование тепловых режимов блока сопряжения периферийного оборудования
* Интегрированная программная среда автоматизации оформления конструкторской документации печатных узлов
* Обеспечение механических характеристик бортовой локационной станции
* Блок питания подмодулятора приемо-передающей системы радиолокационной станции
* Оптимизация тепловых режимов элементов печатных узлов
* Печатный узел контроля и управления блока лазерных гироскопов

Обучающиеся, по их письменному заявлению, могут сами предложить темы выпускных квалификационных работ с обоснованием целесообразности их разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

# Место государственной аттестации в структуре магистерской программы

Государственная итоговая аттестация относится к базовой части

учебного плана направления подготовки магистров 11.04.03

«Конструирование и технология электронных средств» с магистерской программой **«**Конструирование и технология радиоэлектронных средств». Общая трудоемкость аттестации составляет 9 зачетных единиц (324

акад. час.) и включает подготовку и защиту выпускной квалификационной работы магистра.

Для успешного прохождения государственной итоговой аттестации обучающиеся должны обладать знаниями, умениями и навыками, полученными в результате формирования и развития всех общекультурных и общепрофессиональных компетенций, а также профессиональных компетенций, соотнесенных с выбранными видами деятельности:

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

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

**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)

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

**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)

**ПК-1** (Способность разрабатывать, проектировать, моделировать и конструировать радиоэлектронные средства)

**ПК-2** (Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем и по тематике организации)

**ПК-3** (Способность разрабатывать, контролировать и корректировать технологические маршруты и технологические процессы)

**ПК-4** (Способность управлять бизнес-процессами и руководить производством радиоэлектронных средств)

# Способы проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация осуществляется на базе выпускающей кафедры в форме защиты магистерской диссертации.

# Место и время проведения государственной итоговой аттестации

# Государственная итоговая аттестация проводится на базе учебных лабораторий, кабинетов курсового и дипломного проектирования выпускающей базовой кафедры № 143 - конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств филиала РТУ МИРЭА в г. Фрязино. Государственная итоговая аттестация проводится в установленный учебной программой период времени: 6 недель (4 семестр).

# Планируемые результаты обучения при прохождении преддипломной практики, соотнесенные с планируемыми результатами освоения программы магистратуры (компетенциями выпускников)

|  |  |
| --- | --- |
| **Формируемые компетенции (код и**  **название компетенции, уровень освоения – при наличии в карте компетенции)** | **Планируемые результаты обучения при прохождении практики,**  **характеризующие этапы формирования компетенций** |
| **УК-1** (Способен  осуществлять критический анализ проблемных ситуаций  на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий) | **УК-1.1 -** Осваивает методы системного и критического анализа, методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. |
| **УК-1.2 -** Применяет методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций, разрабатывает стратегию действий, принимает конкретные решения для ее реализации. |
| **УК-1.3 -** Использует методологию 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-2.1 -** Осваивает этапы жизненного цикла проекта, этапы разработки и реализации проекта, методы разработки и управления проектами. |
| **УК-2.2 -** Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определяет целевые этапы, основные направления работ; объясняет цели и формулирует задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта , управляет проектом на всех этапах его жизненного цикла. |
| **УК-2.2 -** Использует методики разработки и управления проектом, методы оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта |
| **УК-3** (Способен  организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения  поставленной цели) | **УК-3.1 -** Осваивает методики формирования команд, методы эффективного руководства коллективами, основные теории лидерства и стили руководства. |
| **УК-3.2 -** Разрабатывает план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта, формулирует задачи членам команды для достижения поставленной цели, разрабатывает командную стратегию, применяет эффективные стили 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. |

|  |  |
| --- | --- |
| **УК-4** (Способен  применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия) | **УК-4.1 -** Осваивает правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации, современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках, существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия. |
| **УК-4.2 -** Применяет на практике коммуникативные технологии, методы и способы 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 |
| **УК-5** (Способен  анализировать и учитывать разнообразие культур в  процессе межкультурного взаимодействия) | **УК-5.1 -** Осваивает закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия. |
| **УК-5.2 -** Анализирует и учитывает разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия |
| **УК-5.3 -** Применяет методы и навыки эффективного межкультурного взаимодействия. |
| **УК-6** (Способен  определять и реализовывать приоритеты собственной  деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки) | **УК-6.1 -** Оценивает свои ресурсы и их  пределы (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения  порученного задания |
| **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 |
| **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. |
| **ОПК-1** (Способен  представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем,  определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора) | **ОПК-1.1 -** Осваивает тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техники картины мира |
| **ОПК-1.2 -** Использует передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности |
| **ОПК-1.3 -** Применяет передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности |
| **ОПК-2** (Способен  применять современные  методы исследования, представлять и  аргументировано защищать результаты выполненной  работы) | **ОПК-2**.**1** - Осваивает методы синтеза и исследования физических и математических моделей |
| **ОПК-2**.**2** - Адекватно ставит задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования |
| **ОПК-2**.**3** - Применяет навыки 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-3.1 -** Осваивает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств |

