

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



П О Д П И С А Н О
УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/Д.С. Гуш/

«28» декабря 2022 года

ПРОГРАММА
государственной итоговой аттестации

11.06.01 Информатика и вычислительная техника

направление подготовки/специальность

05.12.07 Антенны, СВЧ устройства и их технологии

направленность (профиль)/специализация

очная

форма обучения

Исследователь. Преподаватель-исследователь

*квалификация (степень) выпускника аспирантуры
(исследователь, преподаватель-исследователь)*

Красноярск 2022

1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации

Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, 05.12.07 Антенны, СВЧ устройства и их технологии, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 30 » июля 2014 г. № 867.

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

Код компетенции	Содержание компетенции	Итоговое оценивание
(УК-1)	способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(УК-2)	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(УК-3)	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(УК-4)	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(УК-5)	Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных

		результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(УК-6)	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(ОПК-1)	Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(ОПК-2)	Владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(ОПК-3)	Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(ОПК-4)	Готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(ОПК-5)	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(ПК-1)	Владение методами анализа и синтеза высокоэффективных антенн и СВЧ - устройств, определения их предельно-достижимых характеристик, возможных путей построения	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной

		работы (диссертации)
(ПК-2)	Владение методами разработки адаптивных цифровых антенных решеток, антенн с высоким усилением, активных ФАР, радио - оптических антенных систем	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(ПК-3)	Владение методами разработки активных и пассивных устройств СВЧ, в том числе управляющих, фазирующих, частотно-селективных и др.	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(ПК-4)	Владение современными методами исследования характеристик антенн и антенных решеток, СВЧ устройств различного назначения	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(ПК-5)	Готовность к преподавательской деятельности в области антенн, СВЧ устройств и их технологии	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
(ПК-6)	Готовность к организации научной деятельности по специальности	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена; Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

1.2 Формы проведения государственной итоговой аттестации

ГИА обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре проводится в форме следующих испытаний:

- Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена;
- Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

1.3 Объем государственной итоговой аттестации в ЗЕ

Объем ГИА составляет 9 ЗЕ.

Объем подготовки к сдаче и сдача государственного экзамена – 3 з.е.
Объем представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) – 6 з.е.

1.4 Особенности проведения ГИА

ГИА проводится на русском языке.

2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации

2.1 Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников.

2.1.1. Государственный экзамен проводится в устной форме.

2.1.2. Содержание государственного экзамена:

Государственный экзамен представляет собой комплексное исследование уровня подготовки выпускаемых на защиту диссертационного исследования аспирантов. Аттестация включает в себя программы курсов: «История и философия науки», «Современные образовательные технологии в высшем образовании», «Методология подготовки диссертационного исследования», «Информационно-коммуникационные технологии в научных исследованиях», «Обработка экспериментальных данных», «САПР СВЧ устройств и антенн», «Квазиоптические антенные системы», «Цифровые фазированные антенные решетки», «Антенны, СВЧ устройства и их технология».

Подобная структура программы дает возможность сориентировать экзаменующихся в вопросах методологии, теории, истории профессиональной научной деятельности.

Тематика экзаменационных вопросов и заданий комплексная для оценки сформированности конкретных компетенций.

№ п/п	Наименование разделов	Перечень вопросов и заданий	Перечень компетенций проверяемых заданиям по модулю (дисциплине)
1.1.	Дисциплина «История и философия науки»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по методологическому блоку	УК-1, УК-2, УК-5, УК-6
1.2	Дисциплина «Современные образовательные технологии в высшем образовании»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по педагогическому блоку	ОПК-5, ПК-5
1.3.	Дисциплина «Методология подготовки	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по	ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ПК-6, УК-1, УК-3,

	диссертационного исследования»	методологическому блоку	УК-4
1.4.	Дисциплина «Информационно-коммуникационные технологии в научных исследованиях»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по блоку специальности	ОПК-2, УК-1, ПК-6
	Дисциплина «Обработка экспериментальных данных»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по блоку специальности	ОПК-1, ОПК-2, ПК-6
1.5	Дисциплина «САПР СВЧ устройств и антенн»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по блоку специальности	ПК-1, ПК-4
1.6	Дисциплина «Квазиоптические антенные системы»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по блоку специальности	ПК-2
1.8	Дисциплина «Антенны, СВЧ устройства и их технология»	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по блоку специальности	ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4

Вопросы государственного экзамена по направлению 11.06.01
Электроника, радиотехника и системы связи, 05.12.07 Антенны, СВЧ
устройства и их технологии

Блок вопросов по методологии:

