

Министерство образования и науки Нижегородской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»  
(ГБОУ ВО НГИЭУ)

Кафедра: Инфокоммуникационные технологии и системы связи  
Институт информационных технологий и систем связи

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

 Ж. В. Касимова

(подпись)

(ф.и.о.)

« 1 » сентября 2023г.

## ПРОГРАММА ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

по научной специальности: 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций

Форма обучения: очная

г. Княгинино  
2023

Рабочая программа составлена на основе:

1. Приказа Министерства науки и высшего образования РФ от 20.10.2021 № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)»
2. Основной образовательной программы подготовки кадров высшей квалификации по научной специальности: 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций
3. Положения об итоговой аттестации по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре 23.05.2022 г. №7-5/01-41

Организация-разработчик: ГБОУ ВО «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет»

Разработчики: д.т.н., проф. Гладких Анатолий Афанасьевич,  
к.т.н., доцент, Семенов Дмитрий Александрович

Рецензенты:

д.т.н., профессор, заведующий кафедрой «Телекоммуникации» Ульяновского государственного технического университета «УлГТУ» **Дементьев В. Е.**

к.т.н., доцент, доцент кафедры «Телекоммуникации» Ульяновского государственного технического университета «УлГТУ» **Служивый М. Н.**

Программа принята на заседании кафедры «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»

Протокол № 1 от « 31 » августа 2023 г.

Зав. кафедрой «Инфокоммуникационные технологии

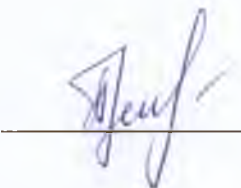
и системы связи» к.т.н., доцент



Семенов Д. А.

Согласовано:

Начальник УНИиПНПК д.э.н., доцент



Проваленова Н. В.

## **1. Пояснительная записка**

Итоговая аттестация (далее ИА) проводится в целях оценки подготовленной аспирантом диссертации по научной специальности по научной специальности 2.2.15 Системы, сети и устройства телекоммуникаций на предмет ее соответствия критериям, установленным в соответствии с Федеральным законом о науке и государственной научно-технической политике.

К ИА допускаются аспиранты, в полном объеме выполнившие учебный план.

Основной формой ИА для выпускников аспирантуры является:

- защита научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации.

Итоговая аттестация осуществляется итоговой аттестационной комиссией (далее – ИАК).

## **2. Требования к уровню подготовки выпускника**

В рамках проведения итоговой аттестации проверяется уровень достижения следующих результатов освоения основной образовательной программы:

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;

- 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;

- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;

- способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности;

- способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий;

- способность выявлять проблемные места в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач; выстраивать научный аппарат исследования; строить модели исследуемых процессов или явлений;

- способность к исследованию и созданию новых устройств, новых принципов работы систем, устройств и их элементов, новых радиоматериалов и компонентов;
- способность применения сетевых технологий для решения исследовательских задач и постановки научных экспериментов.

Результаты обучения и критерии их оценивания представлены в приложении 1.

### **3. Место в структуре ООП**

Итоговая аттестация является обязательной составляющей ООП для аспиранта. Она занимает ведущее место в контроле полученных аспирантом за период обучения результатов освоения ООП, необходимых для осознанного и самостоятельного построения и реализации перспектив своего развития и карьерного роста.

Итоговая аттестация аспирантов проходит в соответствии с «Положением об итоговой аттестации по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Нижегородский государственный инженерно-экономический университет».

Основными принципами при составлении программы выступали: учет специфики профессиональной направленности; научности содержания; связи теории с практикой; вариативности и альтернативности содержания; систематичности и последовательности; методологической выдержанности и др.

### **4. Трудоемкость ИА**

#### *Распределение трудоемкости*

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Трудоемкость</b>	
	<b>Зачет. ед.</b>	<b>Часы</b>
Общая трудоемкость ИА	9	324
Подготовка к защите и защита научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки Российской Федерации	9	324

## 5. Требования к научно-квалификационной работе

Тема научно-квалификационной работы выбирается в рамках научной специальности, основных направлений научно-исследовательской деятельности Университета и темы научных исследований аспиранта.

