



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«МИРЭА – Российский технологический университет»

РТУ МИРЭА

Филиал РТУ МИРЭА в г. Фрязино

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала РТУ МИРЭА

в г. Фрязино


Л.А. Макарова

«12» сентября 2018 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 11.04.01 Радиотехника
(код и наименование)

Магистерская программа (направленность) Радиоэлектронные системы
локации, навигации и связи
(код и наименование)

Институт Филиал РТУ МИРЭА в г. Фрязино
(краткое и полное наименование)

Форма обучения Очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Программа подготовки Академическая магистратура
(академическая, прикладная магистратура)

Квалификация выпускника Магистр

Кафедра №143 – конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных
средств
(краткое и полное наименование кафедры, разработавшей программу ГИА и реализующей ее)

Москва 2018

Программа ГИА разработана

Д.т.н., профессор Битюков В.К.

к.т.н. Щербаков С.В.

(степень, звание, Фамилия И.О. разработчиков)

Программа ГИА рассмотрена и принята

№143 – конструирования СВЧ и цифровых

на заседании кафедры

радиоэлектронных средств

(название кафедры)

Протокол заседания кафедры от «11» сентября 2018 г. № 2

Заведующий кафедрой


(подпись)

С.В. Щербаков

(И.О. Фамилия)

1. Общие положения

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с:

Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования-программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры СМКО МИРЭА 7.5.1/03.П.30-18;

требованиями федерального государственного образовательного стандарта по направлению 11.04.01 Радиотехника, утвержденного приказом Минобрнауки России от 30 октября 2014 года N 1409 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 11.04.01 Радиотехника (уровень магистратуры)»;

учебным планом и календарным учебным графиком по направлению 11.04.01 Радиотехника, утвержденных Ученым советом вуза протокол №3 от 26.10.2016 года и приказом ректора от 27.10.2016 года.

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению 11.04.01 Радиотехника проводится в форме: Государственного экзамена, защиты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

2. Программа Государственного экзамена

Государственный экзамен по направлению 11.04.01 Радиотехника проводится для оценки теоретической подготовки выпускника к решению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО.

Выпускник, освоивший программу магистратуры, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью самостоятельно осуществлять постановку задачи исследования, формирование плана его реализации, выбор методов исследования и обработку результатов (ПК-1);
- способностью выполнять моделирование объектов и процессов с целью анализа и оптимизации их параметров с использованием имеющихся средств исследований, включая стандартные пакеты прикладных программ (ПК-2);
- способностью разрабатывать и обеспечивать программную реализацию эффективных алгоритмов решения сформулированных задач с использованием современных языков программирования (ПК-3);
- способностью к организации и проведению экспериментальных исследований с применением современных средств и методов (ПК-4);
- готовностью к составлению обзоров и отчетов по результатам проводимых исследований, подготовке научных публикаций и заявок на изобретения, разработке рекомендаций по практическому использованию полученных результатов (ПК-5);

проектно-конструкторская деятельность:

- способностью анализировать состояние научно-технической проблемы путем подбора, изучения и анализа литературных и патентных источников (ПК-6);
- готовностью определять цели, осуществлять постановку задач проектирования, подготавливать технические задания на выполнение проектных работ (ПК-7);
- способностью проектировать радиотехнические устройства, приборы, системы и комплексы с учетом заданных требований (ПК-8);
- способностью разрабатывать проектно-конструкторскую документацию в соответствии с методическими и нормативными требованиями (ПК-9);

проектно-технологическая деятельность:

- способностью разрабатывать технические задания на проектирование технологических процессов (ПК-10);

- способностью применять методы проектирования технологических процессов с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства (ПК-11);

- способностью разрабатывать технологическую документацию на проектируемые устройства, приборы, системы и комплексы (ПК-12);

- способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, оценивать экономическую эффективность технологических процессов (ПК-13);

- готовностью осуществлять авторское сопровождение разрабатываемых устройств, приборов, систем и комплексов на этапах проектирования и производства (ПК-14);

организационно-управленческая деятельность:

- способностью организовывать работу коллективов исполнителей (ПК-15);

