## МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» Институт радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ

УΤ	ВЕРЖДА	Ю
Пр	оректор п	о науке
		B.B. Кружаев
<b>‹</b> ‹	<b>&gt;&gt;</b>	2018 г

# ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА)

Перечень сведений о программе ГИА	Учетные данные
Образовательная программа:	Код ОП
Антенны, СВЧ-устройства и их технологии.	11.06.01
Направление подготовки:	Код направления и уровня подго-
Электроника, радиотехника и системы связи.	товки
Уровень образования: высшее образование – под-	11.06.01
готовка кадров высшей квалификации.	
ΦΓΟС ΒΟ	Реквизиты приказа Минобрнауки
	РФ об утверждении ФГОС ВО:
	30.07.2014 г. № 876 с изменениями
	om 30 апреля 2015 г.

СОГ ЛАСОВАНО Управление по дготовки Кадров высшей Квалификации Программа государственной итоговой аттестации составлена авторами:

No	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Департамент	Подпись
1	Важенин Влади-	К.т.н., доцент	доцент	радиоэлектроники	
	мир Григорьевич			и связи	
2	Лесная Любовь		научный	радиоэлектроники	
	Леонидовна		сотрудник	и связи	

Рекомендовано учебно-методическим советом ных технологий - РТФ	Института радиоэлек	гроники и информацион-
Председатель учебно-методического совета		В.Г. Коберниченко
Согласовано:		
Начальник ОПНПК		О.А.Неволина

#### 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 1.1 Цель государственной итоговой аттестации

Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовленности обучающегося, осваивающего образовательную программу высшего образования — программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования и образовательной программе по направлению подготовки высшего образования, разработанной на основе образовательного стандарта.

В рамках государственной итоговой аттестации проверяется уровень сформированности следующих результатов освоения образовательной программы, заявленных в ОХОП:

- РО-1: Способность осуществлять инновационную, организационную и коммуникативную деятельность, самосовершенствоваться и развивать творческий потенциал;
- PO-2: Способность проводить теоретические и прикладные исследования по расчету, проектированию и эксплуатации радиоэлектронного оборудования с применением современных информационных технологий;
- PO-3: Способность проводить научные исследования в области разработки и совершенствования радиоэлектронного оборудования, представлять их результаты, использовать полученные знания при разработке учебно-методического обеспечения и в преподавательской деятельности по направлению «Электроника, радиотехника и системы связи» применительно к области «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии»;
- PO-4: Способность осуществлять управленческую, проектную и научно-аналитическую деятельность в направлении «Электроника, радиотехника и системы связи» применительно к области «Антенны, СВЧ-устройства и их технологии».

#### Универсальные компетенции (УК) в соответствии с ФГОС ВО:

Код	Универсальные компетенции
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных дости-
	жений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практи-
	ческих задач, в том числе в междисциплинарных областях
УК-2	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том
	числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного миро-
	воззрения с использованием знаний в области истории и философии науки
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследова-
	тельских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной комму-
	никации на государственном и иностранном языках
УК-5	способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности
УК-6	способность планировать и решать задачи собственного профессионального и
	личностного развития

### Общепрофессиональные компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО:

Код	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1	владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в
	области профессиональной деятельности
ОПК-2	владение культурой научного исследования, в том числе с использованием
	новейших информационно-коммуникационных технологий
ОПК-3	способность к разработке новых методов исследования и их применению в
	самостоятельной профессиональной научно-исследовательской деятельности

	в области профессиональной деятельности
ОПК-4	готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессио-
	нальной деятельности
ОПК-5	готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным
	программам высшего образования

#### Профессиональные компетенции (ПК):

Код	Профессиональные компетенции			
ПК-1	способность проектировать и осуществлять комплексные исследования ан-			
	тенн и устройств СВЧ, применяя теоретические методы исследований, чис-			
	ленные методы моделирования, экспериментальные методы измерений антенн			
	и устройств СВЧ для различных видов конструктивного и технологического			
	исполнения			

### 1.2 Структура государственной итоговой аттестации:

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

# 1.3 Форма проведения государственного экзамена

устный.

#### 1.4 Трудоемкость государственной итоговой аттестации:

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет

ГИА (мероприятие)	Семестр	Всего часов	Количество з.е.	Недели
Подготовка к сдаче и сдача госу-	8	108	3	2
дарственного экзамена				
Представление научного доклада	8	216	6	4
об основных результатах подго-				
товленной научно-квалификаци-				
онной работы (диссертации)				
Итого		324	9	6

#### 1.5 Время проведения государственной итоговой аттестации

Согласно утвержденному календарному учебному графику.

#### 1.6 Требования к процедуре государственной итоговой аттестации

Требования к порядку планирования, организации и проведения ГИА, к структуре и форме документов по организации ГИА сформулированы в утвержденной в УрФУ документированной процедуре «Положение о порядке проведения государственной итоговой аттестации обучающихся по программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре в Уральском федеральном университете имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (СМК-ПВД-7.5-01-100-2016), введенной в действие приказом ректора от 09.01.2017 № 01/03.

# 1.7 Требования к оцениванию результатов освоения образовательной программы в рамках государственной итоговой аттестации

Объективная оценка уровня соответствия результатов обучения требованиям к освоению образовательной программы обеспечивается системой разработанных критериев (показателей) оценки освоения знаний, сформированности умений и опыта выполнения профессиональных

## 2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 2.1 Тематика государственного экзамена

#### Перечень примерных вопросов для государственного экзамена Часть 1

## Общая теория антенн и СВЧ-устройств

- 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.

#### Теория и техника СВЧ-устройств

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. Аттенюаторы, 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.

#### Теория и техника антенных устройств и систем

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.

#### Проектирование и оптимизация антенн и СВЧ-устройств, а также технология их производства

- 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.

#### Часть 2

- 1. Приоритетные стратегии и тенденции развития высшего образования в России.
- 2. Методологические проблемы реализации ФГ'ОС в высшей школе.
- 3. Качество профессионального образования и его технологическое обеспечение.
- 4. Нормативно-правовое обеспечение педагогического процесса и деятельности преподавателей в вузе.
- 5. Педагогическое проектирование ведущий аспект деятельности современного преподавателя вуза.
  - 6. Современные модели организации учебного процесса в высшей школе.
  - 7. Проблемы педагогической квалиметрии в высшей школе.

- 8. Педагогический процесс как форма организации, воспитания в вузе. Профессиональное воспитание в вузе.
  - 9. Профессионально-педагогические компетенции преподавателя высшей школы.
- 10. Профессиональная культура преподавателя. Профессионально-личностное саморазвитие преподавателя.

#### 2.2. Научная работа (доклад)

Научно-квалификационная работа (НКР) аспиранта должна быть оформлена в соответствии с требованиями, установленными Минобрнауки РФ, написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Выводы аспиранта должны быть аргументированы и направлены на решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний. В исследовании, имеющем прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных научных результатов, а в научном исследовании, носящем теоретический характер, должны содержаться рекомендации по использованию научных выводов.

Основные научные результаты НКР должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях.