Окончательная формулировка темы НКР утверждается не позднее, чем за 6 месяцев до итоговой аттестации.

Подготовленная научно-квалификационная работа должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

В научно-квалификационной работе должно содержаться решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки.

В научном исследовании, имеющем прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в научном исследовании, имеющем теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

Основные научные результаты исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях (не менее трех публикаций).

Диссертация должна быть представлена в виде специально подготовленной рукописи, которая должна содержать титульный лист, оглавление, введение с указанием актуальности темы, степени ее разработанности, целей и задач, научной новизны, теоретической и практической значимости работы, методологии и методов исследования, положений, выносимых на защиту, степени достоверности и апробации результатов; основную часть, которая может делиться на главы и параграфы или разделы и подразделы, которые нумеруются арабскими цифрами, заключение, содержащее итоги выполненного исследования, рекомендации и определяющее дальнейшие перспективы дальнейшей разработки темы, список литературы.

В НКР аспирант обязан ссылаться на автора и (или) источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и (или) в соавторстве, аспирант обязан отметить в работе это обстоятельство.

Основные положения, выносимые на защиту, — это наиболее важные научные результаты исследования, обладающие научной новизной, теорети-

ческой и практической значимостью, позволяющие присудить соискателю ученую степень. Каждое положение, выносимое на защиту, должно быть квалифицировано как конкретный научный результат, оценка которого производится путем сравнения с аналогами, уже признанными в науке.

В выводах и рекомендациях должна содержаться краткая, но вместе с тем достаточно исчерпывающая информация об итоговых результатах НКР. При этом необходимо показать и раскрыть, как поставленные в работе цели были достигнуты, а задачи – решены.

Список опубликованных автором работ оформляется согласно требованиям ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила».

НКР должна быть оформлена 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.

### **5.1. Примерный перечень тем научно-квалификационных работ**

1. Алгоритмы идентификации типов искажения сигналов с цифровой модуляцией на основе анализа вектора ошибок.

2. Исследование влияния на окно работоспособности хроматической и поляризационной модовой дисперсий при фазовой самомодуляции и фазовой кросс-модуляции высокоскоростных волоконно-оптических систем передачи со спектральным уплотнением.

3. Исследование и разработка беспроводной связи с подводным аппаратом.

4. Исследование и разработка методов мониторинга производительности пакетной транспортной сети на основе анализа показателей качества.

5. Комплекс адаптивной компенсации энергетических потерь сигналов из-за частотной дисперсии в трансферных радиоканалах систем спутниковой связи.

6. Комплекс моделей и методов позиционирования устройств в сетях пятого поколения.

7. Оптимизация периода коррекции подсистемы кадровой синхронизации цифровой сети радиосвязи метрового диапазона с подвижными объектами в зоне чрезвычайной ситуации в условиях помех.

8. Повышение эффективности подвижных и спутниковых систем беспроводной коммуникации.

9. Разработка адаптивного алгоритма маршрутизации на основе роевого интеллекта пчелиной колонии для самоорганизующихся сетей беспилотных летательных аппаратов.

10. Разработка метода повышения пропускной способности системы экстренных служб.

11. Разработка методов мультипоточковой передачи видеоданных на прикладном уровне в сетях БПЛА.

12. Системы видеонаблюдения для повышения безопасности движения на железнодорожном транспорте.

13. Адаптивная коррекция сигналов для коротковолновых радиолиний последовательной передачи данных.

14. Выбор сценария перехода к мультисервисной сети на базе инновационных решений.

15. Генерация несущих колебаний с орбитальным угловым моментом в гибридных радио-оптических системах связи.

16. Исследование и разработка алгоритмов оценивания импульсной характеристики при использовании технологии OFDM в каналах с памятью.