- готовностью участвовать в поддержании единого информационного пространства планирования и управления предприятием на всех этапах жизненного цикла разрабатываемой и производимой продукции (ПК-16);

- готовностью участвовать в проведении технико-экономического и функционально-стоимостного анализа рыночной эффективности создаваемого продукта (ПК-17);

научно-педагогическая деятельность:

- способностью проводить лабораторные и практические занятия с обучающимися, руководить курсовым проектированием и выполнением выпускных квалификационных работ бакалавров (ПК-18);

- способностью разрабатывать учебно-методические материалы для обучающихся по отдельным видам учебных занятий (ПК-19).

Государственный экзамен проводится по следующим дисциплинам образовательной программы:

- Математическое моделирование радиотехнических устройств и систем (ПК-2, ПК-3; ПК-16, ПК-19);

- Устройства приема и обработки сигналов (ПК-1, ПК-6, ПК-10, ПК-17);

- Устройства генерирования и формирования сигналов (ПК-1, ПК-6, ПК-11, ПК-18);
- Радиотехнические системы передачи информации (ПК-8, ПК-9, ПК-15);
- Системы радиочастотной идентификации (ПК-14, ПК-16);
- Основы телевидения (ПК-13, ПК-16, ПК-19);
- Теория и техника радиолокации и радионавигации (ПК-4, ПК-6, ПК-7, ПК-12);
- Документация в научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности (ПК-5, ПК-12).

Государственный экзамен проводится устно (с обязательным наличием письменных ответов обучающегося).

Продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене 40 минут.

На экзамене обучающиеся получают экзаменационный билет, включающий в себя три вопроса: два из них – по общей теоретической части, один вопрос – по тематике выпускной квалификационной работы.

Вопросы для подготовки к государственному экзамену

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАДИОТЕХНИЧЕСКИХ УСТРОЙСТВ И СИСТЕМ

Понятие математической модели применительно к радиотехническим устройствам, приборам, системам и комплексам. Виды моделей и роль модели применительно к радиотехническим устройствам, приборам, системам и комплексам. Основные принципы построения моделей применительно к радиотехническим устройствам, приборам, системам и комплексам. Стадии моделирования применительно к радиотехническим устройствам, приборам, системам и комплексам. Виды математических моделей. Определение адекватности модели применительно к радиотехническим устройствам, приборам, системам и комплексам. Принципы и используемые элементы библиотеки Simulink для моделирования РЛС Доплера с целью анализа работы в условиях воздействия широкополосной шумовой помехи. Принципы и используемые элементы библиотеки Simulink для моделирования РЛС ЛЧМ с целью анализа работы в

условиях воздействия широкополосной шумовой помехи. Принципы и используемые элементы библиотеки Simulink для моделирования моноимпульсной РЛС с целью анализа работы суммарно-разностного дискриминатора. Принципы и используемые элементы библиотеки Simulink для моделирования пассивной радиометрической системы компенсационного типа с целью анализа работы в условиях воздействия внутренних дестабилизирующих факторов. Принципы и используемые элементы библиотеки Simulink для моделирования пассивной радиометрической системы нулевого баланса с целью анализа работы в условиях воздействия внутренних дестабилизирующих факторов. Принципы моделирования в Matlab для реализации эффективного алгоритма прямого преобразования Фурье дискретного сигнала прямоугольной формы. Особенности и формы графического представления спектра. Принципы моделирования в Matlab для реализации эффективного алгоритма реализации ЛЧМ сигнала. Особенности и формы графического представления сигнала. Принципы моделирования в Matlab для реализации эффективного алгоритма реализации 80% амплитудной модуляции СВЧ мощности низкочастотным синусоидальным сигналом. Особенности и формы графического представления сигнала. Принципы моделирования в Matlab для реализации эффективного алгоритма формирования сигнала треугольной формы. Особенности реализации эффективного алгоритма прямого преобразования Фурье этого сигнала. Принципы моделирования в Matlab для реализации эффективного алгоритма реализации эффективного алгоритма прямого преобразования Фурье синусоидального сигнала с уровнем шума -6дБ. Особенности графики сигнала и спектра.