1. Гипотезы и их роль в научном исследовании. Гипотеза как форма научного познания. Принципы верификации (Л.Витгенштейн) и фальсификации гипотез (К.Поппер).
2. Методы анализа и построения научных теорий. Общая характеристика и определение научной теории. Классификация научных теорий. Структура научных теорий. Методические и эвристические принципы построения теорий. Интертеоретические отношения.
3. Методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий. Специфические особенности проверки научных теорий. Проблемы подтверждения и опровержения теорий.
4. Методы объяснения, понимания и предсказания. Методы и модели научного объяснения. Методы и функции понимания. Методы предвидения, предсказания и прогнозирования.
5. Методы научного познания. Критерии и нормы научного познания. Модели анализа научного открытия и исследования.
6. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории.
7. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и

- "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке.
8. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний.
 9. Формы и методы научного познания: наблюдение, эксперимент, измерение, аналогия, моделирование, идеализация, интуиция.
 10. Научная проблема. Проблемная ситуация как возникновение противоречия в познании. Предпосылки возникновения и постановки проблем. Разработка и решение научных проблем. Решение проблем как показатель прогресса науки.
 11. Роль письменной коммуникации в научно-исследовательской деятельности. История системы научных публикаций.
 12. Современная система международных научных публикаций. Виды научных публикаций. Современная система рецензирования. Первичная, вторичная и третичная научная литература.
 13. Работа с научной литературой. Системы поиска и учета цитирования научных публикаций. Оформление ссылок.
 14. История появления библиометрических показателей. Определения современных библиометрических показателей. Достоинства и недостатки библиометрических показателей. Их использование для оценки научной активности и вклада в науку.
 15. Статья об оригинальном исследовании как основной вид научной публикации. Структура статей об оригинальном исследовании в узкоспециальных и междисциплинарных журналах.
 16. Название научной статьи - функции, типы, правила его формулирования.
 17. Заголовочный реферат – функции, виды, структура. Выбор ключевых слов и формулирование основного положения публикации.
 18. Функции и структура раздела «введение» в научной статье об оригинальном исследовании. Формулирование цели и задач исследования.
 19. Написание раздела «материалы и методы».
 20. Представление результатов в текстах публикаций об оригинальном исследовании. Таблицы и графики.
 21. Написание разделов «обсуждение» и «выводы».
 22. Обзорная статья: структура и особенности.
 23. Выбор журнала и представление статьи в журнал. Прохождение рецензирования. Переписка с редактором.
 24. Авторские права в системе международных научных публикаций: копирайт и система свободных лицензий, предлагаемая Криэйтив коммонз.
 25. Научное проектирование. Структура текстов научных проектов, грантовых заявок и отчетов.

26. Положение ВАК о присуждении ученых степеней.
27. Структура и правила оформления кандидатской диссертации.
28. Концептуальные, методические и технические подходы к подготовке стендовых и устных докладов для конференций, защиты проектов и диссертаций.

Блок вопросов по педагогике:

1. Предмет и объект педагогики.
2. Основные категории педагогики.
3. Сущность, структура, виды педагогических целей.
4. Сущность, виды, компоненты и свойства педагогического процесса.
5. Сущность и функции содержания в педагогическом процессе.
6. Характеристика содержания общеобразовательной и профессиональной подготовки, основных направлений воспитания.
7. Сущность и классификация педагогических технологий.
8. Сущность и классификация педагогических средств.
9. Сущность, цели, особенности, закономерности, психологические и педагогические основы воспитания.
10. Межличностные отношения в коллективе.
11. Психология высшей школы как отрасль психологии.
12. Психологически обусловленные проблемы профессионального образования.
13. Ключевые понятия психологии высшей школы.
14. Исследовательские методы психологии (основные: наблюдение и эксперимент; вспомогательные (анкетирование, тестирование и др.).
15. Метод профессиографии как специфичный метод психологии профессионального образования.
16. Периодизация профессионального становления личности.
17. Кризисы профессионального становления личности и возможные пути их разрешения.
18. Психологическая классификация профессий.
19. Возрастные особенности студенческого возраста.
20. Деятельность студентов и ее психологические особенности.
21. Психолого-педагогические особенности обучения взрослых.
22. Структура, функции, содержание целостной профессионально-педагогической деятельности.
23. Ключевые квалификации и компетенции педагога профессиональной школы.
24. Педагогическое общение: сущность, специфика, функции.
25. Виды речевой деятельности педагога: говорение, слушание, чтение, письмо
26. Специфика и типы публичного выступления, требования к подготовке и проведению.
27. Профессионально значимые для педагога речевые жанры

28. Основные нормативные акты высшего образования
29. Технологии проблемного обучения
30. Технологии проектного обучения
31. Технологии контекстного обучения
32. Активные технологии обучения
33. Информатизация образования
34. Смешанная модель обучения
35. Дистанционные технологии обучения

Блок вопросов по специальности:

1. Уравнения Максвелла для нестационарных и монохроматических полей. Материальные уравнения и типы сред. Векторные и скалярные потенциалы электромагнитного поля. Волновые уравнения и уравнения Гельмгольца. Граничные условия. Энергия электромагнитного поля. Теорема Умова–Пойнтинга.