17. Исследование и разработка алгоритмов пространственно-временного кодирования для систем связи с несколькими передающими и несколькими приемными антеннами.

18. Исследование и разработка видео кодека на основе многоканального вейвлет преобразования.

19. Исследование и разработка моделей и методов взаимодействия вида устройство-устройство в сетях связи общего пользования.

20. Исследование механизмов случайного доступа к каналу в нелицензируемом диапазоне радиочастот в сетях Интернета вещей.

### **Критерии оценки научно-квалификационных работ**

	<b>КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ</b>
Допущен к защите научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы	Достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования. Но вместе с тем может не быть долж-

	<p>ного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведённого исследования, должной аргументированности представленных материалов. Могут быть нечётко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст научно-квалификационной работы изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но могут встречаться недостаточно обоснованные утверждения и выводы. Основные научные результаты исследования опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее трех публикаций)</p>
<p>Не допущен к защите научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы</p>	<p>Актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно-категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведённого исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. Основные научные результаты исследования не опубликованы, или опубликованы в недостаточном количестве (менее трех публикаций) в рецензируемых научных изданиях и журналах</p>

## **6. Требования к научному докладу на защите научно-квалификационной работы**

Представление научного доклада об основных результатах выполненной научно-квалификационной работы проводится на заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). В процессе представления доклада члены ГЭК должны быть ознакомлены с рецензиями и отзывом научного руководителя.

Аспиранту дается слово для научного доклада об основных результатах выполненной научно-квалификационной работы продолжительностью до 15 минут.



В докладе необходимо сосредоточить усилия на обосновании выдвинутой научной гипотезы, раскрытие новых научных положений, результатов теоретических и экспериментальных исследований, их прикладной значимости для соответствующей отрасли знаний, экономической и социальной жизни общества.

Научный доклад аспиранта условно делится на три части, каждая из которых логически развивает идеи предыдущей.

Первая часть доклада – вводная. В ней аспирант должен сформулировать свое понимание актуальности выбранной темы и привести подтверждение, опираясь на литературные данные, наличие проблемной ситуации по обсуждаемой теме, требующей разрешения в соответствующей отрасли знания. Дается краткий сопоставительный анализ результатов исследований других авторов, их критическая оценка, определение их достоинств и недостатков. Таким образом, докладчик подводит к цели исследования, к комплексу задач, которые необходимо было решить, чтобы цель эта была достигнута. Здесь же аспирант дает характеристику объекта и предмета исследований, поясняет методологию своего научного поиска, особое внимание уделяя применяемым методам исследований. В конце этой части четко формулируются научные положения, которые выносятся на защиту, и раскрывается их научная новизна.

Вторая часть доклада должна содержать результаты теоретических и экспериментальных исследований и их анализ, подтверждающие вынесенные на защиту научные положения. Последовательность изложения результатов исследования определяется логикой научного исследования и желанием самого автора.

Доклад заканчивается заключительной частью, основанной на заключении по НКР и выводах, помещенных в ней. В этой части должны прозвучать все основные достижения автора НКР, их результативность, теоретическая и практическая значимость для науки, а для прикладных – возможность и объем их внедрения в соответствующих отраслях народного хозяйства. Если имеется внедрение каких-то разработок по НКР, аспиранту необходимо это показать в заключительной части доклада, называя ведомства и предприятия, где оно состоялось, с указанием объемов и перспектив дальнейшего применения. Необходимо представить сведения о полученных автором патентах и авторских свидетельствах на изобретения и о широте опубликованности научных работ.

К тексту научного доклада должен быть подготовлен соответствующий иллюстративный материал – схемы, фотографии, таблицы, графики, диаграммы, номограммы и т.д. в виде слайдов.

