


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Радиотехники

 Ю.П. Саломатов
«14» февраля 2019 г.
ИИФ И РЭ

Программа государственной итоговой аттестации

11.03.01 Радиотехника

код и наименование направления подготовки

11.03.01.30 Радиотехника

код и наименование профиля / специализации

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации

1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее – ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям стандарта ФГОС ВО по направлению 11.03.01 Радиотехника.

1.2 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
	Универсальные компетенции
УК-1	– способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
УК-2	– способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-3	– способность осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	– способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	– способность воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	– способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	– способность поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	– способность создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1	– способность использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности
ОПК-2	– способность самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных
ОПК-3	– способность применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования

	информационной безопасности
ОПК-4	– способность применять современные компьютерные технологии для подготовки текстовой и конструкторско-технологической документации с учетом требований нормативной документации
	Профессиональные компетенции
ПК-1	– способность выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ
ПК-2	– способность реализовывать программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств и обработку результатов
ПК-3	– способность выполнять расчет и проектирование деталей, узлов и устройств радиотехнических систем в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования
ПК-4	– способность осуществлять контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам
ПК-5	– способность участвовать в разработке организационно-технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет) и установленной отчетности по утвержденным формам
ПК-6	– способность организовывать работу малых групп исполнителей

1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации
ГИА проводится в форме:

- защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

1.4 Объем государственной итоговой аттестации 6 ЗЕ

1.5 Особенности проведения государственной итоговой аттестации

Государственная итоговая аттестация проводится на русском языке.

2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

2.1 Государственный экзамен

Государственный экзамен не предусмотрен.

2.2 Выпускная квалификационная работа

ВКР представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности. ВКР не может быть выполнена на иностранном языке.

2.2.1 Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

2.2.2 Примерный перечень тем ВКР, предлагаемый выпускникам-бакалаврам для разработки:

- 1 Исследование и разработка СВЧ фильтров на отрезках волноводов;
- 2 Разработка антенных решеток со специальными диаграммами направленности;
- 3 Разработка сегментной зеркальной антенны с офсетной конфигурацией;
- 4 Разработка устройств СВЧ нагрева для обработки деревянных опор;
- 5 Разработка рупорной антенны на основе волновода интегрированного в подложку;
- 6 Проектирование волноводно-коаксиального перехода X-диапазона;
- 7 Исследование многопроводниковых полосковых резонаторов;
- 8 Исследование микрополосковой антенны с перфорацией подложки;
- 9 Исследование методов калибровки приемников (имитаторов) навигационных сигналов;
- 10 Разработка и моделирование усилителя мощности на полевом транзисторе для радиопередатчика DVB-T2;
- 11 Исследование синтезатора частот на основе прямого цифрового синтезатора (DDS);
- 12 Исследование влияния ППФ на спектрально-эффективный сигнал перспективной навигационной системы;
- 13 Разработка коммутатора радиочастотных сигналов Ka-диапазона;
- 14 Модернизация системы дистанционного контроля цифровыми базовыми станциями на примере отдельно взятого района с помощью 3G

модемов;

15 Автоматизация измерения вероятности ошибок принимаемого сигнала при изменении отношения сигнал-шум для систем спутниковой связи;

16 Обоснование состава и параметров приемоиндикатора перспективной навигационной системы при частотном разделении сигналов;

17 Построение спутниковой сети связи на территории Таймырского автономного округа;

18 Обоснование требований к динамическому диапазону комбинированного приемоиндикатора радионавигационных систем СЧ- и ДВ-диапазонов;

19 Разработка микрополоскового фильтра для приемника сигналов БАМИ;

20 Разработка свёрнутой микрополосковой антенны;

21 Расчет и анализ Wi-Fi сетей для частотного диапазона 5 ГГц;

22 Разработка поляризатор плоской электромагнитной К-диапазона;

23 Система оповещения населенных пунктов одночастотной зоны №2 сигналами ГО и ЧС посредством цифрового вещательного контента формата DVB-T2;

24 Разработка датчика радиоактивного излучения для мониторинга окружающей среды;

25 Реализация радиоприёмника сети радиомаяков WSPR;

26 Обработка данных системы дифференциальной коррекции и мониторинга;

27 Разработка и исследование алгоритма контроля целостности цифровой информации сигналов ГЛОНАСС с частотным разделением;

