

Государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
Луганской Народной Республики

«Донбасский государственный технический институт»

Факультет автоматизации и электротехнических систем

Кафедра радиофизики



УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор

В.В. Бондарчук

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

03.06.01 Физика и астрономия

(код, наименование направления)

Радиофизика

(направленность)

Квалификация Исследователь, преподаватель-исследователь

Форма обучения очная/заочная

(очная/заочная)

Алчевск,

2020

## I Цели и задачи государственной итоговой аттестации

Установление уровня подготовки выпускника по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», направленность «Радиофизика» к выполнению профессиональных задач и соответствия результатов освоения (выпускником, обучающимся) образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Проверка уровня сформированности компетенций, определенных образовательным стандартом по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия», принятие решения о присвоении квалификации «Преподаватель. Преподаватель-исследователь» по результатам государственной итоговой аттестации (ГИА) и выдача документа об образовании.

## II Виды государственной итоговой аттестации по направлению

Государственная итоговая аттестация аспирантов осуществляется в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия» и включает:

- подготовку к сдаче и сдачу государственного экзамена;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Министерством образования и науки ЛНР (далее –научный доклад).

Проводится в форме государственного экзамена и представления научного доклада.

№ п/п	Форма ГИА	Трудоемкость*		Семестр*
		з.е.	часов	
1	Подготовка и сдача государственного экзамена	3	108	VIII, IX
2	Подготовка и защита выпускной квалификационной работы	6,0	216	VIII, IX
	Всего	9	324	—

\* - данные в соответствии с ГОС ВО ЛНР.

## III Перечень компетенций

Уровень сформированности которых оценивается на государственном экзамене и при представлении научного доклада:

### Универсальные компетенции:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);

- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);

- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

#### **Общепрофессиональные компетенции:**

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

- готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

#### **Профессиональные компетенции:**

- владение теоретическим и экспериментальным аппаратом исследования физических явлений, обусловленных колебательными и волновыми процессами (ПК-1)

- владение современными компьютерными технологиями моделирования физических процессов (ПК-2).

### **IV Перечень результатов освоения компетенций**

<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
<b>УК-1</b> – способностью 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:</b> - 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 <b>Уметь:</b> - критически анализировать и оценивать современные научные достижения и результаты деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений <b>Владеть:</b> - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в т.ч. в междисциплинарных областях; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности

	<p>по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.</p>
<p><b>УК-2</b> – способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений;</li> <li>- анализировать передовые достижения в области научной специализации на базе целостного системного научного мировоззрения</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности.</li> </ul>
<p><b>УК-3</b> – готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах;</li> <li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях, методы научно-исследовательской деятельности.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач;</li> <li>- осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками участия в выполнении современных исследований в профессиональном коллективе;</li> <li>- технологиями планирования деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.</li> </ul>

<p><b>УК-4</b> – готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках;</li> <li>- стилистические особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме на государственном и иностранном языках</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</li> <li>навыками анализа научных текстов на государственном и иностранном языках;</li> <li>- навыками критической оценки эффективности различных методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</li> </ul>
<p><b>УК-5</b> – способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять личностный выбор в процессе работы в российских и международных исследовательских коллективах, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой, коллегами и обществом;</li> <li>- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;</li> <li>- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований; приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;</li> <li>- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</li> </ul>

<p><b>ОПК-1</b> – способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основной круг задач, встречающихся в области радиофизики, и основные способы, методы, алгоритмы их решения;</li> <li>- основные источники и методы поиска научной информации.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в профессиональной области;</li> <li>- анализировать, систематизировать и усваивать передовой опыт проведения научных исследований.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками публикации результатов научных исследований, в том числе полученных лично обучающимся, в рецензируемых научных изданиях.</li> </ul>
<p><b>ОПК-2</b> – готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования;</li> <li>- современные тенденции развития образовательных систем высшей школы и их моделей;</li> <li>- принципы проектирования новых учебных программ и разработки инновационных методик организации образовательного процесса.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осваивать ресурсы образовательных систем высшего образования;</li> <li>- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания;</li> <li>- использовать полученные знания о высшей школе при организации образовательного процесса и мониторинга результатов учебных достижений студентов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- способами анализа и критической оценки различных теорий, концепций, подходов к построению образовательного процесса высшей школы;</li> <li>- современными образовательными технологиями; технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования</li> </ul>
<p><b>ПК-1</b> – владение теоретическим и экспериментальным аппаратом исследования физических явлений, обусловленных колебательными и волновыми процессами</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные теоретические и экспериментальные методы, инструменты и технологии исследования в избранной аспирантом области радиофизики;</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- решать задачи, типичные для избранной области радиофизики, используя стандартные алгоритмы и методы решения;</li> <li>- подготавливать аналитические материалы, необходимых для совершенствования научных знаний о физических явлениях, обусловленных колебательными и волновыми процессами;</li> <li>- находить наиболее эффективные методы решения основных типов задач, встречающихся в избранной области радиофизики.</li> </ul>