2. Постановка задач электродинамики, методы их решения. Внутренние и внешние задачи электродинамики. Теорема единственности.

3. Свободные электромагнитные волны как решения однородных уравнений электродинамики в разных системах координат. Плоские однородные волны в изотропных средах с потерями и без потерь и в гиротропных средах (плазма и феррит при наличии подмагничивания). Вращение плоскости поляризации, резонансное поглощение. Немонохроматические волны в диспергирующих средах. Волны в активных средах; представление о волновых процессах в нелинейных средах. Падение плоской однородной волны на плоскую границу раздела однородных изотропных сред. Двойное преломление на границе раздела с гиротропной средой.

4. Локально-плоские волны и геометрическая оптика. Влияние неоднородности среды на распространение радиоволн. Уравнения эйконала и переноса. Уравнение луча. Сопровождающий трехгранник Френеля на луче. Изменение поляризации вдоль луча. Возникновение каустик. Рефракция в неоднородных средах.

5. Распространение радиоволн в природных условиях. Влияние земной поверхности, тропосферы, ионосферы, космического пространства на распространение радиоволн. Распространение радиоволн в урбанизированных зонах.

6. Излучение электромагнитных волн. Элементарные излучатели. Ближняя и дальняя зоны. Теорема эквивалентности, эквивалентные поверхностные источники.

7. Электромагнитное поле заданного распределения возбуждающих токов в свободном пространстве. Принципы взаимозаменяемости полей, электрических и магнитных токов, принцип двойственности. Принцип

электродинамического подобия. Сведение задачи об излучении антенн к интегральным и интегро-дифференциальным уравнениям.

8. Явления и задачи дифракции. Строгая постановка дифракционных задач. Дифракция на цилиндре, шаре и клине. Интегральные уравнения в задачах дифракции и возбуждения тел сложной формы. Асимптотические методы в квазиоптической области: приближение Гюйгенса-Кирхгофа и геометрическая теория дифракции.

9. Численные методы электродинамики. Постановка задачи, представление полей, алгоритмизация задач возбуждения, излучения и дифракции электромагнитных полей и волн.

10. Проекционные методы. Процесс Бубнова–Галёркина. Проекционное наложение граничных условий. Сведение задачи к рассмотрению граничных условий.

11. Дискретизационные методы. Декомпозиционный принцип. Математическое моделирование сложных структур.

12. Уравнения электродинамики для направляемых волн. Теория и классификация свободных волн в продольно-регулярных направляющих системах.

13. Типы направляющих систем. Полые и коаксиальные волноводы. Диэлектрические волноводы и линии поверхностных волн. Полые волноводы с частичным диэлектрическим и гиротропным заполнением. Полосковые и микрополосковые линии, щелевые и копланарные волноводы. Оптические волноводы, световоды. Замедляющие структуры. Искусственные диэлектрики. Квазиоптические направляющие системы.

14. Технические характеристики и особенности конструирования фидеров различных диапазонов. Конструктивно-технологические особенности микрополосковых линий.

15. Теория электромагнитных резонаторов. Полые резонаторы. Диэлектрические и ферритовые резонаторы. Резонаторы на основе планарных структур. Открытые квазиоптические резонаторы.

16. Технические характеристики и особенности конструирования резонаторов различных типов.

17. Теория сложных волноводных устройств. Многомодовые матрицы рассеяния, проводимости и сопротивления. Основные свойства одномодовых матриц.

18. Эквивалентные схемы волноводных устройств. Элементы теории цепей СВЧ. Круговые диаграммы полных сопротивлений и проводимостей.

19. Применение общей теории сложных волноводных устройств и теории цепей СВЧ при использовании различных направляющих систем.

20. Фидерные устройства и их элементы. Методы согласования. Узкополосное и широкополосное согласование. Ограничения на полосу согласования. Согласующие элементы для линий разных типов.

