

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

«СОГЛАСОВАНО»

Заведующий кафедрой
«Радиоэлектронные
системы и технологии»



И. Л. Афонин

« 28 » марта 2024 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор института
радиоэлектроники и
интеллектуальных технических
систем



А. А. Кабанов

« 28 » марта 2024 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

11.04.01 — Радиотехника

(код и наименование направления подготовки / специальности)

Радиотехника

(наименование профиля подготовки / специализации)

МАГИСТРАТУРА

(уровень высшего образования)

ЗАОЧНАЯ

(форма обучения)

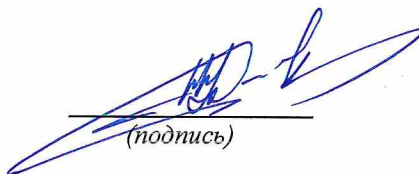
Севастополь
2024

Программа государственной итоговой аттестации составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 925.

Программа государственной итоговой аттестации рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Радиоэлектронные системы и технологии» от «7» марта 2024 г., протокол № 9.

Руководитель образовательной программы

Заведующий кафедрой РТ,
д.т.н., профессор
(должность, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

И. Л. Афонин
(И.О. Фамилия)

Рецензент

Заместитель директора
Севастопольского испытательного центра «ОМЕГА»
— филиала ФГБУ НИИР,
к.т.н.
(должность, ученая степень, ученое звание)




(подпись)

В. В. Громоздин
(И.О. Фамилия)

СОДЕРЖАНИЕ

1. Общие положения	4
2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на государственной итоговой аттестации	4
3. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения	6
4. Требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе	25
4.1. Общие требования	25
4.2. Структура, содержание и объем выпускной квалификационной работы	25
4.3. Оформление выпускной квалификационной работы	25
4.4. Руководство, консультирование и рецензирование при выполнении выпускной квалификационной работы	25
4.5. Проверка выпускной квалификационной работы на объем заимствования	26
4.6. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы ..	26
4.7. Критерии оценки выпускной квалификационной работы	27
4.8. Перечень основной и дополнительной литературы	27
5. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации	28
Рекомендуемые методические указания	28

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основной образовательной программы по направлению подготовки 11.04.01 Радиотехника (профиль Радиотехника), является обязательной.

Цель государственной итоговой аттестации — определение соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС ВО.

Задачи государственной итоговой аттестации:

- формирование у обучающихся соответствующих требованиям компетенций;
- проверка освоения обязательных компетенций.

Государственная итоговая аттестация обучающихся по данной основной образовательной программе проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) (в соответствии с требованиями ФГОС ВО).

Программа государственной итоговой аттестации включает:

- требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения.

2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается на государственной итоговой аттестации

В ходе проведения государственной итоговой аттестации проверяется уровень подготовленности обучающихся к решению профессиональных задач, уровень сформированности у выпускников, освоивших ООП, совокупности компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО, с учетом профиля реализуемой образовательной программы.

Программа государственной итоговой аттестации включает все компетенции реализуемой ООП.

При защите выпускной квалификационной работы выпускники должны продемонстрировать владение следующими компетенциями, представленными в таблице 2.1.

Таблица 2.1.

Код компетенции	Содержание компетенции
УК-1	Способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способность управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способность организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения по-

Код компетенции	Содержание компетенции
	ставленной цели
УК-4	Способность применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способность анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способность определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
ОПК-1	Способность представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора
ОПК-2	Способность применять современные методы исследования, представлять и аргументировано защищать результаты выполненной работы
ОПК-3	Способность приобретать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач
ОПК-4	Способность разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решения инженерных задач
ПК-1	Способность самостоятельно формировать план исследования и выбирать методы исследования на основании анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников
ПК-2	Способность формировать техническое задание на проектирование радиоэлектронного устройства или системы, учитывая нормативные и технические требования
ПК-3	Способность разрабатывать варианты структурных схем радиоэлектронного устройства или системы с учетом требований технического задания и выбирать оптимальные решения на всех этапах проектного процесса
ПК-4	Способность подготавливать технический проект радиоэлектронного устройства или системы, включая разработку принципиальной схемы всего устройства и его узлов, в том числе в среде цифрового проектирования, используя современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот и антенн
ПК-5	Способность проводить анализ возможности внедрения результатов проектирования, технико-экономическое обосно-

Код компетенции	Содержание компетенции
	вание принятого решения и сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам
ПК-6	Способность разрабатывать и оформлять все виды конструкторской и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, ГОСТ, ЕСКД и других нормативно-технических документов, корректировать конструкторскую документацию по результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) радиоэлектронного устройства или системы
ПК-7	Готовность производить монтаж, наладку, предварительные и приемочные испытания, обеспечивать техническую эксплуатацию радиоэлектронного устройства и системы, разрабатывать методики испытаний, контроля качества и анализа результатов, планировать и проводить мероприятия по техническому обслуживанию в соответствии с нормативно-техническими требованиями
ПК-8	Готовность сопровождать разрабатываемое устройство и систему на этапах проектирования и выпуска опытных образцов
ПК-9	Готовность руководить коллективом исполнителей для реализации поставленных задач

3. Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

Профессиональные компетенции не регламентированы в ФГОС ВО, но могут быть сформированы из выбранных профессиональных стандартов 06.048 «Инженер-радиоэлектронщик в области радиотехники и телекоммуникаций» и 06.005 «Специалист по техническому обслуживанию и ремонту радиоэлектронных средств», соответствующего уровня квалификации (7 — магистратура).