28 Разработка и исследование алгоритма контроля целостности цифровой информации сигналов ГЛОНАСС с кодовым разделением;

29 Разработка и исследование алгоритмов выполнения радиотехнических измерений НСКУ БАМИ;

30 Разработка и исследование алгоритма расстановки НСКУ ГЛОНАСС;

31 Разработка алгоритма автономного контроля целостности радионавигационных измерений ГЛОНАСС;

32 Разработка и исследование алгоритма расстановки опорных станций морских радионавигационных систем;

33 Разработка и исследование методов определения навигационных параметров по сигналам ГЛОНАСС;

34 Разработка и исследование методов определения навигационных параметров по сигналам GPS;

35 Разработка и исследование оптимальных методов обработки измерений по сигналам ГЛОНАСС;

36 Разработка и исследование оптимальных методов обработки измерений по сигналам GPS;

- 37 Разработка и исследование методов адаптивной фильтрации навигационных параметров по сигналам ГЛОНАСС;
- 38 Разработка и исследование методов адаптивной фильтрации навигационных параметров по сигналам GPS;
- 39 Разработка приемника для приема изображений земной поверхности со спутника Метеор-М в формате LRPT;
- 40 Тропосферная коррекция сигналов ГЛОНАСС;
- 41 Исследование частотных характеристик пятизвенного фильтра на волноводно-щелевых мембранах;
- 42 Экспериментальное исследование частотных характеристик шестизвенного фильтра на волноводно-щелевых мембранах;
- 43 Исследование частотных характеристик семизвенного фильтра на волноводно-щелевых мембранах;
- 44 Экспериментальное исследование частотных характеристик семизвенного фильтра на волноводно-щелевых мембранах;
- 45 Моделирование и экспериментальное исследование частотных характеристик шестизвенного фильтра на волноводно-щелевых мембранах;
- 46 Одноканальная адаптивная обработка шумоподобного сигнала на фоне преднамеренной сосредоточенной по спектру помехи;
- 47 Сверхразрешающая пеленгация многолучевых сцен, образуемых суперпозицией BPSK-сигнала и его структурно-подобных копий;
- 48 Сравнительный анализ адаптивных алгоритмов помехоподавления на основе ковариационных матриц обучающей выборки;
- 49 Сравнительный анализ способов нейтрализации внутрисистемных структурно-подобных помех для морской автономной РНС;
- 50 Разработка компьютерного тренажерного комплекса по дисциплине "ОТЦ" (Основы теории цепей);
- 51 Мультимедийная обучающая система по дисциплине "ТОЭ" (теоретические основы электротехники);
- 52 Компьютерная система оценки учебных достижений студентов специальности Радиотехника
- 53 Разработка приемника системы связи с OFDM сигналами
- 54 Разработка передатчика системы связи с OFDM сигналами
- 55 Разработка и исследование демодуляторов системы связи с частотной модуляцией;
- 56 Разработка и исследование демодуляторов системы связи с фазовой модуляцией;
- 57 Многопроводниковые полосковые резонаторы и фильтры на их основе;
- 58 Коэффициенты связи микрополосковых резонаторов со встречно-штыревой структурой проводников;
- 59 Миниатюрные полосковые полосно-пропускающие фильтры с протяженной полосой заграждения;

- 60 Разработка математической модели секционированной антенной решетки с механоэлектрическим сканированием;
- 61 Разработка многоканального делителя мощности на основе интегрированных в подложку волноводов;
- 62 Разработка антенной решетки с диаграммой направленности постоянной формы в широком диапазоне частот;
- 63 Исследование излучающих структур в составе широкополосной антенны;
- 64 Разработка автоматизированного опорно-поворотного устройства для проведения измерений диаграммы направленности антенны;
- 65 Разработка учебного макета для изучения технологии ПЛИС;
- 66 Разработка и исследование технологий взаимодействия радиотехнических и инфокоммуникационных систем;
- 67 Исследование возможности создания планарной широкополосной микрополосковой схемы деления мощности с разностью фаз на выходах;
- 68 Разработка системы контроля доступа и мониторинга с целью проведения радиотехнических экспериментов;
- 69 Разработка и исследование отражательной антенной решетки на основе субволновых элементов;
- 70 Определение взаимного положения элементов ФАР ГЛОНАСС;
- 71 Исследование размещения опорных станций РНС на реальной местности;
- 72 Оценка точности погрешности оперативной информации спутников ГЛОНАСС;
- 73 Разработка передвижной измерительной лаборатории для цифровой наземной сети вещаний Красноярского КРТЦ;
- 74 Синтез "нулей" в ДН непрерывной антенны;
- 75 Разработка и исследование отражательной антенной решетки с круговой поляризацией с линейно поляризованным облучателем;
- 76 Сверхширокополосные полосковые фильтры с протяженной полосой заграждения.