21. Элементы возбуждения волноводов и резонаторов. Соединения линий передачи, переходные элементы, вращающиеся сочленения. Разветвления, мостовые соединения. Направленные ответвители.

22. Устройства регулирования амплитудных, фазовых и поляризационных характеристик. Атенуаторы, фазовращатели, поляризаторы.

23. Устройства с применением ферритов. Волноводные, коаксиальные, полосковые и микрополосковые фазовращатели, вентили, циркуляторы и ограничители.

24. Коммутационные устройства, применение ферритов и полупроводниковых элементов. Антенные переключатели.

25. Частотные фильтры, элементы теории и классификация. Реализация фильтров в виде волноводных, коаксиальных, полосковых и микрополосковых конструкций. Перестраиваемые фильтры.

26. Принципы построения и методы проектирования приёмо – передающих устройств СВЧ. Особенности активных СВЧ-устройств на основе полупроводниковых и миниатюрных вакуумных приборов (генераторы, умножители частоты, малошумящие усилители). Применение биполярных и полевых транзисторов, лавинно-пролетных диодов, туннельных диодов и диодов Ганна.

27. Особенности мощных СВЧ-устройств (клистронные усилители, магнетронные генераторы и генераторы на ЛБВ и ЛОВ).

28. Пассивные нелинейные СВЧ устройства на полупроводниковых приборах. Транзисторные и диодные преобразователи частоты.

29. Теория и техника передачи сигналов по волоконно-оптическим линиям связи.

30. Применение СВЧ-устройств и систем в технологии производства, биологии и медицине.

31. Численный электродинамический расчёт основных типов СВЧ-устройств.

32. Теория антенн. Приёмная и передающая антенны, их основные параметры и технические характеристики. Соотношение режимов приёма и передачи, теорема взаимности. Эффективная поверхность антенны. Обратное излучение приемной антенны. Приближение заданных токов и применение сведений об элементарных излучателях в теории антенн. Учет влияния земной поверхности и экранов.

33. Система однотипных излучателей. Теорема перемножения диаграмм. Эквивалентные решётки. Непрерывные распределения. Влияние амплитудно-фазового распределения поля и конфигурации апертуры на основные характеристики антенн. Статистические характеристики антенн.

34. Многоэлементные антенны (решётки). Взаимодействие элементов, метод наводимых э.д.с. в приближении заданных токов.

35. Фазированные антенные решетки (ФАР). Частотное, фазовое и фазочастотное сканирование. Дискретный и дискретно-коммутационный

методы. Приближение бесконечной решетки, теорема Флоке. Многолучевые антенные решетки.

36. Вопросы синтеза антенн. Сверхнаправленность. Типы антенн и их реализация в различных диапазонах волн.

37. Антенны длинных, средних и коротких волн. Вибраторные антенны для диапазонов КВ и УКВ. Антенны бегущей волны дискретного и непрерывного типов.

38. Спиральные, диэлектрические и ребристо-стержневые антенны. Частотно-независимые антенны. Рупорные, зеркальные, линзовые, щелевые и другие антенны СВЧ.

39. Антенные решётки с электронным сканированием. Системы управления ФАР, применение ферритов и полупроводниковых элементов. Активные решётки (АФАР). Приемо-передающие модули. Самофокусирующиеся антенные системы. Малошумящие антенные системы. Антенны с моделируемыми параметрами. Адаптивные антенны. Антенны для широкополосных сигналов. Антенные системы с регулируемыми поляризационными характеристиками. Моноимпульсные антенные системы.

40. Диаграммообразование ФАР с помощью оптических методов. Волоконно-оптические и гибридные диаграммообразующие схемы (ДОС) ФАР. Радиооптические антенны.

41. Учёт особенностей распространения радиоволн и расположения антенны. Вопросы надёжности антенно-фидерных устройств.

42. Измерение параметров антенно-фидерных устройств.

43. Применение антенных устройств и систем в технологии производства, биологии и медицине.

44. Численный электродинамический расчёт основных типов антенных устройств и систем.

45. Современные компьютерные технологии проектирования, расчёта и оптимизации антенных и СВЧ – устройств широкого применения. Модели базовых элементов разных уровней. Составление модели сложного объекта.

46. Технология изготовления антенн и СВЧ-устройств.

47. Методы технологии конструирования антенных и СВЧ-устройств.

48. Методы технологии конструирования интегральных схем СВЧ.

