



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 «13» января 2023г.
протокол № 6

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала
РТУ МИРЭА в г. Фрязино
_____Макарова Л.А.
«21» сентября 2023г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

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

Квалификация выпускника

Магистр

Направление подготовки

**11.04.03 Конструирование и технология
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**

(краткое и полное наименование кафедры, разработавшей РП дисциплины (модуля) и реализующей ее (его))

Москва 2023

1. Общие положения

Программа 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 магистров 11.04.03 Конструирование и технология электронных средств и магистерской программе «Конструирование и технология радиоэлектронных средств».

Государственная итоговая аттестация в полном объеме относится к базовой части программы магистратуры и завершается присвоением квалификации «Магистр».

В 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.

2. 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 электромагнитное 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.

3. 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 (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-3 (Способен осуществлять подготовку и обеспечение эффективного промышленного производства радиоэлектронных средств)

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

4. Способы проведения государственной итоговой аттестации

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

5. 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).

6. 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
УК-6 (Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее	УК-6.1 - Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания

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 самоконтр, 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

<p>ОПК-3 Способен приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач</p>	<p>ОПК-3.1 - Осваивает принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств</p>
	<p>ОПК-3.2 - Использует современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности</p>
	<p>ОПК-3.3 - Применяет методы математического моделирования электронных средств и технологических процессов с использованием современных информационных технологий</p>
<p>ОПК-4 (Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач)</p>	<p>ОПК-4.1 - Осваивает методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств</p>
	<p>ОПК-4.2 - Осуществляет выбор наиболее оптимальных прикладных программных пакетов для решения соответствующих задач научной и образовательной деятельности</p>
	<p>ОПК-4.3 - Применяет современные программные средства (CAD) моделирования, оптимального проектирования и конструирования приборов, схем и электронных устройств различного функционального назначения</p>
<p>ПК-1 (Способен осуществлять поисковые и прикладные научные исследования, направленные на</p>	<p>ПК-1.1 - Осуществляет планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных исследований в области конструирования и технологии электронных средств.</p>

создание новых радиоэлектронных средств и технологий)	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
	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
	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
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
	ПК-2.2 - Проектирует процессы производства РЭС
	ПК-2.3 - Осуществляет математическое и физическое моделирование
	ПК-2.4 - Осуществляет схемное и конструкторское проектирование новых, совершенствование существующих радиоэлектронных изделий различного функционального назначения и уровня разукрупнения, в том числе СВЧ
	ПК-2.5 - Осуществляет математическое и физическое моделирование радиоэлектронных средств и технологических процессов
ПК-3 (Способен осуществлять подготовку и обеспечение эффективного	ПК-3.1 Оценивает экономическую эффективность при производстве и разработке РЭС

промышленного производства радиоэлектронных средств)	ПК-3.2 Осуществляет управление качеством при разработке и производстве РЭС
	ПК-3.3 - Осуществляет управление качеством при разработке и производстве РЭС
	ПК-3.4 - Разрабатывает и совершенствует средства и методы автоматизации технологических процессов
	ПК-3.5 - Разрабатывает и совершенствует технологические процессы производства РЭС
	ПК-3.6 - Осуществляет метрологическое обеспечение разработки и производства РЭС
	ПК-3.7 - Обеспечивает безопасность производства
	ПК-3.8 - Обеспечивает стабильность производства
	ПК-3.9 - Осуществляет авторский и инспекторский надзор за процессом разработки и производства РЭС
	ПК-3.10 - Осуществляет масштабирование производства РЭС
	ПК-3.11 - Осуществляет профессиональную эксплуатацию современного измерительного, испытательного, технологического оборудования для производства приборов и устройств СВЧ
	ПК-3.12 - Осуществляет технологический расчет и расчет нормативов
ПК-4 (Способен осуществлять руководство процессами исследования, разработки и производства радиоэлектронных средств)	ПК-4.1 - Выбирает метод и средства неразрушающего контроля и диагностирования электронного средства
	ПК-4.1 - Применяет информационные технологии при исследованиях, разработке и производстве РЭС
	ПК-4.2 - Осуществляет практическое использование профессиональных знаний

	ПК-4.3 - Составляет 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
	ПК-4.5 - Применяет правовые и нормативные акты при разработке и производстве радиоэлектронных средств

7. 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	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра	290,5	33,5	
Всего в 4-м семестре:		324		

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

8.1. 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 стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации	Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Уметь (УК-1)	Уметь применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; - разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность 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	Обоснованность и аргументированность 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	Правильность 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 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	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1

Владеть (УК-2)	Владеть методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта	Обоснованность и аргументированность 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	Правильность 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 управления коллективом	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Владеть (УК-3)	Владеть навыками делового общения в научной, производственной и социально- общественной сферах деятельности.	Обоснованность и аргументированность 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 коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; - существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия	Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1

Уметь (УК-4)	Уметь применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность 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 применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий	Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Знать (УК-5)	Знать закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия	Правильность 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	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Владеть (УК-5)	Владеть методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия	Обоснованность и аргументированность 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 подходов здоровьесбережения	Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Уметь (УК-6)	Уметь решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность 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 совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик	Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Знать (ОПК-1)	Знать тенденции и перспективы развития конструкций и технологий электронных средств, а также смежных областей науки и техник	Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Уметь (ОПК-1)	Уметь использовать передовой отечественный и зарубежный опыт в профессиональной сфере деятельности	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Владеть (ОПК-1)	Владеть передовым отечественным и зарубежным опытом в профессиональной сфере деятельности	Обоснованность и аргументированность 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	Правильность 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	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Владеть (ОПК-2)	Владеть навыками представления и аргументированной защиты результатов работы	Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Знать (ОПК-3)	Знать принципы построения локальных и глобальных компьютерных сетей, основы Интернет-технологий, типовые процедуры применения проблемно-ориентированных прикладных программных средств в дисциплинах профессионального цикла и профессиональной сфере деятельности	Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Уметь (ОПК-3)	Уметь использовать современные информационные и компьютерные технологии, средства коммуникаций, способствующие повышению эффективности научной и образовательной сфер деятельности	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1