	<p><b>Владеть:</b></p> <p>- современными теоретическими методами и исследовательскими подходами к изучению физических явлений и процессов, обусловленных распространением, рассеянием, поглощением электромагнитных волн.</p>
<p><b>ПК-2</b> – владение современными компьютерными технологиями моделирования физических процессов</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- современными методами построения математических моделей с помощью компьютерных технологий моделирования физических процессов.</p> <p><b>Уметь:</b></p> <p>- решать радиофизические задачи с применением моделирования посредством информационно-коммуникационных технологий, оценивая параметры математических моделей, их погрешности и достоверность.</p> <p><b>Владеть:</b></p> <p>- компьютерными программами имитационного и математического моделирования для исследования физических явлений, обусловленных колебательными и волновыми процессами, и разработки радиофизических устройств и систем.</p>

## **У Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации и методические материалы**

### **5.1. Государственный экзамен**

#### **5.1.1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен**

Для объективной и комплексной оценки степени сформированности компетенций выпускника тематика экзаменационных вопросов и заданий включает избранные разделы из нескольких модулей учебного плана, формирующих конкретные компетенции.

#### **Вопросы по педагогической составляющей:**

1. Характеристика нормативных документов, регламентирующих содержание высшего образования.
2. Технические средства и компьютерные системы обучения в высшем учебном заведении.
3. Преподаватель современной высшей школы. Основные требования к личности и деятельности вузовского педагога.
4. Система многоуровневой подготовки специалистов в высшей школе.
5. Основные звенья высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура, аспирантура) и формы обучения в нем.
6. Открытое (дистанционное) высшее образование в России и за рубежом.
7. Лицензирование, аттестация и аккредитация образовательных учреждений, осуществляющих образовательную деятельность по основным образовательным программам высшего образования.
8. Кредитно-модульная система в высшем образовании.

9. Содержание высшего образования. Общие подходы к отбору содержания на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования.
10. Учебный план, модель учебного плана, типовой и рабочий учебные планы.
11. Рабочие учебные программы. Роль личности педагога в формировании содержания обучения и реализации учебно-программной документации.
12. Аккредитация как одна из форм оценки качества высшего образования. Педагогический мониторинг как системная диагностика качества образования. Преимущества модульного построения содержания дисциплины и рейтинговый контроль в предметной профильной подготовке.
13. Концепция и практическая реализация компетентностного подхода в условиях профильной предметной подготовки в высшей школе.
14. Стресс и психическое здоровье преподавателя, методы саморегуляции синдрома эмоционального выгорания субъекта образовательного процесса.

### **Вопросы по научной направленности**

#### **Теория колебаний**

1. Линейные колебательные системы с одной степенью свободы. Автоколебательная система с одной степенью свободы. Энергетические соотношения в автоколебательных системах. Методы расчета автоколебательных систем. Воздействие гармонического сигнала на автоколебательные системы.
2. Колебательные системы с двумя и многими степенями свободы. Нормальные колебания. Вынужденные колебания.
3. Автоколебательные системы с двумя и более степенями свободы. Синхронизация. Взаимная синхронизация колебаний двух генераторов.
4. Аналитические и качественные методы теории нелинейных колебаний. Анализ возможных движений и бифуркаций в фазовом пространстве: метод малого параметра, метод Ван-дер-Поля, метод Крылова—Боголюбова.
5. Параметрическое усиление и параметрическая генерация. Параметрические усилители и генераторы.
6. Устойчивость стационарных режимов колебательных систем. Временные и спектральные методы оценки устойчивости.
7. Собственные и вынужденные колебания линейных распределенных систем. Моды системы. Разложение вынужденных колебаний по системе собственных функций.
8. Условия самовозбуждения. Одномодовый и многомодовый режимы генерации. Лазеры.
9. Хаотические колебания в динамических системах. Понятие аттрактора. Возможные пути потери устойчивости регулярных колебаний и перехода к хаосу.