УСТРОЙСТВА ПРИЕМА И ОБРАБОТКИ СИГНАЛОВ

Структурные схемы радиоустройств. Назначение блоков радиоприемных устройств. Обобщенная эквивалентная схема входного устройства и ее анализ. Виды амплитудных детекторов, сравнение их характеристик и параметров. Частотные детекторы, виды принципиальных схем, детекторная характеристика. Обобщенная схема синтезатора частот, типы синтезаторов, основные характеристики. Классификация радиоприемных устройств, основные диапазоны частот работы радиоприемных устройств. Основные качественные показатели радиоприемных устройств: диапазон рабочих частот, чувствительность, динамический диапазон, помехоустойчивость, избирательность. Виды усилителей, входящих в радиоприемные устройства, общие требования к ним по назначению. Варианты преобразования частоты, выбор номиналов промежуточных частот, основные аналитические формулы. Системы автоматической регулировки усиления и автоматической подстройки частоты, общие сведения,

назначение. Конструктивно-эксплуатационные характеристики радиоприемных устройств. Шумы в радиоприемных устройствах, определения, природа происхождения, методы уменьшения. Особенности конструкции радиоприемных устройств для систем подвижной связи. Конструктивно-технологические особенности узлов приемных устройств СВЧ-диапазона. Балансный амплитудный детектор, требования к диодам, методы улучшения его характеристик. Области применения радиоприемных устройств миллиметрового диапазона длин волн. Максимально достижимые значения основных параметров радиоприемных устройств с точки зрения физических ограничений и современных достижений. Особенности структурных схем приемников СВЧ-диапазона. Особенности радиоприемных устройств космической связи. Различия характеристик приемных устройств радиовещательных систем и радиоприемных устройств специального применения.

УСТРОЙСТВА ГЕНЕРИРОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ

Трехточечная схема транзисторного автогенератора. Автогенераторы на интегральных микросхемах. Методы стабилизации частоты автогенераторов. Методы получения дискретного множества частот. Цифровой синтезатор частот с системой ФПЧ. Методы формирования модулированных сигналов в радиопередатчиках. Искажения в ВЧ и СВЧ усилителях мощности. Методы их снижения. Побочные излучения генераторов и передатчиков.

РАДИОТЕХНИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ ПЕРЕДАЧИ ИНФОРМАЦИИ

Модели каналов связи. Синхронизация в РТС ПИ. Многоканальные РТС ПИ. Основы применения широкополосных сигналов в радиотехнических системах. Обобщенная структурная схема радиосистемы передачи информации. Основы кодирования информации. Кодирование в системах с ШПС. Классификация систем передачи информации. Каналы связи. Классификация. Теорема Шеннона о кодировании при отсутствии помех. Системы фазоманипулированных сигналов. Системы со скачкообразной перестройкой частоты. Энергетическая, структурная и информационные скрытности РСПИ. Помехоустойчивость систем с широкополосными шумоподобными сигналами. Применение ШПС в спутниковых системах связи, спутниковых радионавигационных системах.

СИСТЕМЫ РАДИОЧАСТОТНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ

Кодирование в линии передачи системы. Коды: NRZ, RZ. Кодирование в линии передачи системы. Коды: ШИМ, ВИМ. Кодирование в линии передачи системы. Коды: Миллера, FM10. Кодирование и модуляция в прямой линии.

Кодирование и модуляция в обратной линии. Диапазоны частот радиочастотной идентификации. Антенны для систем радиочастотной идентификации. Интегральные схемы для систем радиочастотной идентификации. Антикollisionные алгоритмы в системах радиочастотной идентификации (общие сведения). Антикollisionный алгоритм SuperTag. Бинарные алгоритмы с запросом. Классификация систем радиочастотной идентификации. Функции, ограничения и структура работы систем радиочастотной идентификации. Связь в дальней и ближней зонах для систем радиочастотной идентификации. Влияние окружающего пространство на работу системы радиочастотной идентификации. Дальность действия систем радиочастотной идентификации. Прием, распределение и потребление мощности сигнала. Скорость передачи данных в система радиочастотной идентификации. Аппаратная совместимость и стандартизация. Перспективы развития систем радиочастотной идентификации.

