

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

# 11.04.01 Радиотехника

*(код и наименование)*

Программа магистратуры

**Радиоволновые технологии**

*(код и наименование)*

# Институт Филиал РТУ МИРЭА в г. Фрязино

*(краткое и полное наименование)*

Форма обучения **Очная**

*(очная, очно-заочная, заочная)*

# Кафедра БК радиоэлектронных систем локации

# навигации и связи

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

Москва 2023

# 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 11.04.01 «Радиотехника» (уровень магистратуры), утвержденного приказом Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 956 (ФГОС ВО); учебным планом и календарным учебным графиком по направлению подготовки магистров 11.04.01 Радиотехника «Радиоволновые технологии».

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 11.04.01 «Радиотехника» 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:

1. Микрополосковый модуль блока коммутации АФАР;
2. Программно-аппаратный модуль радиочастотного мониторинга   
   УКВ-диапазона на базе цифрового тюнера RTL2832U;
3. Цифровой приемо-передающий модуль РЛС;
4. Блок формирования когерентных зондирующих и опорных сигналов;
5. Многоканальное многочастотное приемное устройство РЛС загоризонтного обнаружения;
6. Формирователь сигналов цифрового радиопередатчика БПЛА радиочастотного диапазона и исследование его радиотехнических характеристик;
7. Фликкер-шумы источников опорного напряжения в низкочастотном диапазоне;
8. Повышение помехозащищенности линии спутниковой радиосвязи при наличии нешумовых помех;
9. Приборное обеспечение метрологического стенда для контроля оптического излучения;
10. Методы и средства РЭП для полетных контроллеров БПЛА;
11. Повышение помехозащищенности канала радиосвязи с БПЛА при наличии нешумовых помех;
12. Помехоустойчивость приема многопозиционных сигналов в системах обслуживания мобильных абонентов гражданской авиации;
13. Тестирование многофункционального РТК на стенде полунатурного моделирования;
14. Микроволновый полосно-пропускающий фильтр на основе резонатора Фабри-Перо;
15. Влияние нестабильностей работы блоков приемника на помехоустойчивость приема сигналов с квадратурной амплитудной модуляцией;
16. Помехоустойчивость приема сигналов с АФМ в присутствии нефлуктуационных помех;
17. Модуль синхронизации и привязки к системе единого времени в цифровом приемнике;
18. Адаптивная фильтрация помех при приеме сигналов с квадратурной амплитудной модуляцией;
19. Использование топологии SEPIC в энергообеспечении радиоэлектронных устройств;
20. Разработка и сопровождение алгоритмов первичной обработки радиолокационной информации для бортовых обзорных РЛС.

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 11.04.01 «Радиотехника» с магистерской программой «Радиоволновые технологии». Общая трудоемкость аттестации составляет 9 зачетных единиц (324акад. 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** (Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок при исследовании самостоятельных тем и по тематике организации)

**ПК-2** (Разработка радиоэлектронных комплексов и систем)

# 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 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 |
| **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 |
| **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** (Способен осуществлять поисковые и прикладные научные исследования, направленные на создание новых радиоэлектронных средств и технологий) | **ПК-1.1 -** Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции (услуг) |
| **ПК-1.2 -** Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатам исследований |
| **ПК-1.3 -** Управление результатами научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ |
| **ПК-2** (Разработка радиоэлектронных комплексов и систем) | **ПК-2.1 -** Разработка и согласование технических заданий на конструирование радиоэлектронных средств |
| **ПК-2.2 -** Конструирование радиоэлектронных комплексов и систем и их сопровождение на этапах производства |
| **ПК-2.3 -** Проведение аппаратного макетирования и экспериментальных работ по проверке соответствия параметров разрабатываемых радиоэлектронных комплексов и систем заданным требования нормотивно-технической документации |
| **ПК-2.4 -** Организационно-методическое обеспечение проектно-конструкторских разработок радиоэлектронных средств |