#### **Теория волн**

10. Плоские однородные и неоднородные волны. Поляризация волн.
11. Плоские акустические волны в вязкой теплопроводящей среде, упругие продольные и поперечные волны в твердом теле, электромагнитные волны в среде с проводимостью.



12. Диспергирующая среда. Распространение сигнала в диспергирующей среде. Простейшие физические модели диспергирующих сред. Волновой пакет в первом и втором приближении теории дисперсии.
13. Фазовая и групповая скорости. Дисперсионные соотношения Крамерса—Кронига и принцип причинности.
14. Свойства электромагнитных волн в анизотропных средах. Уравнение Френеля, обыкновенная и необыкновенная волны. Магнитоактивные среды. Тензор диэлектрической проницаемости плазмы в магнитном поле.
15. Волны в периодических структурах. Полосы пропускания и непрозрачности.
16. Приближение геометрической оптики. Дифференциальное уравнение луча.
17. Электромагнитные волны в металлических волноводах. Диэлектрические волноводы, световоды. Линзовые линии и открытые резонаторы.
18. Метод Кирхгофа в теории дифракции. Функции Грина. Условия излучения. Дифракция в зоне Френеля и Фраунгофера. Характеристики поля в фокусе линзы.
19. Волны в нелинейных средах без дисперсии. Образование разрывов. Ударные волны.
20. Уравнение Бюргера для диссипативной среды и свойства его решений. Генерация гармоник исходного монохроматического сигнала, эффекты нелинейного поглощения, насыщения и детектирования.
21. Уравнение Кортевега—де-Вриза и синус – Гордона. Стационарные волны.
22. Понятие о солитонах. Взаимодействия плоских волн в диспергирующих средах. Параметрическое усиление и генерация.
23. Самовоздействие волновых пучков. Самофокусировка света. Приближения нелинейной квазиоптики и нелинейной геометрической оптики. Обращение волнового фронта.

### **Статистическая радиоп физика**

24. Случайные величины и процессы, способы их описания. Стационарный случайный процесс. Статистическое усреднение и усреднение во времени. Эргодичность. Измерение вероятностей и средних значений.
25. Корреляционные и спектральные характеристики стационарных случайных процессов. Теорема Винера—Хинчина.
26. Модели случайных процессов: гауссовский процесс, узкополосный стационарный шум, импульсные случайные процессы, дробовой шум.
27. Белый шум. Отклик линейной системы на шумовые воздействия; функция Грина, интеграл Дюамеля. Действие шума на колебательный контур, фильтрация шума. Умножение частоты и амплитудное детектирование узкополосного шума.
28. Марковские и диффузионные процессы. Уравнение Фоккера—Планка. Броуновское движение. Флуктуационно-диссипационная теорема.
29. Тепловой шум; классический и квантовый варианты формулы Найквиста. Тепловое излучение абсолютно черного тела.
30. Случайные поля. Пространственная и временная когерентность. Дифракция регулярной волны на случайном фазовом экране. Тепловое электромагнитное поле. Теорема взаимности.

31. Рассеяние волн в случайно-неоднородных средах. Борновское приближение, метод плавных возмущений. Рассеяние волн на шероховатой поверхности. Понятие об обратной задаче рассеяния.

32. Взаимодействие случайных волн. Дифракция случайных волн. Теорема Ван Циттерта—Цернике. Генерация второй оптической гармоники, самофокусировка и самомодуляция частично когерентных волн. Преобразование спектров шумовых волн в нелинейных средах без дисперсии.

### **Принципы усиления, генерации и управления сигналами**

33. Оптические резонаторы. Резонатор Фабри—Перо, конфокальный и концентрический резонаторы. Неустойчивый резонатор. Продольные и поперечные типы колебаний. Спектр частот и расходимость излучения. Добротность.

34. Принцип работы, устройство и параметры лазеров (примеры: гелий-неоновый лазер, лазер на рубине, полупроводниковый лазер).

35. Режимы работы лазеров: непрерывный режим генерации, режим модуляции добротности резонатора, режим синхронизации мод. Сверхкороткие импульсы. 36. Молекулярный генератор. Квантовые стандарты частоты (времени).

36. Волноводы, длинные линии и резонаторы. Критическая частота и критическая длина волновода. ТЕ-, ТМ- и ТЕМ-волны. Диэлектрические волноводы. Волновое сопротивление.

37. Усилители СВЧ-диапазона (резонаторный, бегущей волны). Полоса пропускания усилителя бегущей волны.

38. Генерация волн в СВЧ-диапазоне. Принцип работы и устройство лампы бегущей и обратной волны, магнетрона и клистрона.