## Критерии оценивания научного доклада на защите научно-квалификационной работы

	КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ
оценка «зачтено»	- аспирант исчерпывающе, логически и аргументировано излагает актуальность исследования, показывает высокий уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, обоснованно и четко формулирует выводы, обосновывает собственную точку зрения при анализе конкретной проблемы исследования, грамотно использует методы научной коммуникации, свободно отвечает на поставленные дополнительные вопросы, сформулированные результаты исследования имеют научную новизну, теоретическую и практическую значимость.
оценка «не зачтено»	- аспирант допускает фактические ошибки и неточности в области исследования, у него отсутствует знание специальной терминологии, нарушена логика и последовательность изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы по рассматриваемой проблеме, не может сформулировать собственную точку зрения по обсуждаемому вопросу, результаты исследования не имеют практической и теоретической значимости, научная новизна исследования не сформулирована

### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение ИА

#### 7.1. Рекомендуемая литература

1. Гнатюк В. И. Как написать и подготовить к защите диссертацию: Советы соискателям / В. И. Гнатюк, И. Н. Крюков, Е. Я. Роцюпкин. – Калининград: КИЦ «Техноценоз», 2014. – 105с. – [Электронный ресурс в ЭБ НГИЭУ].
2. ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления». [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cntd.ru/assets/files/upload/060912/7.0.11-2011.pdf>.
3. Путинцев, С. В. Организационные и методические вопросы подготовки и защиты диссертации. Ч.1 : учебно-методическое пособие / С. В. Путинцев. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2020. — 48 с. — ISBN 978-5-7038-5375-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. —

URL: <https://www.iprbookshop.ru/115359.html> (дата обращения: 20. 08.2023).  
— Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Бойко, А. Ф. Теория планирования многофакторных экспериментов : учебное пособие / А. Ф. Бойко, М. Н. Воронкова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2020. — 75 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122957.html> (дата обращения: 20.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Далингер, В. А. Информатика и математика. Решение уравнений и оптимизация в Mathcad и Maple : учебник и практикум для вузов / В. А. Далингер, С. Д. Симонженков. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 155 с. Режим доступа: <https://urait.ru/viewer/informatika-i-matematika-reshenie-uravneniy-i-optimizaciya-v-mathcad-i-maple-452058> — ЭБС «Юрайт», по паролю

6. Карпунин, А. А. Системный анализ интеллектуальных систем управления. Ч.1 : учебное пособие по выполнению лабораторных работ / А. А. Карпунин. — Москва : Российский университет дружбы народов, 2018. — 144 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/91069.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. Кирсанов, М. Н. Математика и программирование в Maple : учебное пособие / М. Н. Кирсанов. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 160 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/95593.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

8. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCAD 15. Часть I : учебное пособие / И. В. Кудрявцева, С. А. Рыков, С. В. Рыков, Е. Д. Скобов. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, Институт холода и биотехнологий, 2016. — 166 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67288.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. Методы оптимизации в примерах в пакете MathCad 15. Часть II : учебное пособие / С. В. Рыков, И. В. Кудрявцева, С. А. Рыков, В. А. Рыков. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2016. — 178 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67287.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю

10. Основы системного анализа и управления : учебник / О. В. Афанасьева, А. А. Клавдиев, С. В. Колесниченко, Д. А. Первухин. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский горный университет, 2017. — 552 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/78143.html> — ЭБС «IPRbooks», по паролю.

11. Семин В.А., Семина С.М. Основы получения и обработки экспериментальных данных: учебно-методическое пособие. — Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. — 68 с.

12. Сидняев, Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных: учебное пособие / Н. И. Сидняев. М.: Издательство Юрайт; ИД Юрайт, 2015. 399 с.