|  |  |
| --- | --- |
| инженерных задач | **ОПК-3.2 -** Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства 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 |
| **ОПК-4** (Способен  разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач) | **ОПК-4.1 -** Осваивает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств |
| **ОПК-4.2 -** Осуществляет выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности |
| **ОПК-4.3 -**  Применяет современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения |
| **ПК-1** (Способность разрабатывать, проектировать, моделировать и конструировать радиоэлектронные средства) | **ПК-1.1 -** Разрабатывает и согласовывает техническоезадание на разработку и проектирование различных радиоэлектронных устройств |
| **ПК-1.2 -** Разрабатывает структурные, функциональные, принципиальные схемы и конструкторские чертежи радиоэлектронных устройств с использованием средств компьютерного проектирования, проведение проектных расчетов с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений для радиоэлектронных устройств |
| **ПК-1.3 -** Раcсчитывает, моделирует и проводит трассировки отдельных частей радиоэлектронных устройств |
| **ПК-1.4 -** Разрабатывает топологии отдельных блоков радиоэлектронных устройств |
| **ПК-1.5 -** Налаживает, испытывает и сдает в эксплуатацию опытные образцы радиоэлектронных устройств и систем |
| **ПК-1.6 -** Разрабатывает технические описания на отдельные блоки радиоэлектронных устройств |
| **ПК-2** (Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем и по тематике организации) | **ПК-2.1 -** Проводит патентные исследования и определяет характеристики продукции (услуг) |
| **ПК-2.2 -** Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатам исследований |
| **ПК-2.3 -** Управляет результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |
| **ПК-3** (Способность разрабатывать, контролировать и корректировать технологические маршруты и технологические процессы) | **ПК-3.1 -** Разрабатывает и утверждает техническое задание на разработку маршрута и комплекта технологической документации на радиоэлектронные устройства |
| **ПК-4** (Способность управлять бизнес-процессами и руководить производством радиоэлектронных средств) | **ПК-4.1 -** Разрабатывает планы по внедрению нового оборудования и внедрению новых технологических процессов изготовления радиоэлектронных средств и разрабатывает методики контроля качества радиоэлектронных изделий |

# Структура и содержание государственной итоговой аттестации

Общий объем государственной итоговой аттестации составляет 9

зачетных единиц (324 акад. час.), из которых 290,5 ак. часов отводится на подготовку выпускной квалификационной работы, 33,5 ак. часа – на её

защиту. Формы итоговой аттестации: защита ВКР

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Разделы (этапы) практики | Виды работы и объем (в акад.  часах) | | Формы отчетности |
| СРС | Аттестация | Защита ВКР |
| 1 | Выполнение и защита  выпускной квалификационной работы магистра | 290,5 | 33,5 |
| *Всего в 4-м семестре:* | | 324 | |

# Фонд оценочных материалов для проведения итоговой государственной аттестации обучающихся по программе подготовки магистратуры