2.1.3. Критерии оценивания

Государственный экзамен проводится в устной форме по билетам. Каждый билет содержит три вопроса (из блоков по методологии, педагогике и специальности). Результаты государственного аттестационного испытания определяются оценками:

- «отлично», в случае, когда аспирант полностью отвечает на вопросы методологического и педагогического блоков и дает содержательный ответ на вопрос по специальности;

- «хорошо», в случае, когда имеются небольшие неточности в ответах на вопросы методологического и педагогического блоков или аспирант допускает недочеты в ответе на вопросы по специальности;

- «удовлетворительно», в случае, когда аспирант в ответах на вопросы методологического, педагогического, специального блоков допускает ряд неточностей.

- «не удовлетворительно», в случае, когда аспирант не способен дать внятные и содержательные ответы на вопросы методологического, педагогического, специального блоков или не предоставляет ответ вовсе.

2.1.4 Рекомендации для подготовки к государственному экзамену

2.1.4.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Кравцова, Е.Д. Логика и методология научных исследований / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. - Красноярск : СФУ, 2014. - 167 с.

2. Кузнецов, И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие / И.Н. Кузнецов. – М., 2013.

3. Новиков, А.М. Методология научного исследования / А.М. Новиков. – М.: Либроком, 2010. – 284 с.

4. Никольский В.В., Никольская Т.И. Электродинамика и распространение радиоволн. Учебное пособие. – М.: URSS, 2011. – 542 с.

5. Григорьев А.Д. Электродинамика и техника СВЧ. М.: Высш. шк., 1990.

6. Антенны и устройства СВЧ. Шостак А. С. Москва: ТУСУР (Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники) 2012.

7. Сазонов Д.М., Гридин А.Н., Мишустин Б.А., Сазонов Д.М. Устройства СВЧ: Учеб. пособие для вузов по спец. "Радиотехника" Москва: Высшая школа, 1981.

8. Микрополосковые отражательные антенные решетки. Методы проектирования и численное моделирование. Обуховец В. А., Касьянов А. О. Москва: Радиотехника, 2006. 239 с.

9. Фазированные антенные решетки. Хансен Р. С., Синани А. И. Москва: Техносфера 2012 [2-е изд.] 558 с.

10. Воскресенский Д. И., Овчинникова Е. В., Шмачилин П. А., Воскресенский Д. И. Бортовые цифровые антенные решетки и их элементы: монография. Москва: Радиотехника, 2013.

11. Сазонов Д. М. Многоэлементные антенные системы. Матричный подход. Москва: Радиотехника, 2015.

12. Баланис К. А., Иоанидес П. И., Юдинцев К. В., Попов В. В., Парнес М. Д. Введение в смарт-антенны. Москва: Техносфера, 2012.

13.

Дополнительная литература

1. Гришин, В.Н. Информационные технологии в профессиональной деятельности [Электронный ресурс]: Учебник / В.Н. Гришин, Е.Е. Панфилова. – Москва : Издательский Дом "ФОРУМ"; Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2013. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=398912>
2. Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: Учебное пособие / С.Д. Якушева. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014.
3. Развитие профессиональной компетентности в области ИКТ (Курс Юнеско). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214661.pdf>
4. Резник, С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности / С. Д. Резник. – М.: ИНФРА-М, 2011.
5. Свидерская, И.В. Как написать и опубликовать статью в международном научном журнале / И.В. Свидерская, В.А. Кратасюк. – СФУ, Красноярск, 2011.
6. Сетевые информационные технологии [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Сиб. федерал. ун-т ; сост. В. С. Кочкун. - Электрон. текстовые дан. (531 Кб). - Красноярск : СФУ, 2013.
7. Трайнев, В.А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] / В.А. Трайнев, В.Ю. Теплышев, И.В. Трайнев. – 2-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация "Дашков и К°", 2013.
8. Федотова, Е.Л. Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. – М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013.
9. Якушева, С.Д. Основы педагогического мастерства и профессионального саморазвития: Учебное пособие / С.Д. Якушева. – М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2014.
10. Разевиг В.Д., Потапов Ю. В., Курушин А. А. Проектирование СВЧ устройств с помощью Microwave Office Москва: СОЛОН-Пресс, 2003.
11. Применение пакета программ Microwave Office 2009 AWR для проектирования микрополосковых устройств СВЧ. Федоренко И. А. Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана (Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана) 2012.
<http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1>
12. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=10911
13. Панько В. С., Рязанцев Р. О., Саломатов Ю. П., Сугак М. И. САПР устройств СВЧ. Основы практической работы в "CST Microwave Studio": учебное пособие для вузов по направлению 210400 "Радиотехника" Санкт-Петербург: СПбГЭТУ "ЛЭТИ", 2016.