Составление профессиональных компетенций, трудовых функций и действий представлено в таблице 3.1.

Таблица 3.1 — Сопоставление трудовых действий и формирование профессиональных компетенций

Компетенция *	Трудовая функция, трудовые действия	знать	уметь	владеть *
ПК-1 Способность самостоятельно формировать план исследования и выбирать методы исследования на основании анализа состояния научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников	06.048. ТФ G/01.7 Выполнение организационно-технических мероприятий на начальном этапе научно-исследовательских работ: — Определение направлений и методов исследований, состава макетов, перечня теоретических и экспериментальных работ, подлежащих разработке, разработка технических заданий соисполнителям научно-технических работ (далее - НИР)	— Методическую и нормативную базу документов, регламентирующих порядок выполнения НИР — Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства радиоэлектронных средств — Основные логические методы и приемы научного исследования и инженерного творчества — Методика проведения патентных исследований — Методы и средства контроля работы и оценки эффективности функционирования радиоэлектронных средств — технический английский язык	— Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить патентный поиск — Выбирать и планировать приоритетные направления исследований, сроки и порядок выполнения экспериментальных работ — проводить сбор, анализ и систематизацию научно-исследовательской информации; — осуществлять патентный поиск	— навыками сбора, отработки, анализа и систематизации научно-технической информации по исследуемой проблеме; — навыками проведения патентного поиска с целью изучения оригинальных (эффективных) решений основных технических вопросов, а также выявления аналогов разрабатываемого устройства или радиоэлектронной системы
ПК-2 Способность формировать техническое задание на проектирование радиоэлектронного устройства или системы, учитывая	06.048. ТФ G/01.7 Выполнение организационно-технических мероприятий на начальном этапе научно-исследовательских работ — Анализ требований тех-	— Методическая и нормативная база документов, регламентирующих порядок выполнения НИР — Стандарты в области требований к условиям эксплуатации, контроля	— Выбирать и планировать приоритетные направления исследований, сроки и порядок выполнения экспериментальных работ — Формулировать цели,	— навыками формулирования цели и задач проектирования радиоэлектронного устройства или системы; — навыками разра-

нормативные и технические требования	нического задания, оценка существующих технических решений, поиск инновационных методов обработки сигналов и принципов построения аппаратных средств 06.048. ТФ G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств: — Разработка проекта технического задания на опытно-конструкторские работы (далее - ОКР) по разработке опытного образца и РКД по созданию инновационного радиоэлектронного средства	качества продукции, ЕСКД, стандарты системы менеджмента качества — Методы теоретических и экспериментальных исследований с использованием компьютерного моделирования, выполнения технических расчетов с применением средств вычислительной техники — Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств — Принципы электронного документооборота технической документации	задачи исследований для совершенствования разрабатываемых радиоэлектронных средств — Использовать технологию планирования и проведения научно-технических исследований в области разрабатываемых радиоэлектронных средств — Планировать проведение патентных исследований, формулировать патентоспособные научно-технические решения	ботки технического задания на проектирование, включающего общие характеристики радиоэлектронного устройства или системы, качественные показатели, конструктивные и эксплуатационные требования и другие исходные данные, необходимые для проектирования; — навыками формирования требований к вспомогательным устройствам (блокам питания, индикаторам, контрольным устройствам), механических и климатических требований, эксплуатационных требований, требований к серийности, надежности и другим показателям
ПК-3 Способность разрабатывать варианты	06.048. ТФ G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических	— Методическая и нормативная база документов в области разработки и	— Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по ре-	— навыками разработки и анализа вариантов создания

структурных схем радиоэлектронного устройства или системы с учетом требований технического задания и выбирать оптимальные решения на всех этапах проектного процесса	решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств — Исследование физических принципов функционирования разрабатываемого радиоэлектронного средства, определение факторов, ограничивающих технические характеристики, выбор способов построения и обработки сигналов инновационного радиоэлектронного средства, преодолевающих ограничения — Разработка цифровых моделей разрабатываемого радиоэлектронного средства, проведение компьютерного моделирования, оценка результатов Изготовление макетов, реализующих предложенный метод построения и функционирования радиоэлектронного средства Проведение экспериментальных исследований радиоэлектронного средства в лабораторных и	проектирования радиоэлектронных средств, выполнения НИР — Стандарты ЕСКД в области разработки и постановки изделий на производство, общие технические требования, методы контроля качества продукции, стандарты системы менеджмента качества — Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники — Современная микроэлектронная технология производства в радиоэлектронной отрасли — Достижения науки и техники в стране и за рубежом в области разработки и производства радиоэлектронных средств Основы теории антенн, механизмы распространения радиоволн, принципы построения и функционирования приемной и передающей аппаратуры, аппаратно-программные	результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований и разработок в форме патентов, статей, докладов — Проводить патентные исследования, оформлять изобретения — Осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области радиотехники, проводить анализ патентной литературы — Выполнять математическое и компьютерное моделирование процессов обработки сигналов в радиоэлектронных средствах с использованием прикладных программ — Разработка эскизного проекта, включающего: выбор структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономиче-	радиоэлектронного устройства или радиоэлектронной системы на основе синтеза накопленного опыта, изучения литературы и собственной интуиции; прогноз последствий, поиск компромиссных решений в условиях многокритериальности — навыками формирования технического предложения, включающего: анализ и уточнение технического задания; согласование технического задания на проектируемое радиоэлектронное устройство или систему; определение вариантов структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы; — выбор оптимального алгоритма обработки сигнала;
---	---	---	--	---