Научный доклад об основных результатах подготовленной НКР должен включать в себя следующие элементы: актуальность темы исследования, степень ее разработанности, цели и задачи, научную новизну, теоретическую и практическую значимость работы, методологию и методы научного исследования, степень достоверности и апробацию результатов, итоги данного исследования и перспективу дальнейшей разработки темы.

Доклад по НКР проводится публично, должен носить характер научной дискуссии и проходить в обстановке высокой требовательности, принципиальности и научной этики, при этом обстоятельному анализу должны подвергаться достоверность и обоснованность всех выводов и рекомендаций научного и практического характера, содержащихся в НКР.

Продолжительность доклада не должна превышать 15 минут.

### 3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

#### 3.1 Рекомендуемая литература

#### 3.1.1. Основная литература

- 1. Фальковский, О.И. Техническая электродинамика [Электронный ресурс] / О.И. Фальковский. Санкт-Петербург: Лань, 2009. 432 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/403.
- 2. Антенны [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ю.Т. Зырянов [и др.]. Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2016. 416 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/72576.
- 3. Соколова, Ж.М. Приборы и устройства СВЧ, КВЧ и ГВЧ диапазонов [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Москва : ТУСУР, 2012. 283 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/4963.
- 4. Богатырев А. И. Педагогика высшей школы / А. И. Богатырев, Н. Б. Мельник УМК. Екатеринбург : УрФУ, 2013. Режим доступа: http://study.urfu.ru/view/Aid\_view.aspx?AidId=11215
- 5. Шарипов Ф. В. Педагогика и психология высшей школы / Ф. В. Шарипов Москва : Логос, 2012. 448 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119459

#### 3.1.2. Дополнительная литература

- 1. Нефедов, Е.И. Дифракция электромагнитных волн на диэлектрических структурах [Электронный ресурс] / Е.И. Нефедов. Москва : Наука, 1979. 270 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=477431.
- 2. <u>Замотринский, В.А.</u> Устройства СВЧ и антенны: учебное пособие. 1. Устройства СВЧ [Электронный ресурс] / В.А. Замотринский; Л.И. Шангина. Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. 223 с. Режим доступа: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208566.
- 3. Козлов, В. Г. Электромагнитная совместимость РЭС / В. Г. Козлов. Томск : Томский государственный университет управления и радиоэлектроники, 2012. 16 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа : <a href="https://e.lanbook.com/book/10866#book\_name">https://e.lanbook.com/book/10866#book\_name</a>
- 4. Костиков, В. Г. Электромагнитная совместимость в электронной аппаратуре / В. Г. Костиков, Р. В. Костиков, В. А. Шахнов. М.: Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2012. 125 с. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/52371#book\_name">https://e.lanbook.com/book/52371#book\_name</a>

#### 3.2 Методические разработки

- 1. Шабунин, С.Н. Измерение параметров антенн: учеб. пособие [Электронный ресурс] / С.Н. Шабунин, Ю.Е. Мительман, Н.С. Князев. Электрон. дан. Екатеринбург: УрФУ, 2014. 56 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/98961">https://e.lanbook.com/book/98961</a>. Загл. с экрана.
- 2. Расчет и измерение характеристик устройств СВЧ и антенн: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Ю.Е. Мительман [и др.]. Электрон. дан. Екатеринбург: УрФУ, 2016. 140 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/99085">https://e.lanbook.com/book/99085</a>. Загл. с экрана.
- 3. Поршнев, С.В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB. + CD [Электронный ресурс] : учеб. пособие Электрон. дан. Санкт-Петербург : Лань, 2011. 736 с. Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/650">https://e.lanbook.com/book/650</a>. Загл. с экрана.
- 4. Шостак, А.С. Формирование и передача сигналов [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие Электрон. дан. Москва : ТУСУР, 2012. 40 с. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/10910. Загл. с экрана.

#### 3.3 Программное обеспечение

Уральский федеральный университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения (MathCAD, Matlab, LabView и др.).

#### 3.4 Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных (в том числе международным реферативным базам данных научных изданий) и информационным справочным системам. Электронно-библиотечная система УрФУ и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет, как на территории образовательной организации, так и вне ее и обеспечивают одновременный доступ не менее 25% обучающихся по данному направлению подготовки.

- 1. Национальный открытый университет «ИНТУИТ» http://www.intuit.ru/.
- 2. Зональная научная библиотека УрФУ <a href="http://lib.urfu.ru">http://lib.urfu.ru</a>
- 3. Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
- 4. Федеральный портал. Российское образование http://www.edu.ru/.
- 5. Портал информационно-образовательных ресурсов УрФУ http://study.urfu.ru/.
- 6. Российская Государственная Библиотека (Информационно-поисковая система РГБ), Москва http://www.rsl.ru/.

- 7. Российская национальная библиотека (РНБ), Санкт-Петербург <a href="http://www.nlr.ru/">http://www.nlr.ru/</a>.
- 8. Государственная публичная научно-техническая библиотека (ГПНТБ), Москва <a href="http://www.gpntb.ru/">http://www.gpntb.ru/</a>.
- 9. Открытый международный архив электронных препринтов <u>arXiv.org.</u>
- 10. Базы патентов, открытый поиск wipo.int.
- 11. Базы данных ВИНИТИ http:// viniti.ru/.
- 12.  $\Phi \Gamma F Y$  Федеральный институт промышленной собственности <a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\_ru/ru</a>.
- 13. Центральная научная библиотека Уральского отделения РАН <a href="http://cnb.uran.ru/resource/katalog">http://cnb.uran.ru/resource/katalog</a>.

#### 3.5 Электронные образовательные ресурсы

Режимы доступа к электронно-библиотечной системе:

Зональная научная библиотека <a href="http://lib.urfu.ru">http://lib.urfu.ru</a>

Каталоги библиотеки <a href="http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76">http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=76</a>

Электронный каталог http://opac.urfu.ru/

Электронно-библиотечные системы <a href="http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2330">http://lib.urfu.ru/mod/resource/view.php?id=2330</a>

Электронные ресурсы свободного доступа <a href="http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=75">http://lib.urfu.ru/course/view.php?id=75</a>

Электронные ресурсы по подписке <a href="http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=1379">http://lib.urfu.ru/mod/data/view.php?id=1379</a>

В том числе:

ScienceDirect: <a href="http://www.sciencedirect.com">http://www.sciencedirect.com</a>; Web of Science: <a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a>;

Scopus: <a href="http://www.scopus.com">http://www.scopus.com</a>;

#### 4 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАПИИ

Уральский федеральный университет имеет специальные помещения для проведения государственной итоговой аттестации (аудитории P-237 и P-217). Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами (компьютеры, мультимедиа оборудование), необходимыми для представления научного доклада государственной аттестационной комиссии.