14. Системы автоматизированного проектирования СВЧ устройств учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы [для студентов напр. 210100.68 «Электроника и наноэлектроника», 211000.68 «Конструирование и производство электронных средств»] Ерохин А.А., Литинская Е. А., Панько В. С., Саломатов Ю. П. Красноярск: СФУ 2013 <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-909020.pdf>

15. Фазированные антенные решетки с секторными парциальными диаграммами направленности. Скобелев С. П. Москва: Физматлит 2010 1 318 с. <http://e.lanbook.com/view/book/2322/>

16. Отрицательное преломление волн. Введение в физику и технологию электромагнитных метаматериалов. Вольпян О. Д., Кузьмичев А. И., Прохоров А. М., Зверев Г. М. Киев: Аверс 2012 359 с.

17. Квазиоптические антенны и антенные решетки. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ [для студентов напр. 210400.68 «Радиотехника»] Панько В. С., Поленга С. В., Рязанцев Р. О., Саломатов Ю. П. Красноярск: СФУ 2013 <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-228015.pdf>

18. Квазиоптические антенны и антенные решетки. Учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы [для студентов напр. 210400.68 «Радиотехника»] Панько В. С., Поленга С. В., Рязанцев Р. О., Саломатов Ю. П. Красноярск: СФУ 2013 <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-670595.pdf>

19. Джиган В. И. Адаптивная фильтрация сигналов: теория и алгоритмы. Москва: Техносфера, 2013.

20. Саломатов Ю. П., Панько В. С., Сугак М. И., Саламатов Ю. П. Кольцевые излучатели и антенные решетки. Санкт-Петербург: СПбГЭТУ ЛЭТИ, 2014.

21. Гафаров Е. Р., Лемберг К. В., Панько В. С., Саломатов Ю. П. Проектирование активных фазированных антенных решеток: учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельных работ [для студентов напр. 210100.68 «Электроника и наноэлектроника», 211000.68 «Конструирование и производство электронных средств»] Красноярск: СФУ, 2013 <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-968663.pdf>

22. Александрин А. М., Лемберг К. В., Панько В. С., Саломатов Ю. П. Фазированные антенные решетки: учебно-методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы [для студентов напр. 210400.68 «Радиотехника»] Красноярск: СФУ, 2013 <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u62/i-326371.pdf>

23. Устройства СВЧ и антенны. Учебник для вузов. Воскресенский Д. И., Гостюхин В. Л., Максимов В. М., Пономарев Л. И., Воскресенский Д. И. Москва: Радиотехника 2008 3-е изд. 384 с.

24. Цифровое формирование диаграммы направленности в фазированных антенных решетках. Григорьев Л. Н. Москва: Радиотехника 2010 141 с. <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/u621/i-868442.pdf>

25. Бортовые цифровые антенные решетки и их элементы. Монография. Воскресенский Д. И., Овчинникова Е. В., Шмачилин П. А., Воскресенский Д. И. Москва: Радиотехника. 2013 203 с.

26. Введение в смарт-антенны. Учебное пособие. Баланис К.А., Иоанидес П.И. Москва: Техносфера 2012.

<http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363127.html>

2.1.4.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: научная электронная библиотека. – URL: <http://www.elibrary.ru>

2. ibooks.ru[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://ibooks.ru>

3. Издательство «Лань» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://e.lanbook.com/>

4. Издательство «Юрайт» [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://biblio-online.ru>

5. Znaniy.com[Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система. – URL: <http://znaniy.com>

6. Антиплагиат [Электронный ресурс]. – Режим доступа – URL: <http://www.antiplagiat.ru/index.aspx>

7. Словари. ру. – Режим доступа: <http://slovari.ru/dictsearch>

8. Федеральная университетская компьютерная сеть России. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://www.runnet.ru/res/>

2.1.4.3 Дополнительные рекомендации

Дополнительных рекомендаций нет.

2.2. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Целью представления научного доклада является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров требованиям ФГОС ВО аспирантуры по направлению подготовки, соответствующему научной специальности (диссертации) аспиранта.

Задачами представления научного доклада являются:

- оценка соответствия универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций аспиранта требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки;

- оценка профессиональных знаний, умений и навыков по профилю подготовки и квалификации «Исследователь. Преподаватель-исследователь»;

- оценка готовности аспиранта к самостоятельному проведению научного исследования.

2.2.1. Требования к научному докладу об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)

Тема научного доклада соответствует теме научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта, которая утверждается после зачисления аспиранта на обучение по программе аспирантуры распоряжением проректора по научной работе по согласованию с научным руководителем аспиранта.