# 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-1.1)** | **Знание** методики анализа различных задач и разделения их на базовые составляющие | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-1.1)** | **Умение** осуществлять поиск достоверной информации | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-1.1)** | **Владение** методиками решения различных задач относительно доступной информации | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-1.2)** | **Знание** методов нахождения актуальных источников информации для решения поставленной задачи | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-1.2)** | **Умение** правильно интерпретировать полученную информацию для решения конкретной задачи | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-1.2)** | **Владение** методами систематизирования информации для различных этапов решения поставленной | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-1.3)** | **Знание** основных принципов разработки стратегия решения проблемных ситуаций | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-1.3)** | **Умение** аргументировать свои решения относительно системного и междисциплинарного подхода | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-1.3)** | **Владение** методиками решения проблемных ситуаций | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-2.1)** | **Знание** методик определения круга задач в рамках поставленной цели | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-2.1)** | **Умение** определять взаимосвязи между различными типами задач | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-2.1)** | **Владение** методиками анализа, структурирования и систематизации различных задач под различные цели | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-2.2)** | **Знание** методик решения типовых задач и перечень ожидаемых результатов | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-2.2)** | **Умение** оценочно анализировать предложенные способы относительно цели проекта | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-2.2)** | **Владение** методиками построения причинно-следственных связей для максимально эффективного решения той или иной задачи | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-2.3)** | **Знание** правовых норм трудового кодекса | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-2.3)** | **Умение** адекватно оценить свои ресурсы и ограничения для максимально эффективной реализации задачи | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-2.3)** | **Владение** методами планирования и систематизации различных процессов в ходе решения поставленной задачи | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-3.1)** | **Знание** основных принципов планирования и распределения обязанностей в ходе выполнения различных задач | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-3.1)** | **Умение** адекватно оценить ресурсы команды и максимально эффективно распределить зоны ответственности | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-3.1)** | **Владение** методиками структуризации рабочего процесса с целью достижения максимально эффективного сотрудничества | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-3.2)** | **Знание** принципов эффективного обмена информацией с членами команды | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-3.2)** | **Умение** эффективно распределять различные задачи относительно спектра идей и интересов членов команды | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-3.2)** | **Владение** методиками эффективного менеджмента ресурсов и распределения нагрузки между членами команды | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-3.3)** | **Знание** методик руководства и менеджмента | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-3.3)** | **Умение** разрешать противоречия внутри команды | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-3.3)** | **Владение** выстраивать доверительные отношения относительно интересов всех сторон | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-4.1)** | **Знание** базовых понятий и этикета при проведении деловой переписки | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-4.1)** | **Умение** правильно и лаконично доносить информацию до собеседника на иностранном языке | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-4.1)** | **Владение** основными принципами делового взаимодействия с представителями других стран | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-4.2)** | **Знание** базовых понятий и речевых оборотов на иностранном языке для максимально эффективного взаимодействия с иностранными коллегами | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-4.2)** | **Умение** правильно выстраивать беседу для минимизации влияния языкового барьера на взаимодействие с коллегами | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-4.2)** | **Владение** базовыми навыками общения на иностранном языке, технической лексикой | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-5.1)** | **Знание** базовых понятий об основных мировых культурах | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-5.1)** | **Умение** правильно анализировать особенности той или иной культуры и корректно выстраивать общение | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-5.1)** | **Владение** методами взаимодействия с представителями различных мировых культур | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-5.2)** | **Знание** особенностей преодоления различных языковых барьеров | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-5.2)** | **Умение** правильно выстроить коммуникацию для максимально эффективного преодоления языкового барьера | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-5.2)** | **Владение** методиками взаимодействия с представителями различных языковых групп и этносов | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-6.1)** | **Знание** профессионального разделения зон ответственности относительно навыков в той или иной сфере | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-6.1)** | **Умение** рационально оценивать свои возможности | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-6.1)** | **Владение** методиками определения профессиональных приоритетов относительно сферы деятельности | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-6.2)** | **Знание** основных принципов разделения рынка труда относительно различных сфер деятельности | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-6.2)** | **Умение** оценивать общественный спрос и принимать соответствующие предложения образовательных услуг, ему удовлетворяющие | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-6.2)** | **Владение** методиками оценки рынка труда и соответствующих требований относительно образования | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(УК-6.3)** | **Знание** методик подбора стратегий собственного развития | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(УК-6.3)** | **Умение** правильно оценивать собственные возможности и перспективы | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(УК-6.3)** | **Владение** методами реализации выбранных стратегий | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-1.1)** | **Знание** фундаментальной теории и численных методов высшей математики | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1.1)** | **Умение** строить аналитические модели различных специальных разделов физики | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1.1)** | **Владение** методиками использования теории, численных методы высшей математики и аналитических моделей для решения практических задач | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-1.2)** | **Знание** основных положений, законов и методов математической физики | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1.2)** | **Умение** разрабатывать аналитические модели и алгоритмы для описания процессов в радиотехнических устройствах | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1.2)** | **Владение** методиками интеграции методов математической физики в сферу решения радиотехнических задач | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-1.3)** | **Знание** фундаментальных законов радиофизических и сигнально-логических процессов | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-1.3)** | **Умение** применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-1.3)** | **Владение** навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-2.1)** | **Знание** основных методов численного планирования и проведения экспериментальных исследований | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-2.1)** | **Умение** получать результаты на основе эмпирических данных | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-2.1)** | **Владение** методиками