ОСНОВЫ ТЕЛЕВИДЕНИЯ

Обобщенная схема ТВ-системы. Назначение функциональных элементов. Основные принципы телевидения. Развертка изображения. Виды разверток. Параметры развертки и их количественные оценки. Сущность чересстрочной развертки. Особенности сигнала изображения. Спектр сигнала изображения и его особенности. Параметры, характеризующие качество ТВ-изображения. Виды геометрических искажений ТВ-изображений. ФЭП мгновенного действия и ФЭП с накоплением зарядов. Основные характеристики ФЭП. Структура и принцип работы диссектора. Структура и принцип работы видикона. Устройство ПЗС-линейки. Передвижение зарядовых пакетов вдоль ПЗС-линейки. Устройство линейного преобразователя на ПЗС. Устройство матричных преобразователей на ПЗС. Назначение кинескопа. Конструкция черно-белого кинескопа. Особенности трехлучевых кинескопов цветного изображения. Причины нарушения чистоты цвета в дельта-кинескопах. Особенности конструкции планарных кинескопов. Особенности кинескопов „тринитрон”. Устройство плазменной панели. Принцип работы плазменной панели. Принцип работы жидкокристаллической панели. Передача цветного изображения в ТВ-системах. Переход от сигналов основных цветов к сигналу яркости. Цветоразностные сигналы. Свойства цветоразностных сигналов. Сигнал яркости. Цветоразностные сигналы. Преобразование цветоразностных сигналов в сигналы цветности. Особенности системы SECAM. Цветоразностные сигналы ER_Y, EB-Y испытательного сигнала. Полный цветной телевизионный сигнал. Типы и назначение сигналов цветовой синхронизации. Сигналы с КМ в си-

стеме NTSC. Цветоразностные сигналы E_j и E_Q в системе NTSC. Связь сигналов E_j и E_Q с сигналами E_B-Y и E_R-Y . Основные параметры сигналов изображения системы NTSC. Основные особенности сигналов цветности в системе PAL. Достоинства и недостатки системы PAL. Форма и параметры синхроимпульса строк. Структура сигнала синхроимпульса полей. «Врезка». Её назначение.

ТЕОРИЯ И ТЕХНИКА РАДИОЛОКАЦИИ И РАДИОНАВИГАЦИИ

Амплитудный (импульсный) метод измерения дальности. Фазовый метод измерения дальности. Частотный метод измерения дальности. Методы максимума при измерении угловых координат целей. Метод сравнения при измерении угловых координат целей. Анализ формулы оценки точности измерения дальности. Анализ формулы оценки точности измерения скорости. Анализ формулы оценки точности измерения угловых координат. Анализ формулы для оценки разрешающей способности РЛС по дальности. Анализ формулы для оценки разрешающей способности РЛС по скорости. Анализ формулы для оценки разрешающей способности РЛС по угловой координате. Спектры сигналов и помех в когерентно-импульсной РЛС с высокой частотой повторения импульсов. Спектры сигналов и помех в когерентно-импульсной РЛС со средней частотой повторения импульсов. Принцип синтезирования апертуры в бортовых РЛС. Методы измерения дальности и скорости в когерентно-импульсных РЛС с ВЧПИ и СЧПИ. «Слепые» дальности и скорости целей в когерентно-импульсных РЛС с ВЧПИ и СЧПИ. Структурная схема РЛС при использовании сигналов с ВЧПИ и СЧПИ. Структура алгоритма обработки сигналов в РСА. Некогерентные РЛС обзора земной поверхности. Способы обработки сигналов в процессоре системы цифровой обработки сигналов РСА. Селекция наземных движущихся целей в РСА.