* 1. Перечень компетенций выпускников программы магистратуры с указанием результатов обучения (знаний, умений, владений), характеризующих этапы их формирования, описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Элементы**  **компетенций (знания, умения, владения)** | **Показатели**  **оценивания** | **Критерии**  **оценивания** | **Средства**  **оценивания** | **Шкалы**  **оценивания** |
| **Знать**  **(УК-1)** | **Знать** методы  системного и критического анализа; методики разработки | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль самостоятельной работы студента | Шкала 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | стратегии  действий для выявления и решения проблемной ситуации |  | Итоговая  аттестация:  Защита ВКР |  |
| Уметь  (УК-1) | Уметь  применять  методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн ость выводов | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Владеть  (УК-1) | Владеть  методологией  системного и критического анализа проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Знать  (УК-2) | Знать этапы  жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами | Правильност  ь и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Уметь  (УК-2) | Уметь  разрабатывать  проект с учетом анализа альтернативных | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | вариантов его  реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта, управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | ость выводов | Итоговая  аттестация:  Защита ВКР |  |
| Владеть (УК-2) | Владеть методиками разработки и  управления проектом; методами оценки потребности в  ресурсах и эффективности проекта | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Знать  (УК-3) | Знать методики  формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства | Правильност  ь и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Уметь  (УК-3) | Уметь умением  анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн ость выводов | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | управления  коллективом |  |  |  |
| Владеть  (УК-3) | Владеть  навыками  делового общения в научной, производственно  й и социально- общественной сферах деятельности. | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Знать  (УК-4) | Знать правила и  закономерности личной и  деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативны е технологии на русском и иностранном языках; - существующие профессиональн ые сообщества для профессионально го взаимодействия | Правильност  ь и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Уметь  (УК-4) | Уметь  применять на  практике коммуникативны е технологии, методы и способы делового общения для  академического и профессионально го взаимодействия | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн ость выводов | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Владеть  (УК-4) | Владеть  методикой  межличностного делового общения на  русском и иностранном языках, с | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация: | Шкала 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | применением  профессиональн ых языковых форм, средств и современных коммуникативны х технологий |  | Защита ВКР |  |
| Знать  (УК-5) | Знать  закономерности  и особенности социально- исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия | Правильност  ь и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Уметь  (УК-5) | Уметь понимать  и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн ость выводов | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Владеть  (УК-5) | Владеть  методами и  навыками эффективного межкультурного взаимодействия | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Знать  (УК-6) | Знать методики  самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием | Правильност  ь и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента | Шкала 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | подходов  здоровьесбереже ния |  | Итоговая  аттестация:  Защита ВКР |  |
| Уметь  (УК-6) | Уметь решать  задачи собственного личностного и профессионально го развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствован ия собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельнос ти. | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн ость выводов | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Владеть  (УК-6) | Владеть  технологиями и  навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствован ия на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с  использованием здоровьесберега ющих подходов и методик | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Знать  (ОПК-1) | Знать тенденции  и перспективы | Правильност  ь и полнота | Текущий  контроль | Шкала 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | развития  конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техник | ответов, глубина  понимания вопроса | самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР |  |
| Уметь  (ОПК-1) | Уметь  использовать  передовой отечественны й и  зарубежный опыт в  профессионал ьной сфере деятельности | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн ость выводов | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Владеть  (ОПК-1) | Владеть  передовым  отечественным и зарубежным опытом в  профессионально й сфере  деятельности | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Знать  (ОПК-2) | Знать методы  синтеза и исследования физических и математических моделей | Правильност  ь и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Уметь  (ОПК-2) | Уметь адекватно  ставить задачи исследования и оптимизации сложных объектов на основе методов математического моделирования | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн ость выводов | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Владеть  (ОПК-2) | Владеть  навыками  представления и аргументированн | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | ой защиты  результатов работы | учебной  деятельности | Итоговая  аттестация:  Защита ВКР |  |
| Знать  (ОПК-3) | Знать принципы  построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет- технологий, типовые процедуры применения проблемно- ориентированны х прикладных программных средств в  дисциплинах профессионально го цикла и профессионально й сфере  деятельности | Правильност  ь и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР |  |
| Уметь  (ОПК-3) | Уметь  использовать  современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн ость выводов | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР |  |
| Владеть  (ОПК-3) | Владеть  методами  математического моделирования электронных средств и  технологических процессов с использованием | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация: |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | современных  информационны х технологий |  | Защита ВКР |  |
| Знать  (ОПК-4) | Знать методы  расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с  использованием систем автоматизирован ного проектирования  и компьютерных средств | Правильност  ь и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Уметь  (ОПК-4) | Уметь  осуществлять  выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующи х задач научной и образовательной деятельности | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн ость выводов | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Владеть  (ОПК-4) | Владеть  современными  программными средствами моделирования, оптимального проектирования и  конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функциональног о назначения | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Знать  (ПК-1) | Знать  теоретические  основы моделирования объектов и процессов | Правильност  ь и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий  контроль  самостоятель ной работы студента  Итоговая | Шкала 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | аттестация:  Защита ВКР |  |
| Уметь  (ПК-1) | Уметь  анализировать и  оптимизировать параметры объектов с использованием имеющихся средств исследований | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн ость выводов | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Владеть  (ПК-1) | Владеть  навыками работы  со стандартными пакетами прикладных программ и специализирован ным программным обеспечением | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятель ной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Знать  (ПК-2) | Знать  методики расчета  системы амортизации и системы охлаждения ЭС | Правильност  ь и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий  контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая  аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Уметь  (ПК-2) | Уметь  обоснованно  выбирать системы амортизации и системы охлаждения ЭС | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн ость выводов | Текущий  контроль  самостоятель ной работы студента  Итоговая  атт е ст ац и я:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Владеть  (ПК-2) | Владеть  навыками  моделирования тепловых и механических режимов ЭС | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятель ной работы студента  Итоговая  атт е ст ац и я: | Шкала 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Защита ВКР |  |
| Знать  (ПК-3) | Знать  методы сбора и  анализа исходных  данных для  расчета и  проектирования деталей, узлов и модулей  электронных средств; проектную и техническую документацию на электронное  изделие | Правильност  ь и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий  контроль  самостоятель ной работы студента  Итоговая  атт е ст ац и я:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Уметь  (ПК-3) | Уметь  обосновывать  выбор метода поиска оптимального проектного решения | Правильност  ь выполнения учебных заданий,  аргументированн ость выводов | Текущий  контроль  самостоятель ной работы студента  Итоговая  атт е ст ац и я:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Владеть  (ПК-3) | Владеть  навыками сбора  и анализа исходных  данных для  расчета и  проектирования деталей, узлов и модулей  электронных средств; | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятель ной работы студента  Итоговая  атт е ст ац и я:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Знать  (ПК-4) | Знать  классификацию  методов и средств неразрушающего контроля и диагностировани я электронного средства | Правильност  ь и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий  контроль  самостоятель ной работы студента  Итоговая  атт е ст ац и я:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| Уметь  (ПК-4) | Уметь  обоснованно  выбирать методы | Правильност  ь выполнения учебных | Текущий  контроль  самостоятель | Шкала 1 |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | и средства  контроля и диагностировани я электронного узла | заданий,  аргументированн ость выводов | ной работы  студента  Итоговая  атт е ст ац и я:  Защита ВКР |  |
| Владеть  (ПК-4) | Владеть  методиками  диагностики дефектов узлов электронных средств на основе анализа электрических, тепловых и механических характеристик | Обоснованно  сть и аргументированн ость выполнения учебной деятельности | Текущий  контроль  самостоятель ной работы студента  Итоговая  атт е ст ац и я:  Защита ВКР | Шкала 1 |