### Карты сформированности компетенций

# КАРТЫ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ УК-X: СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

КОМПЕТЕНЦИЯ: УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Этап осво-	Планируемые результаты обу-	2	3	4	5		
ения ком-	чения (показатели достижения	(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(ончисто)		
петенции	заданного уровня освоения компетенций)						
Входной	Владеть:	навыками сбора, обработки, а	навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования; навыками выбора методов и средств				
уровень		решения задач исследования.					
(УК-1)-І	Уметь:	выделять и систематизировать основные идеи в научных текстах; критически оценивать любую поступающую информацию,					
		вне зависимости от источн	ика; избегать автоматического г	применения стандартных форму	л и приемов при решении задач.		
	<u>Знать:</u>		основные методы научно-и	сследовательской деятельности			
Итоговый	<b>Владеть:</b> навыками анализа ме-	Не владеет навыками ана-	Частично владеет навыками	Владеет на базовом уровне	Успешное и систематическое		
уровень	тодологических проблем, возни-	лиза методологических про-	анализа методологических	навыками анализа методоло-	применение навыков анализа ме-		
(УК-1)-ІІ	кающих при решении исследова-	блем, возникающих при ре-	проблем, возникающих при	гических проблем, возника-	тодологических проблем, возни-		
	тельских и практических задач, в	шении исследовательских и	решении исследовательских	ющих при решении исследо-	кающих при решении исследова-		
	том числе в междисциплинарных	практических задач, в том	и практических задач, в том	вательских и практических	тельских и практических задач, в		
	областях.	числе в междисциплинар-	числе в междисциплинарных	задач, в том числе в междис-	том числе в междисциплинарных		
		ных областях.	областях.	циплинарных областях.	областях.		
	<b>Уметь:</b> при решении исследо-	Не способен при решении	Слабо способен при реше-	Хорошо способен при реше-	Сформировано умение анализи-		
	вательских и практических задач	исследовательских и прак-	нии исследовательских и	нии исследовательских и	ровать альтернативные варианты		
	генерировать новые идеи, подда-	тических задач генериро-	практических задач генери-	практических задач генери-	решения исследовательских и		
	ющиеся операционализации ис-	вать новые идеи, поддаю-	ровать новые идеи, поддаю-	ровать новые идеи, поддаю-	практических задач и оценивать		
	ходя из наличных ресурсов и	щиеся операционализа-	щиеся операционализации,	щиеся операционализации,	потенциальные выигрыши/про-		
	ограничений.	ции, исходя из наличных	исходя из наличных ресур-	исходя из наличных ресур-	игрыши реализации этих вариан-		
		ресурсов и ограничений.	сов и ограничений.	сов и ограничений.	TOB.		
	Знать: методы критического	Не знает методы критиче-	Слабо знает методы крити-	Хорошо знает методы кри-	Сформированы систематиче-		
	анализа и оценки современных	ского анализа и оценки со-	ческого анализа и оценки со-	тического анализа и оценки	ские знания методов критиче-		
	научных достижений, а также ме-	временных научных дости-	временных научных дости-	современных научных до-	ского анализа и оценки совре-		
	тоды генерирования новых идей	жений, а также методы ге-	жений, а также методы гене-	стижений, а также методы	менных научных достижений, а		
	при решении исследовательских	нерирования новых идей	рирования новых идей при	генерирования новых идей	также методов генерирования		
	и практических задач, в том	при решении исследова-	решении исследовательских	при решении исследователь-	новых идей при решении иссле-		
	числе в междисциплинарных об-	тельских и практических за-	и практических задач, в том	ских и практических задач, в	довательских и практических за-		
	ластях.		числе в междисциплинарных				

	дач, в том числе в междис-	областях.	том числе в междисципли-	дач, в том числе междисципли-
	циплинарных областях.		нарных областях.	нарных областях.

# КОМПЕТЕНЦИЯ: УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки

Этап	Планируемые результаты обу-	2	3	4	5
освоения	чения (показатели достижения	(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)
компе-	заданного уровня освоения				
тенции	компетенций)				
Входной	Владеть:	навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навы-			
уровень		ками публичной речи и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения.			
(УК-2)-І	Уметь:	формировать и аргументиров	ванно отстаивать собственную п	озицию по различным проблема	м философии; использовать поло-
		жения и категории ф	илософии для оценивания и ана:	лиза различных социальных тен	денций, фактов и явлений.
	<u>Знать:</u>	основные направления, проб	лемы, теории и методы философ	рии, содержание современных ф	илософских дискуссий по пробле-
			мам общест	венного развития.	
Итоговый	<b>Владеть:</b> навыками анализа ос-	Не владеет навыками ана-	Частично владеет навыками	Владеет на базовом уровне	Успешное и систематическое
уровень	новных мировоззренческих и ме-	лиза мировоззренческих и	анализа мировоззренческих	навыками анализа мировоз-	применение навыков анализа ми-
(УК-2)-ІІ	тодологических проблем, в т.ч.	методологических проблем,	и методологических про-	зренческих и методологиче-	ровоззренческих и методологи-
	междисциплинарного характера,	в т.ч. междисциплинарного	блем, в т.ч. междисципли-	ских проблем, в т.ч. междис-	ческих проблем, в т.ч. междисци-
	возникающих в науке на совре-	характера, возникающих в	нарного характера, возника-	циплинарного характера,	плинарного характера, возникаю-
	менном этапе ее развития.	науке на современном этапе	ющих в науке на современ-	возникающих в науке на со-	щих в науке на современном
		ее развития.	ном этапе ее развития.	временном этапе ее разви-	этапе ее развития.
				тия.	
	<u>Уметь:</u> использовать положения	Не способен использовать	Слабо способен использо-	Хорошо способен использо-	Сформировано умение использо-
	и категории философии науки	положения и категории фи-	вать положения и категории	вать положения и категории	вать положения и категории фи-
	для анализа и оценивания раз-	лософии науки для анализа	философии науки для ана-	философии науки для ана-	лософии науки для анализа и
	личных фактов и явлений.	и оценивания различных	лиза и оценивания различ-	лиза и оценивания различ-	оценивания различных фактов и
		фактов и явлений.	ных фактов и явлений.	ных фактов и явлений.	явлений.
	<u>Знать:</u> основные концепции	Не знает основные концеп-	Слабо знает основные кон-	Хорошо знает основные кон-	Сформированы систематические
	современной философии науки,	ции современной филосо-	цепции современной филосо-	цепции современной фило-	знания основных концепций
	основные стадии эволюции	фии науки, основные ста-	фии науки, основные стадии	софии науки, основные ста-	современной философии науки,
	науки, функции и основания	дии эволюции науки, функ-	эволюции науки, функции и	дии эволюции науки, функ-	основных стадий эволюции
	научной картины мира.	ции и основания научной	основания научной картины	ции и основания научной	науки, функций и основания
		картины мира.	мира.	картины мира.	научной картины мира.