	полевых условиях Оформление научно-технического отчета с результатами теоретических и экспериментальных исследований Разработка проекта технического задания на опытно-конструкторские работы (далее - ОКР) по разработке опытного образца и РКД по созданию инновационного радиоэлектронного средства — Разработка эскизного проекта, включающего: выбор структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств	средства цифровой обработки сигналов, основные принципы радиолокации и навигации, средства связи, методы помехоустойчивого кодирования информации Методы и средства разработки радиоэлектронных средств с использованием программных средств автоматизированного проектирования Процедуры и принципы проведения научных экспериментов и испытаний Методика оформления научно-технической отчетности по результатам выполненных исследований, требования к ее оформлению Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей радиоэлектронных средств Методика проведения патентных исследований Принципы электронного документооборота техни-	ских требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы, в том числе показателей качества; Пользоваться методикой выполнения научно-технических исследований в области проектируемых радиоэлектронных средств — осуществлять расчет основных показателей качества радиоэлектронной системы	— навыками разработки эскизного проекта, включающего: выбор структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы путем сопоставления различных вариантов и их оценки с точки зрения технических и экономических требований; расчет всех необходимых показателей структурной схемы радиоэлектронного устройства или системы, в том числе показателей качества; выбор и обоснование схемы вспомогательных устройств
--	---	---	---	--

		ческой документации		
ПК-4 Способность подготавливать технический проект радиоэлектронного устройства или системы, включая разработку принципиальной схемы всего устройства и его узлов, в том числе в среде цифрового проектирования, используя современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот и антенн	06.048. ТФ G/01.7 — Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств 06.048. ТФ G/03.7 Математическое и компьютерное моделирование составных частей радиоэлектронных средств — Разработка математических и физических моделей радиоэлектронных средств — Компьютерное моделирование радиоэлектронных средств на схемотехническом и системотехническом уровнях — Разработка специальных программных средств моделирования — Отладка специальных программных средств моделирования Подготовка отчетной документации по результатам работ 06.048. ТФ Н/01.7 Руководство научно-	— Методическая и нормативная база в области разработки и проектирования радиоэлектронных средств — Методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники — Технология производства в радиоэлектронной отрасли — Методы и средства контроля работоспособности радиоэлектронных средств — Принципы функционирования и основы схемотехники радиоэлектронных средств — Методы и средства разработки радиоэлектронных средств с использованием программ для автоматизированного проектирования — Методика оформления научно-технической отчетности по результатам выполненных исследований, требования к ее оформлению — Принципы, средства и методы построения физи-	— Выполнять математическое моделирование процессов по типовым методикам, в том числе с использованием пакетов прикладных программ — Осуществлять компьютерное моделирование радиоэлектронных средств — Анализировать результаты научно-технических исследований — Составлять научно-технические отчеты по результатам исследований — Применять средства электронного документооборота технической документации — осуществлять расчет принципиальной схемы всего устройства и его узлов; — использовать современные пакеты прикладных программ для схемотехнического моделирования аналоговых и цифровых устройств, устройств сверхвысоких частот и антенн	— навыками подготовки технического проекта, включающего: разработку принципиальной схемы всего радиоэлектронного устройства и отдельных его деталей и узлов; выбор типа элементов с учетом технических требований к разрабатываемому устройству, экономической целесообразности и предполагаемой технологии его изготовления

	техническими исследованиями по разработке инновационных радиоэлектронных средств — Руководство теоретическими и экспериментальными исследованиями разрабатываемого радиоэлектронного средства — Планирование проведения экспериментов и испытаний	ческих, математических и компьютерных моделей объектов научных исследований — Принципы электронного документооборота технической документации — Методы и измерительное оборудование для измерения характеристик радиоэлектронных средств — Принципы, средства и методы построения физических, математических и компьютерных моделей, разрабатываемых в рамках научно-технических исследований радиоэлектронных средств — Основы схемотехники, системы автоматизированного проектирования узлов радиоэлектронных средств — Основы радиотехники в области антенн и распространения радиоволн, принципов построения и функционирования приемопередающей аппаратуры средств связи, методов и средств радиолокации, навигации, методов позиционирования и синхронизации	— Разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и режимы работы, определять особенности и порядок математического и компьютерного моделирования разрабатываемого радиоэлектронного средства — Выбирать аппаратно-вычислительную среду и программные средства, необходимые для выполнения НИР и создания инновационного радиоэлектронного средства	
--	--	--	--	--