39. Отрицательное дифференциальное сопротивление и генераторы СВЧ на полевых транзисторах, туннельных диодах, диодах Ганна и лавинно-пролетных диодах. Эффект Джозефсона.

40. Акустоэлектрический эффект. Принципы работы акустоэлектронных устройств.

41. Взаимодействия света со звуком. Принципы работы устройств акустооптики (модуляторы и дефлекторы света, преобразователи свет–сигнал, акустооптические фильтры), анализаторы спектра и корреляторы.

42. Линейный электрооптический и магнитооптический эффекты и их применение для управления светом.

### **Антенны и распространение радиоволн**

43. Вибратор Герца. Ближняя и дальняя зоны.

44. Антенны. Диаграмма направленности. Коэффициент усиления и коэффициент рассеяния антенны. Антенны для ДВ-, СВ- и СВЧ-диапазонов. Фазированные антенные решетки. Эффективная площадь и шумовая температура приемной антенны.

45. Геометрическое и дифракционное приближения при анализе распространения радиоволн.

46. Земные и тропосферные радиоволны. Рассеяние и поглощение радиоволн в тропосфере. Эффект «замирания». Влияние неровностей земной поверхности.

47. Распространение радиоволн в тропосфере и ионосфере. Дисперсия и поглощение радиоволн в ионосферной плазме. Ионосферная рефракция.

### 5.1.2. Основная литература

1. Шахтарин Б. И. Обнаружение сигналов. Учебное пособие для вузов. - 3-е изд., испр. - М.: Горячая линия-Телеком, 2015. - 464 с.: ил.
2. Ахманов, С.А. Статистическая радиофизика и оптика, /С.А. Ахманов, Ю.Е. Дьяков, А.С. Чиркин. - [Электронный ресурс] Физматлит, 2010 - : 423 с. - ISBN: 978-5-9221-1204-8 Режим доступа: - <http://e.lanbook.com/view/book/48263/>
3. Ботов, М. И. Введение в теорию радиолокационных систем [Электронный ресурс] : монография / М. И. Ботов, В. А. Вяхирев, В. В. Девотчак; ред. М. И. Ботов. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2012. - 394 с. - ISBN 978-5-7638-2740-8. Режим доступа: - <http://znanium.com/bookread.php?book=492976>
4. Карлов, Н. В., Колебания, волны, структуры. /Н. В. Карлов, Н. А. Кириченко - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 496 с.
5. Виноградова, М.Б. Теория волн. /М.Б. Виноградова, О.В. Руденко, А.П. Сухорук. - М.: Наука, 1990. - 383 с.
6. Карлов, Н.В., Лекции по квантовой электронике / Н. В. Карлов. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Наука, 1988. - 334,[1] с.: ил.
7. Кондиленко, И.И. Физика лазеров. /И.И.Кондиленко, П.А. Коротков, А.И.Хижняк - К., 1984. - 232 с.
8. Бломберген, Н. Нелинейная оптика : пер. с англ. / Н. Бломберген. М. : Мир, 1966. - 424 с.
9. Моисеев, Н.Н. Асимптотические методы нелинейной механики. М.: Наука, 1981. - 380 с.
10. Цейтлин, Н. М. Антенная техника и радиоастрономия. М.: Радио и связь, 1976. - 350 с.
11. Звелто, О. Принципы лазеров: пер. с англ./О. Звелто. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Мир, 1990. - 560 с.
12. Тихонов, В.И., Харисов В.Н. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем. /В.И. Тихонов, В.Н. Харисов. М.: Радио и связь, 1991. - 608 с.
13. Кайно, Г. Акустические волны. Устройства, визуализация и аналоговая обработка сигналов. М.: Мир, 1990. - 328 с.
14. Никольский, В.В., Никольская Т.И. Электродинамика и распространение радиоволн. /В.В. Никольский, Т.И. Никольская. М.: Наука, 1989. - 544 с.
15. Педагогика и психология высшей школы: современное состояние и перспективы развития: международная научная конференция. Москва, 5–6 июня 2014 г.: сборник статей / под ред. В.А. Ситаров; сост. О.А. Косинова. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2014. - 213 с.:  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=252970>

### Дополнительная литература

1. Баскаков, С.И. Радиотехнические цепи и сигналы. - М.: Высшая школа, 2014. - 448 с.
2. Молчанов, А. П. Курс электротехники и радиотехники: учеб. пособие / А. П. Молчанов, П.Н. Занадворов. —4-е изд., стереотипн. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 608 с.: ил.