# КОМПЕТЕНЦИЯ: УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач

Этап	Планируемые результаты обу-	2	3	4	5
освоения	чения (показатели достижения	(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)
компетен-	заданного уровня освоения				
ции	компетенций)				
Входной	<u>Владеть:</u>	владеть техноло	гиями планирования профессион	нальной деятельности в сфере на	нучных исследований.
уровень	<u>Уметь:</u>	анализировать альтернативн	ые варианты решения исследова	тельских и практических задач	и оценивать потенциальные выиг-
(УК-31)-І			рыши/проигрыши ре	еализации этих вариантов.	
	<u>Знать:</u>				ования новых идей при решении
		исследов	ательских и практических задач	, в том числе в междисциплинар	ных областях.
Итоговый	<i>Владеть:</i> различными типами	Не владеет различными ти-	Частично владеет различ-	Владеет на базовом уровне	Успешное и систематическое
уровень	коммуникаций, технологиями	пами коммуникаций, техно-	ными типами коммуникаций,	различными типами комму-	применение навыков владения
(УК-3)-ІІ	планирования и результатов	логиями планирования и ре-	технологиями планирования	никаций, технологиями пла-	различными типами коммуника-
	коллективной деятельности по	зультатов коллективной де-	и результатов коллективной	нирования и результатов	ций, технологиями планирования
	решению научных и научно-об-	ятельности по решению	деятельности по решению	коллективной деятельности	и результатов коллективной дея-
	разовательных задач, в том	научных и научно-образо-	научных и научно-образова-	по решению научных и	тельности по решению научных
	числе ведущейся на иностран-	вательных задач, в том	тельных задач, в том числе	научно-образовательных за-	и научно-образовательных задач,
	ном языке.	числе ведущейся на ино-	ведущейся на иностранном	дач, в том числе ведущейся	в том числе ведущейся на ино-
		странном языке.	языке.	на иностранном языке.	странном языке.
	<b>Уметь:</b> осуществлять лич-	Не способен осуществлять	Слабо способен осуществ-	Хорошо способен осуществ-	Сформировано умение осуществ-
	ностный выбор и следовать нор-	личностный выбор и следо-	лять личностный выбор и	лять личностный выбор и	лять личностный выбор и следо-
	мам, принятым в научном обще-	вать нормам, принятым в	следовать нормам, принятым	следовать нормам, принятым	вать нормам, принятым в науч-
	нии при работе в российских и	научном общении при ра-	в научном общении при ра-	в научном общении при ра-	ном общении при работе в рос-
	международных исследователь-	боте в российских и между-	боте в российских и между-	боте в российских и между-	сийских и международных иссле-
	ских коллективах с целью реше-	народных исследователь-	народных исследовательских	народных исследовательских	довательских коллективах с це-
	ния научных и научно-образова-	ских коллективах с целью	коллективах с целью реше-	коллективах с целью реше-	лью решения научных и научно-
	тельных задач.	решения научных и научно-	ния научных и научно-обра-	ния научных и научно-обра-	образовательных задач.
		образовательных задач.	зовательных задач.	зовательных задач.	
	<u>Знать:</u> особенности представ-	Не знает особенности пред-	Слабо знает особенности	Хорошо знает особенности	Сформированы систематиче-
	ления результатов научной дея-	ставления результатов	представления результатов	представления результатов	ские знания особенностей пред-
	тельности в устной и письмен-	научной деятельности в	научной деятельности в уст-	научной деятельности в уст-	ставления результатов научной
	ной форме при работе в россий-	устной и письменной форме	ной и письменной форме при	ной и письменной форме при	деятельности в устной и пись-
	ских и международных исследо-	при работе в российских и	работе в российских и меж-	работе в российских и меж-	менной форме при работе в рос-
	вательских коллективах.	международных исследова-	дународных исследователь-	дународных исследователь-	сийских и международных иссле-
		тельских коллективах.	ских коллективах.	ских коллективах.	довательских коллективах.

КОМПЕТЕНЦИЯ: УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках

Этап освоения компе- тенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Входной уровень	Владеть:	знако	мым или интересующим его тем	мам, адаптируя его для целевой а	
(УК-4)-І	Уметь:			ик, переводить и реферировать с юй специальной литературы, обы	пециальную литературу, подго- яснить свою точку зрения и рас-
	Знать:	виды и особенности письмен	•	ний; понимать общее содержани числе узкоспециальные тексты.	е сложных текстов на абстрактные
Итоговый уровень (УК-4)-II	Владеть: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.	Не владеет навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.	Частично владеет навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.	Владеет на базовом уровне навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.	Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках.
	Уметь: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.	Не способен следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.	Слабо способен следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.	Хорошо способен следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.	Сформировано умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.
	Знать: методы и технологии научной коммуникации и стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.	Не знает методы и технологии научной коммуникации и стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.	Слабо знает методы и технологии научной коммуникации и стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.	Хорошо знает методы и технологии научной коммуникации и стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.	Сформированы систематические знания методов и технологии научной коммуникации и стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках.

# КОМПЕТЕНЦИЯ: УК-5 Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности

Этап	Планируемые результаты	2	3	4	5			
освоения	обучения (показатели дости-	(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)			
компе-	жения заданного уровня							
тенции	освоения компетенций)							
Входной	Владеть:		культурой речи.					
уровень	Уметь:	оценивать аспекты профессиональной деятельности с позиций этики.						
(УК-5)-І	<u>Знать:</u>		понятия о интеллен	ктуальной собственности.				

Итоговый	Владеть: системой приемов и	Не владеет системой прие-	Частично владеет системой	Владеет на базовом уровне	Успешное и систематическое вла-
уровень	технологий целеполагания, це-	мов и технологий целепола-	приемов и технологий целе-	системой приемов и техноло-	дение системой приемов и техно-
(УК-5)-II	лереализации и оценки резуль-	гания, целереализации и	полагания, целереализации и	гий целеполагания, целереа-	логий целеполагания, целереали-
	татов деятельности по реше-	оценки результатов деятель-	оценки результатов деятель-	лизации и оценки результа-	зации и оценки результатов дея-
	нию нестандартных професси-	ности по решению нестан-	ности по решению нестан-	тов деятельности по реше-	тельности по решению нестан-
	ональных задач, полностью ар-	дартных профессиональных	дартных профессиональных	нию нестандартных профес-	дартных профессиональных за-
	гументируя выбор предлагае-	задач, полностью аргумен-	задач, полностью аргументи-	сиональных задач, полно-	дач, полностью аргументируя вы-
	мого варианта решения.	тируя выбор предлагаемого	руя выбор предлагаемого ва-	стью аргументируя выбор	бор предлагаемого варианта ре-
	1 1	варианта решения.	рианта решения.	предлагаемого варианта ре-	шения.
		•		шения.	
	<b>Уметь:</b> оценивать аспекты	Не способен оценивать ас-	Слабо способен оценивать	Хорошо способен оценивать	Сформировано умение оценивать
	профессиональной деятельно-	пекты профессиональной	аспекты профессиональной	аспекты профессиональной	аспекты профессиональной дея-
	сти с позиций этики и выяв-	деятельности с позиций	деятельности с позиций	деятельности с позиций	тельности с позиций этики и вы-
	лять риски, связанные с приме-	этики и выявлять риски,	этики и выявлять риски, свя-	этики и выявлять риски, свя-	являть риски, связанные с приме-
	нением информационных си-	связанные с применением	занные с применением ин-	занные с применением ин-	нением информационных систем
	стем	информационных систем	формационных систем	формационных систем	
	<i>Знать:</i> основы интеллекту-	Не знает основы интеллек-	Слабо знает основы интел-	Хорошо знает основы ин-	Сформированы систематические
	альной собственности, право-	туальной собственности,	лектуальной собственности,	теллектуальной собственно-	знания основ интеллектуальной
	вые основы работы с информа-	правовые основы работы с	правовые основы работы с	сти, правовые основы работы	собственности, правовых основ
	цией и программным обеспе-	информацией и программ-	информацией и программ-	с информацией и программ-	работы с информацией и про-
	чением, этические нормы и	ным обеспечением, этиче-	ным обеспечением, этиче-	ным обеспечением, этиче-	граммным обеспечением, этиче-
	стандарты; этические и законо-	ские нормы и стандарты;	ские нормы и стандарты;	ские нормы и стандарты; эти-	ских норм и стандартов; этиче-
	дательные основы личной без-	этические и законодатель-	этические и законодатель-	ческие и законодательные ос-	ских и законодательных основ
	опасности.	ные основы личной без-	ные основы личной безопас-	новы личной безопасности.	личной безопасности.
		опасности.	ности.		