		зации с использованием космической навигационной группировки — Используемые современные языки программирования, операционные системы, компиляторы и среды программирования, принципы построения вычислительной среды наращиваемой производительности		
ПК- 5 Способность проводить анализ возможности внедрения результатов проектирования, технико-экономическое обоснование принятого решения и сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам	06.048. ТФ Н/01.7 Руководство научно-техническими исследованиями по разработке инновационных радиоэлектронных средств — Формирование коллектива разработчиков, штаба в составе заместителей научного руководителя по направлениям исследований и техники — Оформление приказа по организации об открытии заказа для учета затрат — Разработка математических, физических и экспериментальных направлений исследований, схемы деления на составные ча-	— Анализ требований технического задания, разработка расчетно-калькуляционных материалов, определение трудоемкости и квалификаций специалистов, структуры цены и бюджета, необходимых для выполнения НИР — Нормативные технические документы и методические материалы по порядку выполнения НИР — Технические характеристики и экономические показатели отечественных и зарубежных разработок в области подлежащих разработке современных радиоэлектронных средств	— Осуществлять исчерпывающие по объему проверки достоверности предложенных технических решений — Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде патентов статей, докладов	— навыками анализа возможности внедрения результатов проектирования и технико-экономическое обоснования принятого решения с расчетами себестоимости устройства и стоимости его эксплуатации; сравнение с аналогами по технико-экономическим характеристикам

	сти разрабатываемого радиоэлектронного средства — Экспертная оценка предлагаемых исполнителями технических решений, методов и результатов исследований — Проведение патентного поиска и планирование оформления заявок на патентование технических решений — Руководство составлением научно-технических отчетов по результатам выполненных этапов исследований и НИР в целом	— Стандарты ЕСКД, стандарты системы менеджмента качества — Специальная научно-техническая и патентная литература по тематике исследований и разработок	— анализировать возможности внедрения результатов проектирования; — осуществлять расчет основных показателей качества радиоэлектронной системы	
ПК-6 Способность разрабатывать и оформлять все виды конструкторской и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, ГОСТ, ЕСКД и других нормативно-технических документов, корректировать конструкторскую документацию по результатам изготовления и предваритель-	06.048. ТФ G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств: — Разработка проекта технического задания на опытно-конструкторские работы (далее - ОКР) по разработке опытного образца и РКД по созданию инновационного радиоэлектронного средства — Разработка и оформление всех видов конструктор-	— Методика оформления научно-технической отчетности по результатам выполненных исследований, требования к ее оформлению — Стандарты ЕСКД, стандарты системы менеджмента качества — Стандарты в области требований к условиям эксплуатации, контроля качества продукции — Принципы электронного документооборота технической и деловой докумен-	Составлять аналитические обзоры и научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде патентов статей, докладов — Применять средства электронного документооборота технической и деловой документации — Просматривать, копировать, перемещать, сохранять, переименовывать, удалять, восстанавливать и печатать документы по	— навыками разработки и оформления всех видов конструкторской и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, ГОСТ, ЕСКД и других нормативно-технических документов — навыками коррекции конструкторской документации по результатам

ных испытаний опытного образца (опытной партии) радиоэлектронного устройства или системы	торской и технической документации в соответствии с требованиями стандартов, ГОСТ, ЕСКД и других нормативно-технических документов 06.005 D/02.7 Ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем	тации — Виды и содержание эксплуатационных документов — Прикладные компьютерные программы для просмотра текстовой информации: наименования, возможности и порядок работы в них — Прикладные компьютерные программы для просмотра графической информации: наименования, возможности и порядок работы в них — Порядок работы с электронным архивом технической документации	эксплуатации радиоэлектронных систем с использованием прикладных компьютерных программ и устройств вывода графической и текстовой информации — Использовать персональную вычислительную технику для работы с электронными документами и прикладными программами, внешними носителями информации и устройствами ввода-вывода информации	изготовления и предварительных испытаний опытного образца (опытной партии) радиоэлектронного устройства или системы
ПК-7 Готовность производить монтаж, наладку, предварительные и приемочные испытания, обеспечивать техническую эксплуатацию радиоэлектронного устройства и системы, разрабатывать методики испытаний, контроля качества и анализа результатов, планировать и	06.005 D/01.7 Организационно-методическое обеспечение технической эксплуатации радиоэлектронных систем: — Разработка технической документации по эксплуатации радиоэлектронных систем — Планирование и проведение мероприятий по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем при непосредственной их	— Виды и содержание эксплуатационных документов — Методы разработки перспективных и текущих планов (графиков) работы и порядок составления отчетности об их выполнении — Методы технического сопровождения обслуживаемых радиоэлектронных систем — Способы организации и	— Составлять специальные эксплуатационные инструкции на радиоэлектронные системы — Составлять ведомости комплектов запасных частей, инструментов, принадлежностей и материалов, расходуемых за срок эксплуатации радиоэлектронных систем — Планировать мероприятия по техническому обслуживанию радиоэлек-	—навыками монтажа, наладки и предварительного испытания опытного образца (опытной партии) радиоэлектронного устройства и системы в соответствии с программами и методиками испытаний и другой нормативно-технической документацией