Тема научного доклада аспиранта должна соответствовать области профессиональной деятельности аспиранта; объектам и основным видам его профессиональной деятельности, требованиям к профессиональной деятельности, изложенным в разделе IV «Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры» ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по конкретному направлению подготовки, а также паспорту научной специальности, по которой аспирантом подготавливается научно-квалификационная работа (диссертация).

Тема научного доклада должна быть актуальной, соответствовать современному состоянию и перспективам развития науки, учитывать степень её разработанности и освещенности; основываться на интересах и потребностях предприятий, организаций и общества.

2.2.2 Содержание научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы (диссертации)

Содержание научного доклада должно свидетельствовать о готовности выполненной диссертации аспиранта. Научный доклад включает в себя следующие основные разделы: - актуальность темы, - цель и задачи, объект, предмет исследования; - методология и методы исследования; - достоверность и обоснованность выводов и рекомендаций; - научная новизна и практическая значимость работы; - апробация и реализация результатов работы; - информация о публикациях аспиранта по теме диссертации.

Рекомендуемый объем научного доклада – до 1,5 авторских листов (~ 30 страниц).

Титульный лист научного доклада должен содержать следующую информацию: - фамилия, имя, отчество аспиранта; - тема научного доклада; - код и наименование направления подготовки; - наименование направленности (профиля – образовательной программы); - шифр и наименование научной специальности с указанием специализации, если она есть; - согласование с научным руководителем (подпись научного руководителя с указанием его ученого звания и ученой степени, а также расшифровкой ФИО); - допуск к представлению научного доклада на

заседание ГЭК (с подписью заведующего кафедрой с указанием его ученого звания и ученой степени, а также расшифровкой ФИО); - место и год написания научного доклада;

Научный доклад должен быть представлен на русском языке и оформлен в печатном виде в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

Допуск аспирантов к представлению научного доклада на заседание ГЭК осуществляется после предоставления справки о проверке на объем заимствования в системе «Антиплагиат.ВУЗ».

Оформленный и согласованный с научным руководителем текст научного доклада хранится на выпускающей кафедре, электронная версия в виде отсканированной копии – в портфолио аспиранта в закрытой электронной информационно-образовательной среде Университета.

К представлению научного доклада по решению выпускающей кафедры допускаются аспиранты, не имеющие академической задолженности, в полном объеме выполнившие учебный и индивидуальный учебный план подготовки по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно- педагогических кадров в аспирантуре, успешно сдавшие государственный экзамен, подготовившие научно-квалификационную работу (диссертацию) и представившие результаты проверки текста научного доклада в системе «Антиплагиат.ВУЗ».

На заседание ГЭК по представлению научного доклада аспирант представляет следующие материалы: - оформленный текст научного доклада в печатном виде, в соответствии с требованиями Университета к оформлению письменных работ; - отзыв научного руководителя аспиранта; - демонстрационный материал.

2.2.3 Порядок представления научного доклада:

- выступление аспиранта с научным докладом (до 15 минут); - ответы аспиранта на вопросы членов ГЭК (всего – не более 10 вопросов); - выступление научного руководителя с краткой характеристикой аспиранта; - свободная дискуссия; - принятие и объявление решения ГЭК о соответствии научного доклада квалификационным требованиям и рекомендации аспиранта к защите диссертации, или о несоответствии без рекомендации аспиранта к защите диссертации, а также выставление оценки за научный доклад.

Представление научного доклада должно начинаться с названия темы, последующего краткого раскрытия актуальности и формулировки цели научно-квалификационной работы (диссертации). Большая часть времени при представлении научного доклада должна быть уделена раскрытию основных выводов и научных результатов диссертации с акцентом на их научную новизну и практическую значимость. При представлении научного

доклада необходимо ссылаться на демонстрационный материал, который должен быть представлен в электронной форме. Демонстрационный материал включает в себя чертежи, схемы, таблицы, графики, диаграммы, а также основные положения общей характеристики выполненной работы, и оформляется в виде презентации MS Power Point (до 20 слайдов). При ответе на вопросы членов ГЭК аспирант может пользоваться текстом научного доклада.

Процедура представления научного доклада должна носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке требовательности, принципиальности и соблюдения научной этики, при этом анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и научных, практических рекомендаций, полученных аспирантами в ходе проведенного исследования.

Решение о соответствии научного доклада квалификационным требованиям принимается путем голосования простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании. Право решающего голоса при равном числе голосов принадлежит председателю комиссии.