# КОМПЕТЕНЦИЯ: УК-6 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития

Этап	Планируемые результаты	2	3	4	5	
освоения	обучения (показатели дости-	(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)	
компе-	жения заданного уровня					
тенции	освоения компетенций)					
Входной	<u>Владеть:</u>	приемами оце	приемами оценки и самооценки результатов деятельности по решению профессиональных задач.			
уровень	<u>Уметь:</u>	выявлять и форму.	выявлять и формулировать проблемы собственного развития, исходя из этапов профессионального роста.			
(УК-6)-І	<u> Знать:</u>	возможные сферы и направлег	ния профессиональной самореал	изации и пути достижения боле	е высоких уровней профессиональ-	
			ного и лич	чного развития.		
Итоговый	<b>Владеть:</b> способами выявле-	Не владеет способами выяв-	Частично владеет спосо-	Владеет на базовом уровне	Успешное и систематическое	
уровень	ния и оценки индивидуально-	ления и оценки индивиду-	бами выявления и оценки	способами выявления и	применение способов выявления	
(УК-6)-ІІ	личностных, профессио-	ально-личностных, профес-	индивидуально-личностных,	оценки индивидуально-лич-	и оценки индивидуально-лич-	
	нально-значимых качеств и	сионально-значимых ка-	профессионально-значимых	ностных, профессионально-	ностных, профессионально-зна-	
		честв и путями достижения		значимых качеств и путями		

путями достижения более вы-	более высокого уровня их	качеств и путями достиже-	достижения более высокого	чимых качеств и путями дости-
сокого уровня их развития.	развития.	ния более высокого уровня	уровня их развития.	жения более высокого уровня их
		их развития.		развития.
<b>Уметь:</b> формулировать цели	Не способен формулировать	Слабо способен формули-	Хорошо способен формули-	Сформировано умение формули-
личностного и профессиональ-	цели личностного и профес-	ровать цели личностного и	ровать цели личностного и	ровать цели личностного и про-
ного развития и условия их до-	сионального развития и	профессионального развития	профессионального развития	фессионального развития и усло-
стижения, исходя из тенден-	условия их достижения, ис-	и условия их достижения,	и условия их достижения, ис-	вия их достижения, исходя из
ций развития области профес-	ходя из тенденций развития	исходя из тенденций разви-	ходя из тенденций развития	тенденций развития области про-
сиональной деятельности, эта-	области профессиональной	тия области профессиональ-	области профессиональной	фессиональной деятельности,
пов профессионального роста,	деятельности, этапов про-	ной деятельности, этапов	деятельности, этапов профес-	этапов профессионального роста,
личностных особенностей.	фессионального роста, лич-	профессионального роста,	сионального роста, личност-	личностных особенностей.
	ностных особенностей.	личностных особенностей.	ных особенностей.	
<u>Знать:</u> содержание процесса	Не знает содержание про-	Слабо знает содержание про-	Хорошо знает содержание	Сформированы систематические
целеполагания профессио-	цесса целеполагания про-	цесса целеполагания профес-	процесса целеполагания про-	знания содержание процесса це-
нального и личностного разви-	фессионального и личност-	сионального и личностного	фессионального и личност-	леполагания профессионального
тия, его особенности и спо-	ного развития, его особенно-	развития, его особенности и	ного развития, его особенно-	и личностного развития, его осо-
собы реализации при решении	сти и способы реализации	способы реализации при ре-	сти и способы реализации	бенности и способы реализации
профессиональных задач, ис-	при решении профессио-	шении профессиональных	при решении профессиональ-	при решении профессиональных
ходя из этапов карьерного ро-	нальных задач, исходя из	задач, исходя из этапов карь-	ных задач, исходя из этапов	задач, исходя из этапов карьер-
ста и требований рынка труда.	этапов карьерного роста и	ерного роста и требований	карьерного роста и требова-	ного роста и требований рынка
	требований рынка труда.	рынка труда.	ний рынка труда.	труда.

## КАРТЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОПК-X: СООТВЕТСТВИЕ ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

# КОМПЕТЕНЦИЯ: ОПК-1 Владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности

Этап	Планируемые результаты	2	3	4	5	
освое-	обучения (показатели дости-	(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)	
ния	жения заданного уровня					
компе-	освоения компетенций)					
тенции						
Входной	<u>Владеть:</u>	системными знаниями теорет	гических основ по направлению	подготовки, углубленными знан	ниями теоретических основ по вы-	
уровень		бранной направленн	ости подготовки, базовыми мет	одами и методиками исследован	ия по теме исследования.	
(ОПК-1)-	Уметь:	применять теоретические по.	ложения и научные категории с	оответствующей научно направл	енности для анализа эксперимен-	
I		тальных данных.				
	<u>Знать:</u>	теоретико-методолог	гические основы соответствуюц	цей научной направленности, баз	вовые методы и методики	
			исследования, примен:	яемые в сфере деятельности.		