проводить мероприятия по техническому обслуживанию в соответствии с нормативно-техническими требованиями	эксплуатации, хранения и транспортировании — Разработка мероприятий по улучшению эксплуатации радиоэлектронных систем — Контроль соблюдения эксплуатационной документации по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем — Планирование и проведение профилактических, ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния и ресурсов радиоэлектронных систем — Планирование и проведение рекламационной работы, необходимой для устранения неисправностей, возникших в радиоэлектронных системах или их составных частях во время эксплуатации — Планирование и проведение проверки наличия и учета запасных частей, инструментов, принадлежностей, материалов для проведения ремонта радиоэлектронных систем	методы планирования работ по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем — Руководящие документы, регламентирующие поддержание тактико-технических характеристик радиоэлектронных систем на заданном уровне — Методы и средства контроля технического состояния обслуживаемых радиоэлектронных систем — Стандарты в области постановки изделий для производства и эксплуатации радиоэлектронных систем — Условия хранения запасных частей, инструментов, принадлежностей для проведения работ по ремонту радиоэлектронных систем — Порядок организации и выполнения работ, связанных с составлением рекламационного акта на радиоэлектронную систему — Общие технические требования к радиоэлектронным системам	тронных систем при непосредственной их эксплуатации, хранения и транспортировании — Планировать проведение профилактических и ремонтных работ по обеспечению и восстановлению работоспособного состояния радиоэлектронных систем — Проводить рекламационные работы для устранения возникших во время эксплуатации неисправностей в радиоэлектронных системах или их составных частях — Инструктировать персонал по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем — Организовывать рабочие места персонала, обслуживающего радиоэлектронные системы	— навыками анализа и систематизации данных об отказах в работе опытных образцов радиоэлектронного оборудования; — навыками проведения приемочных испытаний опытного образца (опытной партии) радиоэлектронного устройства или системы — навыками проведения настройки, испытания и контроля качества разрабатываемого устройства или системы, а также составления соответствующих отчетов по результатам работы
---	--	---	--	---

	— Контроль хранения и работоспособности запасных частей, инструментов, принадлежностей для проведения ремонта радиоэлектронных систем — Планирование и проведение учета и поверки средств измерений для мониторинга и диагностики работы радиоэлектронных систем — Инструктирование персонала по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем — Разработка планировок рабочих мест персонала, обслуживающего радиоэлектронные системы 06.005 D/02.7 — Ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радиоэлектронных систем — Тестирование работы радиоэлектронных систем при вводе их в эксплуатацию — Настройка радиоэлектронных систем при проведении их технического обслуживания	— Сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) радиоэлектронных систем — Основы управления персоналом в объеме, необходимом для выполнения работ — Основы экономики, организации труда и организации производства Теория и практика эксплуатации радиоэлектронных систем Передовой отечественный и зарубежный опыт эксплуатации и технического обслуживания электронного оборудования Причины уменьшения рабочего ресурса радиоэлектронных систем Основы математического обеспечения и программирования Виды и содержание эксплуатационных документов Содержание мероприятий	Работать с руководством по эксплуатации радиоэлектронных систем, содержащим сведения о конструкции, принципах действия, характеристиках радиоэлектронных систем и их составных частей Работать с инструкциями, необходимыми для правильной эксплуатации радиоэлектронных систем и оценки их технического состояния при определении необходимости отправки в ремонт их составных частей Работать с инструкциями по монтажу, настройке, пуску и обкатке радиоэлектронных систем и их составных частей Монтировать и настраивать составные части радиоэлектронных систем Диагностировать и оценивать техническое состояние радиоэлектронных систем Использовать измерительное оборудование для настройки составных ча-	
--	--	---	---	--

	— Мониторинг технического состояния радиоэлектронных систем по основным показателям — Локализация неисправностей при техническом диагностировании радиоэлектронной системы, отказ части которой привел к возникновению ее неработоспособного состояния — Устранение неисправностей, возникших в процессе эксплуатации радиоэлектронных систем — Проверка функционирования радиоэлектронных систем после проведения ремонтных работ — Контроль качества проведения ремонта радиоэлектронных систем и их составных частей — Подготовка предложений по улучшению конструкции, эксплуатации, повышению надежности функционирования радиоэлектронных систем — Прогнозирование износа элементов радиоэлектронных систем на основе полученных данных в ре-	по вводу в эксплуатацию радиоэлектронных систем Способы настройки составных частей радиоэлектронных систем Способы монтажа составных частей радиоэлектронных систем Способы ремонта составных частей радиоэлектронных систем Методы технического обеспечения эксплуатации радиоэлектронных систем Методы мониторинга и диагностики технического состояния радиоэлектронных систем Методы метрологического обеспечения эксплуатации радиоэлектронных систем Методы консервации радиоэлектронных систем Способы подготовки к транспортированию радиоэлектронных систем и их составных частей Методы обработки результатов измерений с использованием средств вычислительной техники Технологии автоматической обработки информа-	стей радиоэлектронных систем Работать со средствами измерения и контроля технического состояния радиоэлектронных систем Проводить замену ответственных узлов и элементов радиоэлектронных систем Использовать оборудование для диагностирования и устранения неисправностей, возникших при эксплуатации радиоэлектронных систем Анализировать информацию о качестве функционирования радиоэлектронных систем по результатам их эксплуатации Составлять ремонтные ведомости и рекламационные акты, необходимые для устранения неисправностей, возникших во время эксплуатации в радиоэлектронных системах или их составных частях Подготавливать к транспортированию и хранению радиоэлектронные системы и их составные части	
--	--	---	---	--