интеграции численного планирования и экспериментальных исследований в сферу радиотехнических измерений | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-2.2)** | **Знание** базовых алгоритмов программно-численных и стендовых испытаний | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-2.2)** | **Умение** разрабатывать собственные алгоритмы на основе базовых | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-2.2)** | **Владение** методиками использования созданных алгоритмов для применения их на практике | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-2.3)** | **Знание** основных режимов и условий эксплуатации различных радиотехнических устройств | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-2.3)** | **Умение** моделировать различные режимы и условия эксплуатации на основе экспериментальных исследований | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-2.3)** | **Владение** методиками интеграции телеметрии и численной обработки полученных данных в сферу моделирования работы устройств | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-3.1)** | **Знание** основных методов поиска, обработки, хранения, анализа и форматного представления информации | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-3.1)** | **Умение** выделять необходимую информацию из обширного количества источников информации | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-3.1)** | **Владение** методиками представления информации о параметрах и характеристиках радиотехнических устройств | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-3.2)** | **Знание** основных методов и алгоритмов хранения, обработки, анализа и регистрации информации | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-3.2)** | **Умение** выделить необходимую информацию о параметрах и характеристиках радиотехнических устройств из обширного списка источников | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-3.2)** | **Владение** принципами разработки методов и алгоритмов хранения, обработки, анализа и регистрации информации | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-4.1)** | **Знание** основного инструментария для автоматизированного проектирования и моделирования радиотехнических устройств | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-4.1)** | **Умение** применять актуальный инструментарий для проектирования и моделирования радиотехнических устройств | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-4.1)** | **Владение** актуальными методиками автоматизации проектирования и моделирования радиотехнических устройств | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ОПК-4.2)** | **Знание** базовых принципов эффективной разработки программных средств | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ОПК-4.2)** | **Умение** принимать участие или лично разрабатывать различные программные средства | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ОПК-4.2)** | **Владение** методиками интеграции программирования в сферу подготовки тестовой конструкторско-технологический документации | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ПК-1.1)** | **Знание** методов применения фундаментальной теории | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1.1)** | **Умение** применять полученные знания на практике | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1.1)** | **Владение** эффективными методиками распределения рабочего процесса | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ПК-1.2)** | **Знание** методов применения фундаментальной теории | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1.2)** | **Умение** применять полученные знания на практике | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1.2)** | **Владение** эффективными методиками распределения рабочего процесса | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ПК-1.3)** | **Знание** методов применения фундаментальной теории | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-1.3)** | **Умение** применять полученные знания на практике | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-1.3)** | **Владение** эффективными методиками распределения рабочего процесса | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ПК-2.1)** | **Знание** методов применения фундаментальной теории | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-2.1)** | **Умение** применять полученные знания на практике | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-2.1)** | **Владение** эффективными методиками распределения рабочего процесса | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ПК-2.2)** | **Знание** методов применения фундаментальной теории | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-2.2)** | **Умение** применять полученные знания на практике | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-2.2)** | **Владение** эффективными методиками распределения рабочего процесса | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ПК-2.3)** | **Знание** методов применения фундаментальной теории | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-2.3)** | **Умение** применять полученные знания на практике | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-2.3)** | **Владение** эффективными методиками распределения рабочего процесса | Обоснованность и аргументированность выполнения учебной деятельности | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Знать**  **(ПК-2.4)** | **Знание** основы методологического обеспечения конструкторских разработок | Правильность и полнота ответов, глубина понимания вопроса | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Уметь**  **(ПК-2.4)** | **Умение** применять методологии проектирования при разрабоке радиоэлектронных средств | Правильность выполнения учебных заданий, аргументированность выводов | Текущий контроль  самостоятельной работы студента  Итоговая аттестация:  Защита ВКР | Шкала 1 |
| **Владеть**  **(ПК-2.4)** | **Владение** эффективными методиками проекторования | Обоснованность и аргументированность 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» | Компетенции освоены полностью.  ВКР оформлена в полном соответствии с требованиями ГОСТ, имеет исследовательский характер. Содержание ВКР раскрывает заявленную тему, а в заключении содержится решение поставленных во введении задач. Теоретическая и практическая часть работы органически взаимосвязаны и на основе изучения значительного объема источников информации дается самостоятельный анализ фактического материала, в которой содержатся элементы научного творчества, делаются самостоятельные выводы и представляются методические рекомендации или методические разработки с серьезной аргументацией.  При защите ВКР студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования. Свободно и правильно излагает материал, решает практические задачи, владеет современными методами исследования, а во время доклада использует наглядный материал и легко отвечает на поставленные вопросы.  ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя.  Наличие не менее одной публикации (либо справки о принятии материалов к опубликованию) по теме ВКР или тематике выполняемой научно-исследовательской деятельности в журналах, индексируемых в международных базах цитирования и/или РИНЦ. |
| «Хорошо» | Освоены основные компоненты компетенций.  ВКР имеет исследовательский характер, грамотно изложенную теоретическую часть, последовательное изложение материала соответствующими выводами, однако с не вполне обоснованными предложениями.  При защите выпускной квалификационной работы студент показывает знания вопросов темы и оперирует данными исследования. Правильно излагает материал, решает практические задачи, а во время доклада использует наглядный материал и без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.  ВКР имеет положительный отзыв научного руководителя. |
| «Удовлетворительно» | Компетенции освоены частично.  ВКР имеет исследовательский характер и теоретическую часть. Базируется на практическом материале, но анализ выполнен поверхностно. В работе просматривается непоследовательность изложения материала. Представлены необоснованные предложения.  При защите выпускной квалификационной работы студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного аргументированного ответа на заданные вопросы.  В отзыве научного руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. |
| «Неудовлетворительно» | Компетенции не освоены.  ВКР условно допущена к защите руководителем и заведующим кафедрой с указанием замечаний по содержанию работы и методике анализа.  Студент на защите не может аргументировать выводы, привести подтверждение теоретическим положениям, не отвечает на поставленные вопросы, плохо владеет темой исследования.  В отзыве научного руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа. |