Итого-	<b>Владеть:</b> навыками анализа	Не владеет навыками ана-	Частично владеет навыками	Владеет на базовом уровне	Успешное и систематическое
вый уро-	теоретических и методологи-	лиза теоретических и мето-	анализа теоретических и ме-	навыками анализа теоретиче-	применение навыков анализа тео-
вень	ческих проблем, в т.ч. и меж-	дологических проблем, в т.ч.	тодологических проблем, в	ских и методологических	ретических и методологических
(ОПК-1)-	дисциплинарного характера по	и междисциплинарного ха-	т.ч. и междисциплинарного	проблем, в т.ч. и междисци-	проблем, в т.ч. и междисципли-
II	соответствующей научной	рактера по соответствующей	характера по соответствую-	плинарного характера по со-	нарного характера по соответ-
	направленности на современ-	научной направленности на	щей научной направленно-	ответствующей научной	ствующей научной направленно-
	ном этапе ее развития.	современном этапе ее разви-	сти на современном этапе ее	направленности на современ-	сти на современном этапе ее раз-
		тия.	развития.	ном этапе ее развития.	вития.
	<b>Уметь:</b> выбирать методы и	Не способен выбирать ме-	Слабо способен выбирать	Хорошо способен выбирать	Сформировано умение выбирать
	методики исследования, фор-	тоды и методики исследова-	методы и методики исследо-	методы и методики исследо-	методы и методики исследова-
	мулировать и аргументиро-	ния, формулировать и аргу-	вания, формулировать и ар-	вания, формулировать и аргу-	ния, формулировать и аргументи-
	вано отстаивать собственную	ментировано отстаивать соб-	гументировано отстаивать	ментировано отстаивать соб-	ровано отстаивать собственную
	методологическую позицию	ственную методологическую	собственную методологиче-	ственную методологическую	методологическую позицию по
	по различным проблемам вы-	позицию по различным про-	скую позицию по различным	позицию по различным про-	различным проблемам выбран-
	бранной направленности под-	блемам выбранной направ-	проблемам выбранной	блемам выбранной направ-	ной направленности подготовки.
	готовки.	ленности подготовки.	направленности подготовки.	ленности подготовки.	
	<u>Знать:</u> основные современ-	Не знает основные совре-	Слабо знает основные совре-	Хорошо знает основные со-	Сформированы систематические
	ные теоретико-методологиче-	менные теоретико-методоло-	менные теоретико-методоло-	временные теоретико-мето-	знания основных современных
	ские концепции развития	гические концепции разви-	гические концепции разви-	дологические концепции раз-	теоретико-методологических
	научного направления, совре-	тия научного направления,	тия научного направления,	вития научного направления,	концепций развития научного
	менные методы и методики,	современные методы и мето-	современные методы и мето-	современные методы и мето-	направления, современных мето-
	применяемые в исследованиях	дики, применяемые в иссле-	дики, применяемые в иссле-	дики, применяемые в иссле-	дов и методик, применяемых в
	по выбранной научной направ-	дованиях по выбранной	дованиях по выбранной	дованиях по выбранной науч-	исследованиях по выбранной
	ленности.	научной направленности.	научной направленности.	ной направленности.	научной направленности.

# КОМПЕТЕНЦИЯ: ОПК-2 Владение культурой научного исследования в том числе, с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий

Этап	Планируемые результаты	2	3	4	5
освоения	обучения (показатели до-	(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)
компетен-	стижения заданного уровня				
ции	освоения компетенций)				
Входной	<u>Владеть:</u>	навыками применения програ	ммных средств и работы в комп	ьютерных сетях, использования	ресурсов Интернета; владения ос-
уровень		новными ме	тодами, способами и средствами	и получения, хранения, перерабо	тки информации.
(ОПК-2)-І	Уметь:	использовать современну	ую вычислительную технику и п	рограммное обеспечение в науч	но-исследовательской работе.
	<u> Знать:</u>		основные тенденции развития	я соответствующей области наук	ки.
Итоговый	<b>Владеть:</b> навыками плани-	Не владеет навыками плани-	Частично владеет навыками	Владеет на базовом уровне	Успешное и систематическое
уровень	рования научных исследова-	рования научных исследова-	планирования научных ис-	навыками планирования	применение навыков планирова-
(ОПК-2)-ІІ	ний, интерпретации и обоб-	ний, интерпретации и обоб-	следований, интерпретации и	научных исследований, ин-	ния научных исследований, ин-
	щения. результатов исследо-	щения. результатов исследо-	обобщения. результатов ис-	терпретации и обобщения.	терпретации и обобщения. ре-
			следований и публичного их	результатов исследований и	

ваний и публичного их пред-	ваний и публичного их пред-	представления.	публичного их представле-	зультатов исследований и пуб-
ставления.	ставления.		ния.	личного их представления.
<u>Уметь:</u> системно исполь-	Не способен системно ис-	Слабо способен системно ис-	Хорошо способен системно	Сформировано умение системно
зовать компьютерные техно-	пользовать компьютерные	пользовать компьютерные	использовать компьютерные	использовать компьютерные тех-
логии и современное про-	технологии и современное	технологии и современное	технологии и современное	нологии и современное про-
граммное обеспечение при	программное обеспечение	программное обеспечение	программное обеспечение	граммное обеспечение при вы-
выполнении научно-иссле-	при выполнении научно-ис-	при выполнении научно-ис-	при выполнении научно-ис-	полнении научно-исследователь-
довательской работы	следовательской работы.	следовательской работы.	следовательской работы.	ской работы.
<u>Знать:</u> основные тенден-	Не знает основные тенден-	Слабо знает основные тен-	Хорошо знает основные тен-	Сформированы систематические
ции развития электротех-	ции развития электротех-	денции развития электротех-	денции развития электротех-	знания основных тенденций раз-
ники и основные направле-	ники и основные направле-	ники и основные направле-	ники и основные направле-	вития электротехники и основ-
ния научных исследований в	ния научных исследований в	ния научных исследований в	ния научных исследований в	ных направлений научных иссле-
соответствующей области	соответствующей области	соответствующей области	соответствующей области	дований в соответствующей об-
техники	техники.	техники.	техники.	ласти техники.

# КОМПЕТЕНЦИЯ: ОПК-3 Способность к разработке новых методов исследования и их применению в самостоятельной научно-исследовательской деятельности в области профессиональной деятельности

Этап	Планируемые результаты	2	3	4	5
освоения	обучения (показатели до-	(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)
компетен- ции	стижения заданного уровня освоения компетенций)				
Входной	<u>Владеть:</u>	способностью к самостоятель	ному обучению и разработке но	вых методов исследования, к из	менению профиля научной и инже-
уровень			нерной ,	деятельности.	
(ОПК-3)-І	Уметь:	находить и осваивать знания	в смежных областях науки и тех	ники, необходимые для выполн	ения инженерных и научных разра-
			•	боток.	
	Знать:	основные разделы информати	ки, математики и естественных	наук, на которые опирается разн	витие научных исследований в соот-
			ветствующей	і научной области.	
Итоговый	<u>Владеть:</u> .	Не владеет способами выяв-	Частично владеет спосо-	Владеет на базовом уровне	Успешное и систематическое при-
уровень		ления и оценки индивиду-	бами выявления и оценки	способами выявления и	менение способов выявления и
(ОПК-3)-ІІ		ально- личностных, профес-	индивидуально- личностных,	оценки индивидуально- лич-	оценки индивидуально-личност-
		сионально-значимых ка-	профессионально-значимых	ностных, профессионально-	ных, профессионально-значимых
		честв и путями достижения	качеств и путями достиже-	значимых качеств и путями	качеств и путями достижения бо-
		более высокого уровня их	ния более высокого уровня	достижения более высокого	лее высокого уровня их развития.
		развития.	их развития.	уровня их развития.	
	Уметь:	Не способен формулировать	Слабо способен формули-	Хорошо способен формули-	Сформировано умение формули-
		цели личностного и профес-	ровать цели личностного и	ровать цели личностного и	ровать цели личностного и про-
		сионального развития и	профессионального развития	профессионального развития	фессионального развития и усло-
		условия их достижения, ис-	и условия их достижения, ис-	и условия их достижения,	вия их достижения, исходя из тен-
		ходя из тенденций развития	ходя из тенденций развития	исходя из тенденций разви-	денций развития области профес-
		области профессиональной	области профессиональной		сиональной деятельности, этапов

	деятельности, этапов про-	деятельности, этапов про-	тия области профессиональ-	профессионального роста, лич-
	фессионального роста, лич-	фессионального роста, лич-	ной деятельности, этапов	ностных особенностей.
	ностных особенностей.	ностных особенностей.	профессионального роста,	
			личностных особенностей.	
<u>Знать:</u> современные до-	Не знает современные до-	Слабо знает современные до-	Хорошо знает: современ-	Сформированы систематические
стижения в области матема-	стижения в области матема-	стижения в области матема-	ные достижения в области	знания современных достиже-
тического и информацион-	тического и информацион-	тического и информацион-	математического и информа-	ний в области математического и
ного обеспечения соответ-	ного обеспечения соответ-	ного обеспечения соответ-	ционного обеспечения соот-	информационного обеспечения
ствующего научного направ-	ствующего научного направ-	ствующего научного направ-	ветствующего научного	соответствующего научного
ления	ления.	ления.	направления.	направления.