17. Скворцова Л. М. Методология научных исследований [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Скворцова Л.М.–Электрон. текстовые данные.– М.: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2014. – 79 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/27036> – ЭБС «IPRbooks», по паролю

18. Берлин, А. Н. Телекоммуникационные сети и устройства : учебное пособие / А. Н. Берлин. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 395 с. — ISBN 978-5-4497-0359-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/89477.html> (дата обращения: 20.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

19. Тронин, В. Г. Методология научных исследований : учебное пособие / В. Г. Тронин, А. Р. Сафиуллин. — Ульяновск : Ульяновский государственный технический университет, 2020. — 87 с. — ISBN 978-5-9795-2046-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106137.html> (дата обращения: 20.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

20. Стефанова, И. А. Моделирование устройств телекоммуникаций в системе MATLAB+Simulink : учебное пособие / И. А. Стефанова. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2016. — 94 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71857.html> (дата обращения: 19.05.2023). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

21. Сперанский, Д. В. Моделирование, тестирование и диагностика цифровых устройств : учебное пособие / Д. В. Сперанский, Ю. А. Скобцов, В. Ю. Скобцов. — 4-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 529 с. — ISBN 978-5-4497-1644-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/120480.html> (дата обращения: 08.07.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

22. Архипов, С. Н. Практикум по аналоговой схемотехнике устройств телекоммуникаций : учебное пособие / С. Н. Архипов, М. С. Шушнов. — Новосибирск : Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2020. — 155 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117122.html> (дата обращения: 20.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

23. Клашанов, Ф. К. Вычислительные системы и сети, облачные технологии : учебно-методическое пособие / Ф. К. Клашанов. — Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2020. — 40 с. — ISBN 978-5-7264-2187-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/101788.html> (дата обращения: 20.08.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

## 7.2. Программное обеспечение

1. Комплект программного обеспечения: ОС Windows 7 (лицензия № 60966815);
2. MicrosoftOffice 2007 Standard (лицензия № 61342105);
3. Программы, обеспечивающие доступ в сеть Интернет;
4. Система компьютерной алгебры Mathcad (сетевая версия);
5. Корпоративная платформа для аналитической работы STATISTICA 10 (лицензия СТ № 1)
6. Система компьютерной алгебры Maple 17 (лицензия № mp-1);
7. Программы имитационного моделирования AnyLogic (<https://www.anylogic.ru/> – свободный доступ для студентов и обучающихся);
8. Аналитическая платформа Deductor Academic (<https://basegroup.ru/deductor> – бесплатная версия для образования).

## 7.3. Информационно-справочные системы

1. Национальная электронная библиотека <https://xn--90ax2c.xn--p1ai/>
2. Электронно-библиотечная система <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Образовательная платформа <https://urait.ru/library/vo>

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ИА И КРИТЕРИИ ИХ ОЦЕНИВАНИЯ

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</b>					
ЗНАТЬ: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Общие, но не структурированные знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных	Сформированные систематические знания методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе междисциплинарных
УМЕТЬ: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	Отсутствие умений	Частично освоенное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов	В целом успешно, но не систематически осуществляемые анализ альтернативных вариантов решения исследовательских и практических задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы анализ альтернативных вариантов решения исследовательских задач и оценка потенциальных выигрышей/проигрышей реализации этих вариантов	Сформированное умение анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов
УМЕТЬ: при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся	Отсутствие умений	Частично освоенное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддаю-	В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение при решении исследовательских и практических	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение при решении исследовательских и практических задач	Сформированное умение при решении исследовательских и практических задач генерировать идеи, поддаю-

операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений		щиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	задач генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	генерировать идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	щиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях
ВЛАДЕТЬ: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.	Успешное и систематическое применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач.

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>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</b>					
ЗНАТЬ: методы научно-исследовательской деятельности	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Неполные представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности	Сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности
ЗНАТЬ: основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Неполные представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира	Сформированные систематические представления об основных концепциях современной философии науки, основных стадиях эволюции науки, функциях и основаниях научной картины мира
УМЕТЬ: использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений	Отсутствие умений	Фрагментарное использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но не систематическое использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование положений и категорий философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений	Сформированное умение использовать положения и категории философии науки для оценивания и анализа различных фактов и явлений
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современном	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современ-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современ-	Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, возникающих в науке на современ-