2.2.3 Порядок выполнения выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской выпускной квалификационной работы в период выполнения научно-исследовательской работы и прохождения преддипломной практики.

ВКР бакалавра представляет собой самостоятельную и логически завершенную выпускную квалификационную работу, связанную с решением одной из задач того вида (видов) деятельности, к которым готовится бакалавр в соответствии с учебным планом и основной образовательной программой (ООП) бакалавриата, действующей на момент выпуска бакалавра.

Условиями допуска обучающегося к процедуре защиты является приказ ректора о допуске к защите обучающихся успешно прошедших все

предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом.

2.2.4 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям стандарта) на основе выполнения и защиты ВКР.

Члены государственной аттестационной комиссии оценивают выполнение и защиту ВКР исходя из оценок доклада обучающегося, его ответов на вопросы, представленного наглядного материала, содержания и оформления выпускной квалификационной работы.

Решение об окончательной оценке дипломной работы принимается с учетом оценок научного руководителя и членов ГАК под руководством председателя на закрытом обсуждении.

Суммарный балл оценки ГАК определяется как среднее арифметическое итоговых оценок членов ГАК и рецензента. Указанный балл округляется до ближайшего целого значения. При значительных расхождениях в баллах между членами ГАК оценка ВКР и ее защиты определяется в результате закрытого обсуждения на заседании ГАК. При этом голос председателя ГАК является решающим.

Итоговая оценка дипломной работы выставляется по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». При неудовлетворительной оценке выпускная квалификационная работа не засчитывается и диплом студенту не выдается.

Оценка «отлично» может быть поставлена при выполнении всех нижеприведенных условий:

- работа написана на высоком теоретико-методологическом уровне, с приведением отечественного и зарубежного опыта, различных подходов, изложенных в монографической и другой научной литературе, в том числе на иностранном языке;

- автором всесторонне раскрыто содержание исследуемого явления, его роль в мировой и российской экономике;

- работа содержит статистические материалы в объеме, соответствующем целям и задачам исследования;

- автор хорошо ориентируется в имеющейся современной нормативной базе по теме исследования;

- работа включает предложения автора по совершенствованию исследуемых объектов;

- работа написана грамотным литературным языком и правильно оформлена;

- доклад в процессе защиты полностью раскрывает содержание работы и полученные выводы; автор не зачитывает письменный текст выступления, исчерпывающе и аргументировано отвечает на вопросы;

- иллюстрационный материал, подготовленный автором, информационно насыщен и позволяет составить целостное представление о наиболее важных качественных и количественных результатах выполненной работы.

Не может претендовать на отличную оценку самостоятельно выполненная ВКР, не соответствующая установленным требованиям, в частности, имеющая следующие недостатки:

- отсутствие обязательных структурных элементов работы;
- заключение, не вытекающее из фактического содержания работы;
- отсутствие новейших источников и литературы, а также данных периодической печати;
- отсутствие увязки темы с российской проблематикой;
- неправильно оформленный список использованных источников и литературы;
- отсутствуют сноски на все использованные источники и литературу;
- неправильно оформленные графики и статистические таблицы;
- отсутствие источников и литературы на иностранных языках.

Оценка «хорошо» выставляется при невыполнении хотя бы одного из вышеуказанных требований.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если работа выполнена в основном, содержит ряд существенных ошибок описательного, теоретического и (или) экспериментального характера, а автор работы слабо ориентируется в проблематике представленной работы.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если работа носит компилятивный характер, не содержит разделов, обязательных при выполнении основной части диплома, основана на устаревшей нормативно-методической и статистической базе, а в ходе доклада автор не может предоставить комиссии основные результаты работы и испытывает значительные затруднения при ответах на вопросы.

3 Описание материально-технической базы

Приводится перечень и характеристика необходимого для проведения ГИА материально-технического обеспечения.