Владеть (ОПК-3)	Владеть методами математического моделирования электронных средств технологических процессов с использованием современных информационных технологий	Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Знать (ОПК-4)	Знать методы расчета, проектирования, конструирования и модернизации электронных средств с использованием систем автоматизированного проектирования и компьютерных средств	Правильность 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 соответствующих задач научной и образовательной деятельности	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность 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 функционального назначения	Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Знать (ПК-1)	Знать теоретические основы моделирования объектов и процессов	Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1

Уметь (ПК-1)	Уметь анализировать и оптимизировать параметры объектов с использованием имеющихся средств исследований	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Владеть (ПК-1)	Владеть навыками работы со стандартными пакетами прикладных программ и специализированным программным обеспечением	Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Знать (ПК-2)	Знать методики расчета системы амортизации и системы охлаждения ЭС	Правильность 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	Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Владеть (ПК-2)	Владеть навыками моделирования тепловых и механических режимов ЭС	Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
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	Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1

Уметь (ПК-3)	Уметь обосновывать выбор метода поиска оптимального проектного решения	Правильность выполнения учебных заданий, аргументирован- ность выводов	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Владеть (ПК-3)	Владеть навыками сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и модулей	Обоснованность и аргументиро- ванность выполнения учебной деятельности	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Знать (ПК-4)	Знать классификацию методов и средств неразрушающего контроля и диагностирования электронного	Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Уметь (ПК-4)	Уметь обоснованно выбирать методы и средства контроля и диагностирования электронного узла	Правильность выполнения учебных заданий, аргументирован- ность выводов	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1
Владеть (ПК-4)	Владеть методиками диагностики дефектов узлов электронных средств на основе анализа электрических, тепловых и механических характеристик	Обоснованность и аргументиро- ванность выполнения учебной деятельности	Текущий контроль самостоятельной работы студента Итоговая аттестация: Защита ВКР	Шкала 1

9. 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»	<ul style="list-style-type: none">- 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»	<ul style="list-style-type: none">- 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»	<ul style="list-style-type: none">- 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.
-----------------------	---

10. 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. Черновская. — М.: РТУ МИРЭА, 2021.

2. Черновская В.В. Поддержка принятия решений при конструировании радиоэлектронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Черновская, Н. Н. Грачев. — М.: РТУ МИРЭА, 2021.

3. Теория и практика прогнозирования, измерения и подавления контактных радиопомех [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Н. Грачев [и др.]. — М.: МИРЭА, 2018.

4. 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.

5. 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.

6. Колуков Владимир Васильевич Инженерное проектирование [Электронный ресурс]: учебно-метод. пособие / В. В. Колуков. — М.: МИРЭА, 2018.

7. Покровская Марина Владимировна Материалы конструкций электронных средств [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. В. Покровская, Д. В. Миськов. — М.: МИРЭА, 2018.

8. Математическое моделирование в задачах защиты РЭС от механических воздействий [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Н. Грачев [и др.]. — М.: РТУ МИРЭА, 2018.

9. 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.

10. Покровская М. В. Материалы и элементы конструкций радиоэлектронных средств. Ч.2. Технология деталей [Электронный ресурс]: учебное пособие / М. В. Покровская. — М.: РТУ МИРЭА, 2021.

11. Белоус, А.И. Основы схемотехники микроэлектронных устройств. [Электронный ресурс] / А.И. Белоус, В.А. Емельянов, А. Турцевич. — Электрон. дан. — Москва: Техносфера, 2012. — 472.

12. Томилин В.И. Физико–химические основы технологии электронных средств: Учеб. пособие. - М.: Академия, 2011.-410с. (шифр в библиотеке МТУ: 541Ф50).

13. 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>

14. Трухин М.П. Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств: Учебное пособие для вузов / Трухин Михаил Павлович. - М.: Горячая линия - Телеком, 2015. - 386с.: ил. - (Учебное пособие для высших учебных заведений: Специальность). - Лит.:с.379. - ISBN 978-5-9912-0449-1

15. М. В. Головицына — М.: Интернет-Университет Информационных Технологий: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. — 504 с.: ил., табл.— (Основы информационных технологий). ISBN 978-5-9963-0463-9

16. Шеин А.Б. Методы проектирования электронных устройств: Научное пособие / Шеин Александр Борисович, Лазарева Надежда Михайловна; Науч. ред. Г.В. Малинин. - М.: Инфра-Инженерия, 2011. - 456с. – ISBN 978-5-9729-0041-1.

17. Дозоров К.Н., Матвеев Л.С., Сурков Д.А. / Основы проектирования приборов и систем: Учебное пособие / Москва / МАИ / 2011.

18. Интеллектуальные системы проектирования. – Г.Б. Евгенийев – М:

изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. – 416 с.

19. Когаловский М.Р. Перспективные технологии информационных систем / Москва. ДМК Пресс/ 2012

20. Сахаров Ю.С., Колуков В.В. - Автоматизированное конструирование РЭС М: МГУПИ, 2014. -91 с., ил.

21. www.intuit.ru - сайт: Лекции по проектированию систем

22. www.Gaw.ru — составляющие и компоненты систем.

23. www.avr.ru — сайт по проектированию ЭС

24. 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».