# КОМПЕТЕНЦИЯ: ОПК-4 Готовность организовать работу исследовательского коллектива в профессиональной деятельности

Этап	Планируемые результаты	2	3	4	5
освоения	обучения (показатели до-	(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)
компе-	стижения заданного		,		, ,
тенции	уровня освоения компетен-				
	ций)				
Входной	<u>Владеть:</u>	способности	ью структурировать исследовате	льскую работу в своей професси	ональной области.
уровень	<u>Уметь:</u>	взаимод	цействовать с партнерами при вы	полнении совместных научных	исследований.
(ОПК-4)-І	<u> Знать:</u>		основы соци	альной психологии.	
Итоговый	<i>Владеть:</i> . способностью	Не владеет способностью са-	Частично владеет способ-	Владеет на базовом уровне	Успешное и систематическое вла-
уровень	самостоятельной организа-	мостоятельной организации	ностью самостоятельной ор-	способностью самостоятель-	дение способностью самостоятель-
(ОПК-4)-ІІ	ции работы коллектива ис-	работы коллектива исполни-	ганизации работы коллек-	ной организации работы кол-	ной организации работы коллек-
	полнителей при планирова-	телей при планировании ис-	тива исполнителей при пла-	лектива исполнителей при	тива исполнителей при планирова-
	нии исследовательской ра-	следовательской работы, при	нировании исследователь-	планировании исследователь-	нии исследовательской работы,
	боты, при выполнении ис-	выполнении исследований,	ской работы, при выполне-	ской работы, при выполнении	при выполнении исследований,
	следований, при анализе и	при анализе и обобщении ре-	нии исследований, при ана-	исследований, при анализе и	при анализе и обобщении резуль-
	обобщении результатов	зультатов.	лизе и обобщении результа-	обобщении результатов.	татов.
			тов.		
	<u>Уметь:</u> самостоятельно	Не способен самостоятельно	Слабо способен самостоя-	Хорошо способен самостоя-	Сформировано умение самостоя-
	определять порядок выпол-	определять порядок выпол-	тельно определять порядок	тельно определять порядок	тельно определять порядок выпол-
	нения работ, структуриро-	нения работ, структуриро-	выполнения работ, структу-	выполнения работ, структу-	нения работ, структурировать ис-
	вать исследовательскую ра-	вать исследовательскую ра-	рировать исследовательскую	рировать исследовательскую	следовательскую работу и распре-
	боту и распределять ее	боту и распределять ее	работу и распределять ее	работу и распределять ее	делять ее между исполнителями.
	между исполнителями.	между исполнителями.	между исполнителями.	между исполнителями.	
	<b>Знать:</b> основные этапы	Не знает основные этапы ор-	Слабо знает основные этапы	Хорошо знает основные	Сформированы систематические
	организации работы коллек-	ганизации работы коллек-	организации работы коллек-	этапы организации работы	знания основных этапов организа-
	тива в области профессио-	тива в области профессио-	тива в области профессио-	коллектива в области профес-	ции работы коллектива в области
	нальной деятельности.	нальной деятельности.	нальной деятельности.	сиональной деятельности.	профессиональной деятельности.

КОМПЕТЕНЦИЯ: ОПК-5 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего

## образования

Этап освоения	Планируемые результаты обучения (показатели до-	2	(VIOR HOTPOPHTO II HO)	4 (vanaura)	5 (отлично)
компетен-	стижения заданного	(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)
ции	уровня освоения компе- тенций)				
Входной	Владеть:	спос	обностью к межличностной ком	имуникации и навыками публич	ной речи.
уровень	<u>Уметь:</u>	осуществлять от	бор материала по научным дисц	иплинам соответствующего нап	равления подготовки.
(ОПК-5)-І	<u> Знать:</u>		основные виды работ, вы	ыполняемых преподавателем.	
Итоговый	<i>Владеть:</i> .навыками про-	Не владеет навыками прове-	Частично владеет навы-	Владеет на базовом уровне	Успешное и систематическое
уровень	ведения всех видов занятий	дения всех видов занятий по	ками проведения всех видов	навыками проведения всех	применение навыков проведения
(ОПК-5)-ІІ	по дисциплинам в своей	дисциплинам в своей профес-	занятий по дисциплинам в	видов занятий по дисципли-	всех видов занятий по дисципли-
	профессиональной области.	сиональной области.	своей профессиональной об-	нам в своей профессиональ-	нам в своей профессиональной
			ласти.	ной области.	области.
	<u>Уметь:</u> планировать	Не способен планировать	Слабо способен планиро-	Хорошо способен планиро-	Сформировано умение планиро-
	учебные дисциплины в	учебные дисциплины в своей	вать учебные дисциплины в	вать учебные дисциплины в	вать учебные дисциплины в своей
	своей профессиональной	профессиональной области,	своей профессиональной об-	своей профессиональной об-	профессиональной области, вы-
	области, выполнять отбор	выполнять отбор материала	ласти, выполнять отбор ма-	ласти, выполнять отбор ма-	полнять отбор материала для них,
	материала для них, руково-	для них, руководить практи-	териала для них, руководить	териала для них, руководить	руководить практическими заня-
	дить практическими заня-	ческими занятиями, руково-	практическими занятиями,	практическими занятиями,	тиями, руководить выполнением
	тиями, руководить выпол-	дить выполнением курсовых	руководить выполнением	руководить выполнением	курсовых проектов и ВКР.
	нением курсовых проектов	проектов и ВКР.	курсовых проектов и ВКР.	курсовых проектов и ВКР.	
	и ВКР.				
	<u>Знать:</u> нормативно-пра-	Не знает нормативно-право-	Слабо знает нормативно-	Хорошо знает нормативно-	Сформированы систематические
	вовые основы преподава-	вые основы преподаватель-	правовые основы преподава-	правовые основы преподава-	знания нормативно-правовых ос-
	тельской деятельности в си-	ской деятельности в системе	тельской деятельности в си-	тельской деятельности в си-	нов преподавательской деятель-
	стеме высшего образова-	высшего образования.	стеме высшего образования.	стеме высшего образования.	ности в системе высшего образо-
	ния.				вания.