ДОКУМЕНТАЦИЯ В НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ И ПРОЕКТНО-КОНСТРУКТОРСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Виды научных исследований и разработок (НИР, ОКР, аванпроект) – определения, сходство и различия. Разработка технического задания. Виды отчетной научно-технической документации. Регистрационная и информационная карты. Этапы выполнения ОКР. Отчетная документация. Этапы выполнения НИР. Отчетная документация. Выполнение аванпроекта. Отчетная документация. Технический проект. Состав отчетной документации. Проведение патент-

ных исследований. Виды и роль в исследованиях и разработках. Конструкторская документация. Значение и порядок присвоения литеры «Э», «Т», «О», «О₁» и «А». Технологическая документация. Значение и порядок присвоения литеры «Э», «Т», «О», «О₁» и «А». Технические условия. Паспорт изделия и справочный лист. Назначение и содержание документа. Опытные образцы - изготовление и испытания. Отчетная документация. Документы, разрабатываемые при проведении предварительных испытаний. Документы, разрабатываемые при сдаче ОКР в соответствии с ГОСТ РВ 15.203. Документы, разрабатываемые при сдаче ОКР в соответствии с ГОСТ РВ 15.205. Научно-технический отчет. Порядок разработки и оформления.

Рекомендуемая учебно-методическая литература для подготовки к государственному экзамену

1. Головин В.О. Устройства генерирования, формирования, приема и обработки сигналов: Учеб. пособие для вузов / М.: Горячая линия-Телеком, 2012. — 782 с.
2. Сергиенко А.Б. Цифровая обработка сигналов: Учеб. пособие для вузов СПб.: Питер, 2006. — 751 с.
3. Айфичер Э., Джервис Б. Цифровая обработка сигналов: Практический подход: пер. с англ. М.: Вильямс, 2004. — 989 с.
4. Основы цифровой обработки сигналов: Учеб. пособие для вузов / А.И. Солонина, Д.А. Улахович, С.М. Арбузов и др. СПб.: БХВ-Петербург, 2005. — 753 с.
5. Радиотехнические системы: Учебник для вузов / Ю. М. Казаринов и др.; Под ред. Ю. М. Казаринова. — М.: Академия, 2008. — 590 с.
6. Прокис Дж. Цифровая связь: Пер. с англ. / Дж. Прокис; Д. Д. Кловский. М.: Радио и связь, 2000. — 800 с.
7. Скляр Б. Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение: Пер. с англ. М.: Изд. дом "Вильямс", 2003. — 1100 с.
8. Широкополосные системы и кодовое разделение сигналов: Принципы и
9. Бакулев П.А.. Радиолокационные системы. М.: Радиотехника, 2004.
10. Горбунов Ю.Н., Лобанов Б.С., Куликов Г.В. Введение в стохастическую радиолокацию. Учебное пособие для вузов. – М.: Горячая линия-Телеком, 2015 – 376с.
11. Горбунов Ю.Н., Куликов Г.В., Шпак А.В. Радиолокация: стохастический подход. – М.: Горячая линия-Телеком, 2016 – 520 с.
12. Задачник по курсу «Радиолокационные системы». Учебное пособие для вузов./П.А. Бакулев, А.А. Сосновский, Г.А. Волкова и др.; под ред. П.А. Бакулева и А.А. Сосновского.- М.: Радиотехника, 2007. – 207с.
13. Бакулев П.А., Сосновский А.А. Радионавигационные системы. Учебник для вузов.- М.: Радиотехника, 2005. - 224 с.

14. Глобальная спутниковая радионавигационная система ГЛОНАСС / Под ред. В.Н. Харисова, А.И. Перова, В.А. Болдина. – М.: ИПРЖР, 2005.
15. Арсеньев Г.Н. Электропреобразовательные устройства радиоэлектронных средств. – М.: ИД «ФОРУМ»: ИНФРА-М. 2014. – 544 с.
16. Арсеньев Г.Н., Литовко И.В. Электропреобразовательные устройства РЭС: учебное пособие. — М.: ФОРУМ, 2013. — 496 с.

3. Требования к выпускной квалификационной работе и порядок ее выполнения

Выпускная квалификационная работа рассматривается как самостоятельная заключительная работа студента, в которой систематизируются, закрепляются и расширяются теоретические знания и практические навыки, полученные при изучении циклов дисциплин, предусмотренных основной образовательной программой.

Выпускная квалификационная работа демонстрирует уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде магистерской диссертации.