При реализации ГИА в научных и учебно-научных подразделениях ИИФ и РЭ выпускники бакалавриата направления обучения 11.03.01 радиотехники используют следующее оборудование:

- НИИ «Радиотехника». Оборудование и приборы для разработки и испытаний наземной аппаратуры морской и космической навигационной системы ГЛОНАСС и GPS;

- НТЦР «Мезон». Оборудование и приборы для разработки и создания автоматизированных систем мониторинга крупных гидротехнических сооружений, геофизической разведки минеральных ресурсов, техники морской связи и навигации;

- лаборатории Б-219 («Цифровая обработка сигналов»), Б-226, Б-312, Б-313 («Информационно-измерительные технологии»);

- Информационно-вычислительный центр (ИВЦ) ИИФ и РЭ. Автоматизированные рабочие места для моделирования радиотехнических устройств и систем;

- филиал Российской телевизионной и радиопередающей сети «Красноярский КРТЦ». Комплексы оборудования и приборов для приема и передачи телевизионных и радиосигналов.

Для успешной реализации ГИА требуется наличие специализированного радиоизмерительного оборудования и вычислительной техники. Это оборудование и техника состоят из следующих основных категорий:

- оборудование, относящееся к проектированию, моделированию, разработке антенн, антенных систем и устройств, используемых в антенных системах;

- оборудование, относящееся к изготовлению макетов разработанных антенн, антенных систем и устройств, используемых в антенных системах (мастерские кафедры радиотехники ИИФ и РЭ СФУ);

- оборудование, относящееся к измерению параметров и характеристик разработанных и изготовленных макетов антенн и антенных систем;

- оборудование, относящееся к проектированию, моделированию, изготовлению и измерению параметров частотно-селективных микрополосковых устройств (фильтров) на подложках с высокими значениями относительной диэлектрической проницаемости на основе использования «Автоматизированного комплекса проектирования и производства микрополосковых частотно-селективных устройств СВЧ» (АКПП МЧСУ СВЧ, лаборатория «Электродинамика и СВЧ электроника» ИФ СО РАН).

Оборудование, относящееся к проектированию, моделированию, разработке антенн, антенных систем и устройств, используемых в антенных системах, представляет собой программное обеспечение и вычислительную технику, расположенные в магистрантских и аспирантских аудиториях кафедры радиотехники, а также в помещениях Информационно-вычислительного Центра (ИВЦ) ИИФ и РЭ. В частности, в качестве основного элемента компьютерного моделирования антенных устройств и систем бакалаврами используются пакеты прикладных программ CST Microwave Studio; Agilent EMPro; EMSS FEKO; AWR Microwave Office.

Количество устройств вычислительной техники, расположенной в учебно-научных аудиториях кафедры радиотехники ИИФ и РЭ СФУ и ИВЦ ИИФ и РЭ составляет несколько десятков, что полностью обеспечивает удовлетворение потребностей бакалавров в этом виде оборудования.

Оборудование, относящееся к изготовлению макетов антенн, антенных систем и устройств, используемых в антенных системах. Эта категория оборудования представляет собой экспериментальный участок «Лаборатории антенн и техники СВЧ» кафедры «Радиотехника» ИИФ и РЭ СФУ. Фактически это мастерские с механообрабатывающими станками и устройствами, включающими в свой состав специальную технологическую оснастку, разработанную и изготовленную учебно-вспомогательным и

научно-техническим персоналом кафедры «Радиотехника» ИИФ и РЭ СФУ

для целей реализации конкретных антенн, антенных систем и устройств, используемых в антенных системах, которые были разработаны и спроектированы на кафедре «Радиотехника».

Производственный участок площадью 120 кв. м. со станочным оборудованием позволяет изготавливать макеты устройств. В его состав, в частности, входит следующее оборудование:

- фрезерный станок с ЧПУ PLRA1;
- установка вакуумной формовки;
- металлообрабатывающие станки Jet.

Оборудование, относящееся к измерению параметров и характеристик разработанных и изготовленных ранее антенн и антенных систем. К этому оборудованию относится безэховая камера кафедры «Радиотехника» ИИФ и РЭ СФУ, разработанная и изготовленная на кафедре «Радиотехника» в период прохождения студентами различных видов практик и выполнения научных исследований по разработке, проектированию и изготовлению ряда антенн и антенных систем различного функционального назначения, а также автоматизированный комплекс для измерения параметров антенн в дальней зоне.

Составители: _____



подпись

Ю.П. Саломатов
расшифровка подписи

подпись

расшифровка подписи

А.Ф. Копылов

Программа утверждена на заседании выпускающей кафедры радиотехники

протокол № 6 от «14» февраля 2019 г.