		этапе ее развития	менном этапе ее развития	менном этапе ее развития	временном этапе ее развития
ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий планирования в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение технологий планирования в профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</b>					
ЗНАТЬ: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
ЗНАТЬ: стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Неполные знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках	Сформированные систематические знания стилистических особенностей представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках
УМЕТЬ: следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Отсутствие умений	Частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках

		странном языках	ственном и иностранном языках	ном и иностранном языках	
ВЛАДЕТЬ: навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков анализа научных текстов на государственном и иностранном языках
ВЛАДЕТЬ: навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение навыков критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках
ВЛАДЕТЬ: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но не систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках	Успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности</b>					
<b>ЗНАТЬ:</b> Этические нормы, которыми необходимо руководствоваться в профессиональной деятельности	Не знает	Фрагментарные знания об этических нормах, которыми необходимо руководствоваться в профессиональной деятельности	Неполные знания об этических нормах, которыми необходимо руководствоваться в профессиональной деятельности	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания об этических нормах, которыми необходимо руководствоваться в профессиональной деятельности	Сформированные и систематические знания об этических нормах, которыми необходимо руководствоваться в профессиональной деятельности
<b>УМЕТЬ:</b> осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Не готов и не умеет осуществлять личный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Готов осуществлять личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, но не умеет оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.	Осуществляет личный выбор в конкретных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения, но не готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	Осуществляет личный выбор в стандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивает некоторые последствия принятого решения и готов нести за него ответственность перед собой и обществом.	Умеет осуществлять личный выбор в различных нестандартных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> навыками использования этических норм для анализа моральных проблем и ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности	Не владеет	Фрагментарное применение навыков использования этических норм для анализа моральных проблем и ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение навыков использования этических норм для анализа моральных проблем и ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками применение навыков использования этических норм для анализа моральных проблем и ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности	Успешное и систематическое применение навыков использования этических норм для анализа моральных проблем и ситуаций, возникающих в профессиональной деятельности

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</b>					
ЗНАТЬ: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	В целом успешные, но не систематические представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы, представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	Сформированные представления о современных способах использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности
УМЕТЬ: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	Отсутствие умений	Фрагментарное использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но не систематическое использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умения выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи	Сформированное умение выбирать и использовать экспериментальные и расчетно-теоретические методы для решения научной задачи
ВЛАДЕТЬ: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	В целом успешное, но не систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации	Успешное и систематическое применение навыков поиска и критического анализа научной и технической информации
ВЛАДЕТЬ: навыками планирования научного исследования, ана-	Отсутствие	Фрагментарное применение навыков планирования	В целом успешное, но не систематическое приме-	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Успешное и систематическое применение навыков

лиза получаемых результатов и формулировки выводов	навыков	научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	ние навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	применение навыков планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов	планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов
ВЛАДЕТЬ: навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности	Отсутствие навыков	Фрагментарное применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности	В целом успешное, но не систематическое применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности	Успешное и систематическое применение навыков представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<p>Способность выявлять проблемные места в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций, формулировать проблемы для исследования; ставить цель и конкретизировать ее на уровне задач; выстраивать научный аппарат исследования; строить модели исследуемых процессов или явлений</p>					
<p><b>ЗНАТЬ:</b> методы исследования в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций</p>	<p>Отсутствие знаний</p>	<p>Фрагментарные представления о методах исследования в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций</p>	<p>Неполные представления о методах исследования в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о методах исследования в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций</p>	<p>Глубокие знания о методах исследования в области систем, сетей и устройств телекоммуникаций</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> разрабатывать методы исследования и применять их в постановке целей, а также при конкретизации на уровне задач</p>	<p>Отсутствие умений</p>	<p>Фрагментарное использование умения разрабатывать методы исследования и применять их в постановке целей, а также при конкретизации на уровне задач</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое использование умения разрабатывать методы исследования и применять их в постановке целей, а также при конкретизации на уровне задач</p>	<p>Сформированное с отдельными пробелами умения разрабатывать методы исследования и применять их в постановке целей, а также при конкретизации на уровне задач</p>	<p>Сформированное умение разрабатывать и пользоваться методами исследования и применять их в постановке целей, а также при конкретизации их на уровне задач</p>
<p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> новыми методами исследования и навыками их применения в самостоятельной работе и научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Отсутствие навыков</p>	<p>Фрагментарное применение навыков владения новыми методами исследования и применять их в самостоятельной работе и научно-исследовательской деятельности</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков владения новыми методами исследования и применять их в самостоятельной работе и научно-исследовательской деятельности</p>	<p>В целом успешное применение навыков владения новыми методами исследования и применять их в самостоятельной работе и научно-исследовательской деятельности</p>	<p>Успешное и систематическое применение навыков владения новыми методами исследования и применять их в самостоятельной работе и научно-исследовательской деятельности</p>

Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Способность к исследованию и созданию новых устройств, новых принципов работы систем, устройств и их элементов, новых радиоматериалов и компонентов</b>					
ЗНАТЬ: способы создания новых устройств телекоммуникаций	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о способах создания новых устройств телекоммуникаций	Неполные представления о способах создания новых устройств телекоммуникаций	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы в знаниях о способах создания новых устройств телекоммуникаций	Глубокие знания о способах создания новых устройств телекоммуникаций
УМЕТЬ: использовать новые устройства телекоммуникаций в исследованиях	Отсутствие умений	Фрагментарное умение использовать новые устройства телекоммуникаций в исследованиях	В целом успешное, но не систематическое использование новых устройств телекоммуникаций в исследованиях	Сформированное с отдельными пробелами умение использовать новые устройства телекоммуникаций в исследованиях	Сформированное умение использовать новые устройства телекоммуникаций в исследованиях
ВЛАДЕТЬ: методами эффективного использования принципов системного анализа для изучения новых радиоматериалов и компонентов	Отсутствие умений	Фрагментарное применение навыков эффективного использования принципов системного анализа для изучения новых радиоматериалов и компонентов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков эффективного использования принципов системного анализа для изучения новых радиоматериалов и компонентов	В целом успешное применение навыков эффективного использования принципов системного анализа для изучения новых радиоматериалов и компонентов	Успешное и систематическое применение навыков эффективного использования принципов системного анализа для изучения новых радиоматериалов и компонентов



Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
<b>Способность применения сетевых технологий для решения исследовательских задач и постановки научных экспериментов</b>					
ЗНАТЬ: принципы современных сетевых технологий	Отсутствие знаний	Фрагментарные представления о принципах современных сетевых технологий	Неполные представления о принципах современных сетевых технологий	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах современных сетевых технологий	Сформированные систематические представления о принципах современных сетевых технологий
УМЕТЬ: применять сетевые технологии для решения исследовательских задач и постановки научных экспериментов	Отсутствие умений	Слабо выраженное умение применять сетевые технологии для решения исследовательских задач и постановки научных экспериментов	В целом успешное, но не систематическое умение применять сетевые технологии для решения исследовательских задач и постановки научных экспериментов	Сформированное, но содержащее отдельные пробелы умение применять сетевые технологии для решения исследовательских задач и постановки научных экспериментов	Сформированное умение применять сетевые технологии для решения исследовательских задач и постановки научных экспериментов
ВЛАДЕТЬ: навыками применения сетевых технологий для решения исследовательских задач и постановки научных экспериментов	Отсутствие навыка	Фрагментарное использование навыков применения сетевых технологий для решения исследовательских задач и постановки научных экспериментов	В целом успешное, но не систематическое использование навыков применения сетевых технологий для решения исследовательских задач и постановки научных экспериментов	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование навыков применения сетевых технологий для решения исследовательских задач и постановки научных экспериментов	Успешное и систематическое использование навыков применения сетевых технологий для решения исследовательских задач и постановки научных экспериментов