Примерные темы выпускных квалификационных работ

1. Бортовая малогабаритная моноимпульсная радиолокационная система Х-диапазона.
2. Алгоритм сшивки радиолокационных изображений для бортовых радиолокационных систем с синтезированной апертурой.
3. Система контроля радиоэлектронной обстановки на основе малогабаритного широкополосного инфрадинного приемника.
4. Антенная решётка с распределительной системой на основе интегрированных волноводов для автомобильного радара.
5. Волноводно-щелевая антенная решетка на основе интегрированных волноводов для пассивной радиолокации.
6. Система пассивной радиолокации, для измерения температур и диэлектрических характеристик сред
7. Антенна вытекающей волны для радиолокационных систем бокового обзора.

8. Широкополосные сигналы для получения дальностных портретов распределенных целей в присутствии фоновых отражений.

Темы выпускных квалификационных работ могут быть предложены самими студентами по их письменному заявлению с обоснованием целесообразности разработки темы для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности.

4. Критерии оценки результатов сдачи итогового экзамена

Оценка	Критерий
«Отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - ответ построен логично в соответствии с планом; - обнаружено максимально глубокое знание профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий; - установлены содержательные межпредметные связи; - выдвигаемые положения обоснованы, приведены убедительные примеры; - обнаружен аналитический подход в освещении различных концепций; - сделаны содержательные выводы; - продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы.
«Хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> - ответ построен в соответствии с планом, - представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно; - установлены содержательные межпредметные связи; - выдвигаемые положения обоснованы, однако наблюдается непоследовательность анализа; - выводы правильны; - продемонстрировано знание обязательной и дополнительной литературы.
«Удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - ответ недостаточно логически выстроен; - план ответа соблюдается непоследовательно; - недостаточно раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; - выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются; - продемонстрировано знание обязательной литературы.

«Неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - не раскрыты профессиональные понятия, категории, концепции, теории; - научное обоснование проблем подменено рассуждениями обыденно-повседневного характера; - ответ содержит ряд серьезных неточностей; - выводы поверхностны или неверны; - не продемонстрировано знание обязательной литературы
-----------------------	---

5. 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 ИАК;
- умение студента отвечать на поставленные во время защиты вопросы;
- отзыв руководителя;
- рецензия.

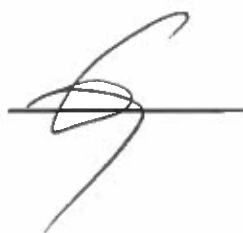
Оценка	Критерий
«Отлично»	<ul style="list-style-type: none"> - полно и всесторонне раскрыто теоретическое содержание темы, - дан глубокий критический анализ литературных источников, - творчески решены проблемные вопросы,

	<ul style="list-style-type: none"> - сделаны теоретически и эмпирически обоснованные выводы и даны обоснованные рекомендации, - студент при защите дал аргументированные ответы на все вопросы членов Государственной экзаменационной комиссии, проявив творческие способности в понимании и изложении ответов на вопросы.
«Хорошо»	<ul style="list-style-type: none"> - содержание ВКР изложено на высоком теоретическом уровне, - правильно сформулированы выводы и даны обоснованные рекомендации, - на все вопросы, заданные при защите, студент дал правильные ответы, но не проявил творческие способности.
«Удовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - в ВКР теоретические вопросы, в основном, раскрыты, выводы, в основном, правильны, рекомендации представляют интерес, но недостаточно убедительно аргументированы, - студент при защите дал правильные и убедительные ответы не на все вопросы членов комиссии.
«Неудовлетворительно»	<ul style="list-style-type: none"> - ВКР, в основном, отвечает предъявляемым требованиям, но при защите студент не дал правильных ответов на большинство заданных вопросов, - студент обнаружил серьезные пробелы в профессиональных знаниях.

Программа итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 11.04.01 Радиотехника по профилю подготовки Радиоэлектронные системы локации, навигации и связи.

Программа государственной аттестации одобрена на заседании кафедры конструирования СВЧ и цифровых радиоэлектронных средств (протокол № 3 от 11 сентября 2018 г.).

Заведующий кафедрой



С.В. Щербаков