**11. Рекомендуемая учебно-методическая литература для подготовки к государственному экзамену:**

1. Костин М.С., Воруничев Д.С. Радиоволновые процессы и технологии: учебное пособие / М. С. Костин, Д. С. Воруничев. – М.: МИРЭА, 2019. –296 с.
2. Костин М.С., Воруничев Д.С. Введение в радиоинжиниринг: учебное пособие / М.С. Костин, Д.С. Воруничев. – М.: Московский технологический университет (МИРЭА), 2018. – 116 с.
3. Костин М.С., Воруничев Д.С. Реинжиниринг радиоэлектронных средств / М.С. Костин, Д.С. Воруничев. – М.: Московский технологический университет (МИРЭА), 2018. – 132 с.
4. Куликов Г.В., Костин М.С., Воруничев Д.С. Реинжиниринг изделий электронных средств в задачах внутрисистемного контррадиопротиводейстия // Вестник РАЕН, 2018. – №3. Т.18. – с 75-86.
5. Костин М.С., Воруничев Д.В. [Спецпроектные реинжиниринговые исследования радиоэлектронных изделий](https://rtj.mirea.ru/upload/medialibrary/8bc/RTZH_4_2017_47_55.pdf) // Российский технологический журнал, 2016. – №2. Т.5. – c. 47-56. [Электронный ресурс]. - URL: <https://rtj.mirea.ru/upload/medialibrary/641/rtzh_2_2017_47_56.pdf>. (Дата обращения: 20.01.2018).
6. Костин М.С., Воруничев Д.С. Тепловизионная электротермия топологии печатных плат в магнитном поле плоского ВЧ-индуктора // Журнал радиоэлектроники, 2017. – №9. [Электронный ресурс]. - URL: <http://jre.cplire.ru/jre/sep17/7/text.pdf>. (Дата обращения: 20.01.2018).
7. Костин М.С., Воруничев Д.С., Марков Д.В. Реинжиниринговые исследования печатных плат с многослойной топологией в аспектах обеспечения технического противодействия // Оборонный комплекс  – научно-техническому прогрессу России, 2018. – №1. – с.47-56.
8. Костин М.С., Воруничев Д.С., Марков Д.В. Реинжиниринг радиоэлектронных цепей и сигналов печатных узлов с многослойной топологией в аспектах обеспечения технического противодействия // Оборонный комплекс  – научно-техническому прогрессу России, 2018. – №3. – с.51-61.
9. Костин М.С. Субнаносекундные сигналы и технологии: учебное пособие / М.С. Костин. – М.: Московский технологический университет (МИРЭА), 2017. – 110 с.
10. Методы и средства анализа и формирования сверхширокополосных сигналов / Ю. В. Кольцов. — М.: Радиотехника, 2004. – 128 с.
11. Радзиевский В.Г., Трифонов П.А. Обработка сверхширокополосных сигналов и помех. – М.: Радиотехника, 2009. – 288 с.
12. [Сверхширокополосные микроволновые устройства / А. П. Креницкий, В. П. Мещанов. - М.: Радио и связь, 2001. - 560 с.](http://library.mirea.ru/books/20475)
13. [Обработка сверхширокополосных сигналов и помех / В. Г. Радзиевский, П. А. Трифонов. - М.: Радиотехника, 2009. - 286 с.](http://library.mirea.ru/books/41714)
14. [Сверхширокополосные антенные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / И. Ф. Будагян, Р. В. Саженов. - М.: МИРЭА, 2010.](http://library.mirea.ru/share/377)
15. Широкополосные и сверхширокополосные сигналы и системы / Под ред. Гринева А.Ю. - М.: Радиотехника, 2009. - 168 с.