Секретарь ГЭК заполняет протокол заседания ГЭК. В протоколе фиксируются мнения членов ГЭК по представленному научному докладу, уровне сформированности универсальных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций, знаниях, умении и владении специальными навыками, выявленными в процессе государственной итоговой аттестации, перечень заданных вопросов и ответы на них. Протокол подписывается председателем и секретарем заседания ГЭК.

В протокол вносится оценка за представление научного доклада аспирантом: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Аспиранты, не прошедшие государственное аттестационное испытание в форме представления научного доклада в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», а также не прошедшие государственное аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине), отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанностей по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного и индивидуального учебного плана.

2.2.4 Критерии выставления оценок за научный доклад

Оценка представления научного доклада аспирантом производится членами ГЭК согласно следующим критериям:

- обоснованность актуальности и значимости темы исследования, соответствие содержания научного доклада теме, поставленным цели и задачам, полнота ее раскрытия;

- оригинальность, новизна, теоретическая и/или практическая значимость полученных результатов исследования;
- обоснованность и четкость основных выводов и результатов исследования конкретной проблемы, сформулированных рекомендаций, выносимых на защиту диссертации;
- четкость структуры работы и логичность изложения материала; - владение научным стилем изложения, орфографическая и пунктуационная грамотность;
- объем и анализ научной литературы и источников по исследуемой проблеме;
- соответствие формы представления работы требованиям, предъявляемым к оформлению научного доклада;
- качество устного доклада, демонстрационного материала и т.д.;
- глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время представления научного доклада;
- оценка научного доклада научного руководителя.

- «отлично» ставится в случае, когда аспирант самостоятельно выполнил качественную научно-квалификационную работу, доложил в научном докладе основные результаты своего исследования, ответил на все вопросы комиссии;

- «хорошо», в случае, когда аспирант написал хорошую научно-квалификационную работу, доложил в научном докладе основные результаты своего исследования, но допустил неточность в исследовании или ответе на вопросы комиссии;

- «удовлетворительно», когда аспирант написал научно-квалификационную работу, доложил в докладе основные результаты своего исследования, но допустил ряд неточностей в исследовании или ответе на вопросы комиссии;

- «неудовлетворительно», в случае, когда аспирант выполнил научно-квалификационную работу не самостоятельно или не смог дать внятные и содержательные ответы на вопросы комиссии.

Решение ГЭК объявляется аспиранту непосредственно на заседании и оформляется в протоколе.

Протоколы заседания ГЭК сшиваются и хранятся на выпускающих аспирантов кафедрах, а их копии вкладываются в личные дела аспирантов.

В случае положительного решения по итогам представления научного доклада по результатам подготовленной диссертации при условии положительной оценки, полученной на государственном экзамене, аспиранту решением ГЭК присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь», документально подтверждаемая выдаваемым дипломом (с приложением) об окончании аспирантуры государственного образца.

2.2.5. Рекомендации для подготовки научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации):

2.2.5.1. Рекомендуемая литература

1. Райзберг. Б.А. Диссертация и ученая степень [Текст] : пособие для соискателей / Б.А. Райзберг. - М. : ИНФРА-М, 2009.

2. Резник, С.Д. Аспирант вуза [Текст] : технологии научного творчества и педагогической деятельности / С.Д. Резник. - М. : ИНФРА-М, 2011.

3. Резник, С.Д. Как защитить свою диссертацию [Текст] : практ. пособие / С. Д. Резник. - М.: ИНФРА-М, 2011.

4. Ярская, В Н. Методология диссертационного исследования: как защитить диссертацию [Текст]: полезно молодому ученому, соискателю ученой степени / В.Н. Ярская. - М. : ООО "Вариант", 2011.

3. Описание материально-технической базы

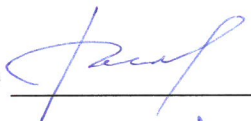
Для проведения ГИА необходимы аудитории, рассчитанные на групповые занятия, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории (проектором), соответствующие действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности.

Программа ГИА составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ОП ВО по направлению подготовки 11.06.01 Электроника, радиотехника и системы связи, 05.12.07 Антенны, СВЧ устройства и их технологии.

Составители:

канд. техн. наук,

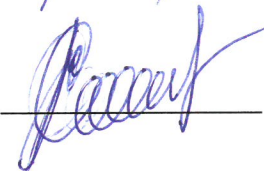
доцент кафедры «Радиотехника»



В. С. Панько

канд. техн. наук, проф.

зав. кафедрой «Радиотехника»



Ю. П. Саломатов

Программа утверждена на заседании кафедры «Радиотехника»