## КАРТЫ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПК-X: COOTBETCTBUE ЭТАПОВ (УРОВНЕЙ) ОСВОЕНИЯ УНИВЕР-САЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПЛАНИРУЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ И КРИТЕРИЯМ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

КОМПЕТЕНЦИЯ: ПК-1 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования антенн и устройств СВЧ, применяя теоретические методы исследований, численные методы моделирования, экспериментальные методы измерений антенн и устройств СВЧ для различных видов конструктивного и технологического исполнения

Этап	Планируемые результаты	2	3	4	5
освоения		(неудовлетворительно)	(удовлетворительно)	(хорошо)	(отлично)

компе- тенции	обучения (показатели до- стижения заданного уровня освоения компе- тенций)					
Входной	Владеть:				сти подготовки, базовых методов и	
уровень (ПК-2)-I	Уметь:	методик для решения типовых задач в сфере исследования характеристик антенн и СВЧ-устройств.  применять теоретические положения и научные категории соответствующей научной направленности для анализа расчетных и экспериментальных данных.				
	Знать:		сновы соответствующей научно	17.17	оды и методики исследования, при-	
Итоговый уровень (ПК-2)-II	Владеть: навыками сбора и обработки информации по теме исследований, навыками планирования теоретических и экспериментальных исследования характеристик антенн и СВЧ-устройств.	Не владеет навыками сбора и обработки информации по теме исследований, навыками планирования теоретических и экспериментальных исследований в области исследования характеристик антенн и СВЧ-устройств.	Частично владеет навы- ками сбора и обработки ин- формации по теме исследо- ваний, навыками планирова- ния теоретических и экспе- риментальных исследований в области исследования ха- рактеристик антенн и СВЧ- устройств.	Владеет на базовом уровне навыками сбора и обработки информации по теме исследований, навыками планирования теоретических и экспериментальных исследований в области исследования характеристик антенн и СВЧ-устройств.	Успешное и систематическое применение навыков сбора и обработки информации по теме исследований, навыков планирования теоретических и экспериментальных исследований в области исследования характеристик антенн и СВЧ-устройств.	
	<u>Уметь:</u> выявлять сущ- ность проблем в выбранной области исследований, фор- мулировать цели и задачи исследования, выбирать ме- тоды и средства выполне- ния НИР. Знать: основные тенден-	Не способен выявлять сущность проблем в выбранной области исследований, формулировать цели и задач исследования, выбирать методы и средства выполнения НИР.  Не знает основные тенденции	Слабо способен выявлять сущность проблем в выбранной области исследований, формулировать цели и задач исследования, выбирать методы и средства выполнения НИР.  Слабо знает основные тен-	Хорошо способен выявлять сущность проблем в выбранной области исследований, формулировать цели и задач исследования, выбирать методы и средства выполнения НИР.  Хорошо знает основные тен-	Сформировано умение выявлять сущность проблем в выбранной области исследований, формулировать цели и задач исследования, выбирать методы и средства выполнения НИР.	
	унать: основные тенденции развития и направления исследований в области исследования характеристик антенн и СВЧ-устройств.	развития и направления ис- следований в области иссле- дования характеристик ан- тенн и СВЧ-устройств.	слаоо знает основные тен- денции развития и направле- ния исследований в области исследования характеристик антенн и СВЧ-устройств.	денции развития и направления исследований в области исследования характеристик антенн и СВЧ-устройств.	сформированы систематические знания основных тенденций развития и направлений исследований в области исследования характеристик антенн и СВЧ-устройств.	

### Приложение 2

### КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Настоящие критерии оценивания предназначены для государственной аттестационной комиссии, а также для аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Института радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельцина.

Оценка	Критерии оценки
	1. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.
«онрипто»	2. Демонстрируются глубокие знания по дисциплинам, составляющим основу образовательной программы аспирантуры.
	3. Делаются четкие и обоснованные выводы.
	1. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично и последовательно.
«хорошо»	2. Демонстрируется умение анализировать материал, но не все выводы достаточно обоснованы и аргументи-
«мереше»	рованы.
	3. Допущены небольшие погрешности в ответах
	1. Допускаются неточности в ответах на поставленные вопросы.
«удовлетворительно»	2. Демонстрируются фрагментарные знания дисциплин.
	3. Имеются затруднения с анализом материала и формулированием выводов.
//HAVHODHATDONH-	1. Ответы на поставленные вопросы излагаются сбивчиво и непоследовательно.
«неудовлетвори-	2. Допускаются грубые ошибки в определениях и понятиях.
тельно»	3. Не даются ответы на уточняющие вопросы членов комиссии.

## критерии оценки

# НАУЧНОГО ДОКЛАДА ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)

Настоящие критерии оценивания предназначены для государственной аттестационной комиссии, а также для аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Института радиоэлектроники и информационных технологий-РТФ Уральского федерального университета имени первого Президента России Б.Н. Ельпина.

Оценка	Критерии оценки
	1. В докладе четко обоснована актуальность работы, сформулированы цели и задачи исследований.
	2. Показана научная новизна результатов исследований и их практическая ценность.
	3. Четко обоснован выбор методов исследования и подтверждена достоверность полученных результатов.
«отлично»	4. Аспирант показывает высокий уровень эрудиции, свободно владеет научной терминологией, свободно и
	аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории.
	5. Представленная работа соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание кандидата
	технических наук, и может быть рекомендована к защите.
	1. В докладе четко изложены результаты подготовленной научно-квалификационной работы, а докладчик в
	ходе дискуссии продемонстрировал хорошие знания в области выполненных исследований.
	2. Аспирант показывает хороший уровень эрудиции, свободно владеет научной терминологией, свободно и
	аргументировано отвечает на вопросы и замечания аудитории.
«хорошо»	3. В целом представленная научно-квалификационная работа соответствует требованиям, предъявляемым к
	диссертациям на соискание кандидата технических наук, но имеются отдельные неточности и недора-
	ботки, требующие исправления. Отмеченные недостатки могут быть устранены за ограниченное время (не-
	сколько месяцев).
	4. После устранения недостатков и повторного рассмотрения работа может быть рекомендована к защите.
	1. В докладе отсутствуют четкие обоснования актуальности работы, постановка задач исследований.
	2. Аспирант показывает невысокий уровень эрудиции, плохо владеет научной терминологией, не отвечает на
«удовлетворительно»	вопросы и замечания аудитории.
	3. Результаты исследований носят фрагментарный характер. Требуются дополнительные исследования.
	4. На исправление недостатков и завершение работы потребуется длительное время (не менее года).
«неудовлетвори-	1. Материал, представленный в докладе, не соответствует заявленным целям и задачам исследований.
тельно»	2. В ходе дискуссии аспирант показывает низкий уровень эрудиции, не владеет научной терминологией, не
Testibile//	отвечает на вопросы и замечания аудитории.

Научно-квалификационная работа аспиранта, успешно защитившего научный доклад на оценку «отлично», государственной экзаменационной комиссией рекомендуется к защите в качестве диссертации на соискание ученой степени кандидата наук.