# Критерии оценки результатов защиты выпускных квалификационных работ

При оценке защиты выпускной работы принимаются во внимание следующие критерии:

* + актуальность решаемой задачи и ее практическая ценность;
  + соответствие содержания работы названию темы;
  + корректная формулировка объекта, предмета, гипотезы, цели и задач исследования;
  + наличие обзора и анализа литературных (отечественных и

зарубежных) и иных источников;

* + грамотное проведение эмпирического исследования;
  + логическая и методическая выдержанность структуры выпускной квалификационной работы;
  + обоснованность и аргументированность выводов и предложений;
  + качество оформления работы;
  + качество доклада, сделанного на заседании ГЭК;
  + умение студента отвечать на поставленные во время защиты вопросы;
  + отзыв руководителя;
  + рецензия.

|  |  |
| --- | --- |
| Оценка | Критерий |
| «Отлично» | * полно и всесторонне раскрыто теоретическое   содержание темы,   * дан глубокий критический анализ литературных источников, * творчески решены проблемные вопросы, * сделаны теоретически и эмпирически обоснованные выводы и даны обоснованные рекомендации, * студент при защите дал аргументированные   ответы на все вопросы членов Государственной экзаменационной комиссии, проявив творческие способности в понимании и изложении ответов на вопросы. |
| «Хорошо» | * содержание ВКР изложено на высоком   теоретическом уровне,   * правильно сформулированы выводы и даны обоснованные рекомендации, * на все вопросы, заданные при защите, студент дал правильные ответы, но не проявил   творческие способности. |
| «Удовлетворительно» | * в ВКР теоретические вопросы, в основном,   раскрыты, выводы, в основном, правильны, рекомендации представляют интерес, но недостаточно убедительно аргументированы,   * студент при защите дал правильные и убедительные ответы не на все вопросы членов   комиссии. |
| «Неудовлетворительно» | * ВКР, в основном, отвечает предъявляемым   требованиям, но при защите студент не дал правильных ответов на большинство заданных  вопросов,   * студент обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях. |