16. Вишневский В.И., Ляхов А.И., Портной С.Л., Шахнович И.В. Широкополосные беспроводные сети передачи информации. М.: Техносфера, 2006. – 288с.
17. Ипатов В.П. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов. Принципы и приложения. – М.: Техносфера, 2007. – 488 с.
18. Лазоренко О.В., Черногор Л.Ф. Сверхширокополосные сигналы и физические процессы // Радиофизика и астрономия, т.13, 2, 2008 - с.166-194; 4, 2008 - с. 270-322.
19. Астанин Л.Ю. Очерк истории использования сверхширокополосных радиолокационных сигналов: их описание и обработка // Радиотехника, 3, 2009 – с.37-46.
20. Иммореев И.Я., Судаков А. Сверхширокополосные и узкополосные системы связи. Электроника: Наука, Технология, Бизнес, 2, 2003.
21. Шахнович И. Сверхширокополосная связь. // Электроника: Наука, Технология, Бизнес, 4, 2001. - с.8-14.
22. Беспроводная технология Ultra WideBand. // КомпьютерПресс, 5, 2005.
23. Дмитриев В. Технология передачи информации с использованием сверхширокополосных сигналов (UWB) // Компоненты и технологии. 9, 2003, 1, 2004.
24. Галицын А. Технология C-UWB – основа для информационно телекоммуникационных систем нового поколения // Связь и телекоммуникации, 5, 2008. – с.76-81.
25. КопейкинВ.В. Рефракция волн в линейных средах с частотной дисперсией.- М.: Наука, 2007. - 142с.
26. Будагян И.Ф., Щучкин Г.Г. Моделирование процессов излучения, распространения и рассеяния сверхкоротких импульсов, ч.1, 2 // Радиотехника, 12, 2007.- с.41-49; 2, 2008. - с.45-58.
27. Астанин Л.Ю., Костылев А.А. Основы сверхширокополосных радиолокационных измерений. – М.: Радио и связь, 1989. - 192 с.
28. Подосенов С.А., Потапов А.А., Соколов А.А. Импульсная электродинамика широкополосных радиосистем и поля связанных структур / Под ред. А.А. Потапова. - М.: Радиотехника, 2003.- 720с.
29. [Техническая электродинамика : Учеб. пособие: [В 2 ч.] / И. Ф. Будагян, В. Ф. Дубровин. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014](http://library.mirea.ru/books/51240).
30. [Техническая электродинамика : Учеб. пособие: [В 2 ч.] / И. Ф. Будагян, В. Ф. Дубровин. - М.: МИРЭА, 2012](http://library.mirea.ru/books/44314).
31. [Техническая электродинамика. Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс]: мультимедийное учебное пособие / И. Ф. Будагян, Д. Ф. Романов, Г. Г. Щучкин. - М.: МИРЭА, 2011. - Электрон. опт. диск (ISO)](http://library.mirea.ru/share/374).
32. Техническая электродинамика: Метод. указ. по выполнению лаб. работ по направлению 211000 "Конструирование и технология электронных средств" / И. Ф. Будагян, В. Ф. Дубровин, Г. Г. Щучкин. - М.: МИРЭА, 2014. - 32 с.
33. Устройства СВЧ и антенны / Под ред. Д.И. Воскресенского. - М.: Радиотехника, 2006.
34. Костин М.С., Воруничев Д.С., Корж Д.А., Севрюгин П.В. Радиоволновые процессы и техника СВЧ [Электронный ресурс]: метод. указания по выполнению лаб. работ / М. С. Костин [и др.]. — М.: РТУ МИРЭА, 2018.

Программа итоговой (государственной итоговой) аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.01 «Радиотехника» (уровень магистратура) и профилю подготовки «Радиоволновые технологии».

# 