	зультате мониторинга их работы с целью уточнения времени наработки на отказ — Контроль качества проведения регламентных работ по техническому обслуживанию радиоэлектронных систем — Подготовка отчетной документации по результатам тестирования и мониторинга технического состояния радиоэлектронных систем и их составных частей — Консервация радиоэлектронных систем и их составных частей	ции Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации радиоизмерительного оборудования в объеме, необходимом для выполнения работ Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации средств контроля технического состояния радиоэлектронных систем и перспективы их совершенствования Назначение, технические характеристики, правила эксплуатации измерительно-вычислительного комплекса и диагностического оборудования — Методы и способы калибровки контрольно-измерительных приборов		
ПК-8 Готовность сопровождать разрабатываемое устройство и систему на этапах проектирования и выпуска опытных образцов	06.048. ТФ Н/02.7 Руководство опытно-конструкторскими работами по разработке рабочей конструкторской документации и опытных образцов инновационных радио-	— Порядок и этапы выполнения ОКР по разработке РКД и изготовлению опытного образца радиоэлектронного средства — Технические характеристики и экономические по-	— Определять структуру, составные части радиоэлектронного средства и требования к ним, обеспечивающие выполнение технического задания и достижение требуемых па-	— навыками авторского сопровождения разрабатываемых устройств и систем на этапах проектирования и выпуска опытных об-

	электронных средств — Анализ требований технического задания на ОКР, разработка расчетно-калькуляционных материалов, определение трудоемкости и квалификаций необходимых специалистов, структуры цены и бюджета, разработка сетевого графика, необходимых для выполнения ОКР — Формирование коллектива разработчиков, штаба в составе заместителей главного конструктора по разработке составных частей разрабатываемого радиоэлектронного средства — Выдача технических заданий на разработку и конструирование составных частей радиоэлектронного средства — Определение состава макетов и комплекта конструкторской и технической документации для этапа эскизно-технического проектирования — Согласование состава	казатели современных отечественных и зарубежных разработок в области разрабатываемого радиоэлектронного средства — Стандарты в области разработки и проверки РКД и опытных образцов, порядок технологической подготовки и постановки изделий на производство, содержание общих технических требований, методы контроля качества продукции, ЕСКД, стандарты системы менеджмента качества — Методы проверки технических параметров на соответствие требованиям технических условий, измерительная аппаратура для измерения характеристик, допустимые погрешности измерений — Порядок написания разделов и содержание всех видов технической и эксплуатационной документации на разрабатываемое радиоэлектронное средство — Системы автоматизированного проектирования	раметров — Формировать коллектив разработчиков, определять ответственных исполнителей за разработку составных частей радиоэлектронного средства, добиваться выделения необходимых ресурсов на выполнение ОКР — Руководить и корректировать разработку схем, технических условий, эксплуатационной документации, программ испытаний составных частей опытного образца — Согласовывать временные отклонения по применению электрорадиоэлементов и разрабатываемой РКД со службами нормоконтроля — Выбирать типовую конструкцию, удовлетворяющую группе эксплуатации радиоэлектронного средства, обеспечивать необходимые тепловые режимы и проверять устойчивость к внешним воздействиям — Разрабатывать техниче-	разцов
--	--	--	---	---------------

	опытного образца и комплектности рабочей конструкторской документации — Контроль выполнения этапов ОКР, разработки конструкторской, технической и программной документации, изготовления и приемо-сдаточных испытаний опытного образца радиоэлектронного средства — Разработка программы предварительных испытаний опытного образца радиоэлектронного средства, руководство их проведением — Предъявление опытного образца для приемки отделом технического контроля и представительством заказчика, подготовка отчетной документации	узлов и элементов конструкций разрабатываемого радиоэлектронного средства — Правила и принципы обозначения элементов и исполнения электрических схем, содержание разделов технических условий и эксплуатационной документации — Методы экранировки и уменьшения взаимных помех в электрических цепях — Методы и принципы разработки модулей цифровой обработки сигналов — Технические характеристики сопрягаемых антенн, приемных и передающих устройств, вычислительных средств обработки сигналов — Программные средства, используемые при разработке конструкции и РКД, а также при технологической подготовке производства радиоэлектронных средств — Методы и оборудование, используемые при климатических и механи-	ские условия, программу и методики предварительных испытаний опытных образцов разрабатываемого радиоэлектронного средства — Проверять комплектность, качество разработанной РКД и полноту коррекции для соответствия опытному образцу радиоэлектронного средства — Применять электронный документооборот технической и деловой документации	
--	---	--	--	--