# Рекомендуемая учебно-методическая литература для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы:

1. Грачев Н.Н. Конструктивные методы обеспечения помехозащищенности при проектировании и монтаже радиоэлектронных устройств [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Н. Грачев, В. В. Черноверская. — М.: РТУ МИРЭА, 2021.Черноверская В.В. Поддержка принятия решений при конструировании радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Черноверская, Н. Н. Грачев. — М.: РТУ МИРЭА, 2021.
2. Теория и практика прогнозирования, измерения и подавления контактных радиопомех [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Н. Грачев [и др.]. — М.: МИРЭА, 2018.
3. Иванов И. А. Диагностирование печатных узлов по электрическим характеристикам [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению лабораторной работы / И. А. Иванов, В. С. Иванов, С. У. Увайсов. — М.: РТУ МИРЭА, 2021.
4. Иванов И. А. Неразрушающий контроль и диагностика аналоговых и цифровых устройств [Электронный ресурс]: методические указания по выполнению курсовой работы / И. А. Иванов, В. С. Иванов, С. У. Увайсов. — М.: РТУ МИРЭА, 2021.
5. Колуков Владимир Васильевич Инженерное проектирование [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие / В. В. Колуков. — М.: МИРЭА, 2018.
6. Покровская Марина Владимировна Материалы конструкций электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. В. Покровская, Д. В. Миськов. — М.: МИРЭА, 2018.
7. Математическое моделирование в задачах защиты РЭС от механических воздействий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Н. Грачев [и др.]. — М.: РТУ МИРЭА, 2018.
8. Покровская М.В. Материалы и элементы конструкций РЭС. Ч. 1. Материаловедение и конструкционные материалы [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. В. Покровская, Т. А. Попова. — М.: РТУ МИРЭА, 2021.
9. Покровская М. В. Материалы и элементы конструкций радиоэлектронных средств. Ч.2. Технология деталей [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. В. Покровская. — М.: РТУ МИРЭА, 2021.
10. Белоус, А.И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств. [Электронный ресурс] / А.И. Белоус, В.А. Емельянов, А. Турцевич. — Электрон. дан. — Москва: Техносфера, 2012. — 472.
11. Томилин В.И. Физико–химические основы технологии электронных средств: Учеб. пособие. - М.: Академия, 2011.-410с. (шифр в библиотеке МТУ: 541Ф50).
12. Борисков, Д.Е. Физико-химические основы микроэлектроники: Курс

лекций. Учебно-методическое пособие — Пенза: ПензГТУ, 2014. — 181 с. — Электронный ресурс: <http://e.lanbook.com/book/63122>

1. Трухин М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств: Учебное пособие для вузов / ТрухинМихаил Павлович. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015. - 386с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений: Специальность). - Лит.:с.379. - ISBN 978-5-9912-0449-1
2. М. В. Головицына — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 504 с.: ил., табл.
3. — (Основы информационных технологий). ISBN 978-5-9963-0463-9
4. Шеин А.Б. Методы проектирования электронных устройств: Научное пособие / Шеин Александр Борисович, Лазарева Надежда Михайловна;
5. Науч. ред. Г.В. Малинин. - М.: Инфра-Инженерия, 2011. - 456с. - ISBN
6. 978-5-9729-0041-1.
7. Дозоров К.Н., Матвеенко Л.С., Сурков Д.А. / Основы проектирования приборов и систем: Учебное пособие / Москва / МАИ / 2011.
8. Интеллектуальные системы проектирования. – Г.Б. Евгеньев – М:
9. изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 416 с.
10. Когаловский М.Р. Перспективные технологии информационных систем / Москва. ДМК Пресс/ 2012
11. Сахаров Ю.С., Колуков В.В. - Автоматизированное конструирование РЭС М: МГУПИ, 2014. -91 с., ил.
12. [www.intuit.ru](http://www.intuit.ru/) - сайт: Лекции по проектированию систем
13. [www.Gaw.ru](http://www.gaw.ru/) – составляющие и компоненты систем.
14. [www.avr.ru](http://www.avr.ru/) – сайт по проектированию ЭС
15. [www.gostedu.ru](http://www.gostedu.ru/) - ГОСТы ЕСКД

Программа итоговой (государственной итоговой) аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» (уровень магистратуры) и магистерской программы «Конструирование и технология радиоэлектронных средств».