		ческих испытаниях для проверки воздействия внешних факторов окружающей среды в соответствии с группой эксплуатации — Принципы электронного документооборота технической и деловой документации		
ПК-9 Готовность руководить коллективом исполнителей для реализации поставленных задач	06.048. ТФ G/01.7 — Формирование состава заместителей научного руководителя НИР по направлениям исследований и коллектива разработчиков 06.048. ТФ H/01.7 Руководство научно-техническими исследованиями по разработке инновационных радиоэлектронных средств — Формирование коллектива разработчиков, штаба в составе заместителей научного руководителя по направлениям исследований и техники 06.048. ТФ H/02.7 Руководство опытно-конструкторскими работами по разработке рабочей	— Способы организации и методы планирования работ по техническому обслуживанию — Требования электробезопасности Опасные и вредные производственные факторы при выполнении работ — Виды и правила применения средств индивидуальной и коллективной защиты при выполнении работ — Трудовое законодательство Российской Федерации, основы управления межличностными отношениями в коллективе	— Взаимодействовать со службами и тематическими подразделениями организации, необходимыми для выполнения НИР — Обеспечивать постановку задач перед коллективом работников — Формировать коллектив разработчиков, определять ответственных исполнителей за разработку составных частей радиоэлектронного средства, добиваться выделения необходимых ресурсов на выполнение ОКР — Руководить и корректировать разработку схем, технических условий, эксплуатационной документации, программ испытаний составных частей	— навыками руководства коллективом исполнителей для реализации поставленных задач

	конструкторской документации и опытных образцов инновационных радио-электронных средств 06.005 D/02.7 Ввод в эксплуатацию, техническое обслуживание и текущий ремонт радио-электронных систем		опытного образца	
ПК-10 Способен использовать знания о системах интернета вещей	06.048. ТФ G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств:	— стандарты и основные технологии систем интернета вещей	— определять требования к системам интернета вещей в зависимости от поставленной задачи по их применению	— моделирования и расчета
ПК-11 Способен использовать знания в области подвижной радиотелефонной связи (ПРТС), профессиональной подвижной радиосвязи (ППР), технической организации сетей ПРТС и ППР, а также соответствующей нормативной базы	06.048. ТФ G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств:	стандарты, нормативную базу и основные технологии ПРТС и ППР	анализировать требования к организации сетей ПРТС и ППР	развертывания сетей ПРТС и ППР
ПК-12 Способен использовать знания о перспективных техноло-	06.048. ТФ G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию ин-	ИД1.ПК-12 знает фундаментальные технологии и технические возможности современных и перспек-	ИД2.ПК-12 умеет анализировать литературу и источники с целью выявления тенденций развития	ИД1.ПК-12 владеет навыками статистического моделирования систем связи

гиях связи и анализировать будущие технологии связи	новационных радиоэлектронных средств:	тивных стандартов систем связи	технологий-кандидатов для будущих стандартов систем связи	для расчета потенциального выигрыша от применения новых технологий
ПК-13 Способен проводить оценку соответствия параметров систем связи требованиям технических регламентов, международных и национальных стандартов, рекомендаций и иных нормативных документов	06.048. ТФ Н/01.7 Руководство научно-техническими исследованиями по разработке инновационных радиоэлектронных средств — Экспертная оценка предлагаемых исполнителями технических решений, методов и результатов исследований	— Технические регламенты, а также нормативные правовые акты в сфере связи, рекомендации, основные национальные международные стандарты систем связи — Стандарты ЕСКД, стандарты системы менеджмента качества — Стандарты в области требований к условиям эксплуатации, контроля качества продукции	производить поиск необходимых требований к системам связи	владеет навыками оценки соответствия систем связи установленным требованиям
ПК-14 Способен производить расчеты, необходимые для проектирования и эксплуатации оборудования систем связи и линий связи.	06.048. ТФ G/02.7 Разработка принципов функционирования и технических решений по созданию инновационных радиоэлектронных средств:	— основные этапы проектирования — современные отечественные и зарубежные пакеты программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач — методы выполнения технических расчетов, в том числе с применением средств вычислительной техники	производить расчет линий связи	специализированными методиками расчета, навыками чтения и формирования технического задания, средствами автоматизированного проектирования

*Компетенции и владения сформированы на основании трудовых действий и трудовых функций

4. Требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе

4.1. Общие требования

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу (или несколькими обучающимися совместно — в составе комплексной выпускной работы), демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа магистра выполняется согласно методическим указаниям к выполнению выпускной квалификационной работы магистра [2].

Выпускная квалификационная работа должна отвечать следующим требованиям: работа должна быть актуальна, носить научно-исследовательский или проектно-технологический характер с практической ценностью, выполняться с применением современного математического и программного обеспечения для разработки проекта, моделирования или экспериментального исследования.

4.2. Структура, содержание и объем выпускной квалификационной работы

Структура, содержание и объем выпускной квалификационной работы представлены в методических указаниях к выполнению выпускной квалификационной работы магистра [2].

4.3. Оформление выпускной квалификационной работы

Оформление выпускной квалификационной работы выполняется согласно методическим указаниям к выполнению выпускной квалификационной работы магистра [2], а также методическим указаниям по оформлению текстовых работ [1].

4.4. Руководство, консультирование и рецензирование при выполнении выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

После завершения подготовки ВКР руководитель представляет письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР. Также ВКР по программе магистратуры подлежит рецензированию (рецензент — не должен являться сотрудником выпускающей кафедры, может являться сотрудником института, либо сторонней организации). Негативная рецензия не является основанием для отклонения ВКР от защиты.

4.5. Проверка выпускной квалификационной работы на объем заимствования

Оригинальность текста выпускной квалификационной работы проверяется на оригинальность руководителем выпускника в системе «Антиплагиат.ВУЗ» с помощью ресурса sevsu.antiplagiat.ru.

Справка об оценке оригинальности, сформированная в системе «Антиплагиат.ВУЗ», заверяется экспертом по институту и утверждается заведующим кафедрой.

Оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой оценивания:

- «3» ставится, если итоговая оценка оригинальности работы 30 — 49 %;
- «4» ставится, если итоговая оценка оригинальности работы 50 — 74 %;
- «5» ставится, если итоговая оценка оригинальности работы 75 — 100 %.

4.6. Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по осваиваемой образовательной программе высшего образования.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи выпускнику документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки Российской Федерации.

Государственная итоговая аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

Защита выпускной квалификационной работы имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, общекультурных общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника.

Для проведения государственной итоговой аттестации в Университете создаются государственные экзаменационные комиссии (ГЭК), которые состоят из председателя, секретаря и членов комиссии (не менее 3-х, не более 7 человек, без учета председателя). В состав ГЭК также включаются ведущие специалисты (не менее 50 %) — представители работодателей или их объединений в соответствующей области профессиональной деятельности.

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ соответствующим требованиям ФГОС.

Защита ВКР магистра проводится на открытых заседаниях государственной экзаменационной комиссии. Результаты каждого аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетвори-

тельно» и «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания. Результаты объявляются в день его проведения.

Порядок подготовки и защиты выпускной квалификационной работы представлен в методических указаниях к выполнению выпускной квалификационной работы магистра [2].

Подготовка и защита ВКР в условиях дистанционного режима определяется «Регламентом проведения государственной итоговой аттестации с применением дистанционных образовательных технологий», утвержденным приказом ректора Севастопольского государственного университета №637/1 – п от 29.04.2020 г.

Подготовка и защита ВКР соответствует порядку, определенному в Стандарте организации ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет» «Программы магистратуры. Разработка и реализация образовательных программ высшего образования по моделям «Исследовательская магистратура» и «Прикладная магистратура» (СТО СевГУ 001-2022)», утвержденному приказом ректора от 01.09.2022.

4.7. Критерии оценки выпускной квалификационной работы

В перечень критериев оценки ВКР включены:

- соответствие уровня выпускной квалификационной работы уровню требований ВКР магистра;
- соответствие темы ВКР профилю ООП;
- качество и самостоятельность проведенной разработки и исследования;
- правильность и научная обоснованность выводов;
- научный язык и стиль;
- соблюдение требований к оформлению ВКР;
- чёткость и аргументированность ответов обучающегося на вопросы, заданные ему в процессе защиты;
- уровень подготовленности к решению профессиональных задач, выявленный в ходе защиты ВКР;
- оценки руководителя в отзыве и рецензента, а также оценка за оригинальность работы.

При оценке ВКР могут быть приняты во внимание публикации, авторские свидетельства, отзывы предприятий и научных учреждений по тематике исследования.

4.8. Перечень основной и дополнительной литературы

Основная литература:

1. Методология исследовательской деятельности в радиоэлектронике и телекоммуникациях : учебно-методическое пособие / составитель П. П. Ермаков. — Севастополь : СевГУ, 2022. — 306 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/301643> (дата обращения: 25.03.2024). — Режим до-

ступа: для авториз. пользователей.

2. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта : учеб. пос. [Электронный ресурс] / Ю. Н. Новиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 32 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/174283>

Дополнительная литература:

1. Ковалевский, В. И. Основы научного исследования в технике : монография / В. И. Ковалевский. — 3-е изд. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-9729-0720-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/114943.html> (дата обращения: 25.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

5. Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации

Материально-техническое обеспечение государственной итоговой аттестации предусматривает наличие аудитории для проведения защиты выпускных квалификационных работ — используются аудитории В-410 и В-412, оснащенные мультимедийным оборудованием, экраном и ноутбуком.

Рекомендуемые методические указания

1. Оформление текстовых работ : учебно-методическое пособие для преподавателей и обучающихся всех форм обучения по всем направлениям и специальностям кафедры «Радиоэлектронные системы и технологии» / Севастопольский государственный университет, Институт радиоэлектроники и интеллектуальных технических систем, кафедра «Радиоэлектронные системы и технологии»; сост. В. Г. Слѣзкин. — Севастополь : СевГУ, 2024. — 30 с. —

2. Выпускная квалификационная работа магистра : учебно-методическое пособие к выполнению для обучающихся очной и заочной форм обучения направления 11.04.01 Радиотехника / Севастопольский государственный университет, Институт радиоэлектроники и интеллектуальных технических систем, кафедра «Радиоэлектронные системы и технологии»; сост. И. Л. Афонин, И. В. Лашенко, В. Г. Слѣзкин. — Севастополь : СевГУ, 2024. — 28 с.