3. Мэйтленд А. Введение в физику лазеров. /А.Мэйтленд,М.Данн. Пер. с англ. Батанова В.А. под редакцией Анисимова С.И. 1978. – 408 с.
4. Андронов, А.А. Теория колебаний. /А.А. Андронов, А.А. Витт, С.Э. Хайкин.М.: Наука, 1981. – 568 с.
5. Мигулин, В.В. Основы теории колебаний. / В.В. Мигулин, В.И. Медведев, Е.Р. Мустель, В.Н. Парыгин. М.: Наука, 1988. – 392 с.
- 6.Заславский, Г.М. Введение в нелинейную физику: От маятника до турбулентности и хаоса. /Г.М.Заславский,Р.З.Сагдеев.М.: Наука, 1988. – 372 с.
7. Боголюбов, Н.Н. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний. / Н.Н. Боголюбов,Ю.А. Митропольский.М.: Наука, 1974. – 408 с.
8. Рытов, С.М. Введение в статистическую радиофизику. Ч. 1: Случайные процессы. М.: Наука, 1976.
9. Рытов, С.М. Введение в статистическую радиофизику. Ч.2: Случайные поля./С.М.Рытов,Ю.А. Кравцов, В.И. Татарский.М.: Наука, 1978. – 463 с.
- 10.Гауер, Дж. Оптические системы связи. М.: Радио и связь, 1989.
11. Бахрах, Л.Д. Синтез излучающих систем. /Л.Д.Бахрах, С.Д. Кременецкий. М.: Радио и связь, 1974. – 234 с.
12. Балакший, В.И. Физические основы акустооптики. /В.И.Балакший,В.Н. Парыгин, Л.Е. Чирков. М.: Радио и связь, 1985. — 278 с.
- 13.Качмарек, Ф. Введение в физику лазеров. М.: Мир, 1981. – 550 с.
14. Вайнштейн, Л.А., Солнцев В.А. Лекции по сверхвысокочастотной электронике. /Л.А. Вайнштейн, В.А. Солнцев. М.: Сов.радио, 1973. – 401 с.
15. Зверев, В.А. Радиооптика. М.: Сов.радио, 1975.– 305 с.
16. Букингом, М. Шумы в электронных приборах и системах. М.: Мир, 1986. – 399 с.
16. Левин, Б. Р. Теоретические основы статистической радиотехники. М.: Радио и связь, 1989.– 656 с.
17. Ландау, Л. В. Статистическая физика. Т. V, Ч.1. /Л.В. Ландау, Е. М. Лифшиц М.: Наука, 1999. – 584 с.
18. Фейнберг, Е. Л. Распространение радиоволн вдоль земной поверхности. М.: Наука, 1999.– 496 с.
19. Дядиченко, Е.А. Психолого-педагогические основы преподавания в высшей школе в условиях многоуровневой системы педагогического образования (для магистрантов первого года обучения физического факультета). Часть 2. (Учебно-методическое пособие). Ростов-н/Д.: Южный федеральный университет –2011. с.64. (3,42 п.л.)
20. Ващенко, В. Инновационность и инновационное образование // Вестник высшей школы, 2007. N 6.
21. Воспитательная работа в вузе: состояние проблемы, перспективы развития: материалы Междунар. науч. конф., 2–3 апреля 2009 г. - М.:МАНПО, 2009.

### **5.1.3. Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена.**

Ответ на вопросы экзаменационного билета оцениваются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» - ответы на вопросы билета развернутые, уверенные, логически выстроенные, демонстрирующие полные, глубокие и систематические знания, знакомство с дополнительной литературой, творческий подход в понимании и изложении материала. Аспирант не затрудняется с ответом на уточняющие и дополнительные вопросы

Оценка «хорошо» - ответы на вопросы билета развернутые, логически выстроены, показывающие систематические знания, знакомство с дополнительной литературой. Аспирант не затрудняется с ответом на уточняющие, дополнительные вопросы, но допускает небольшие неточности при ответе на них.

Оценка «удовлетворительно» - ответы на вопросы билета логически выстроены, но показывающие недостаточное, поверхностное владение материалом. Отвечающий допускает существенные неточности при ответе на уточняющие вопросы, не отвечает на дополнительные вопросы

Оценка «неудовлетворительно» - ответы на вопросы экзаменационного билета нелогичны, показывают незнание материала. Отвечающий затрудняется с ответом на уточняющие и дополнительные вопросы.

В протоколе заседания государственной экзаменационной комиссии по приёму государственного итогового экзамена указывается оценка ответа аспиранта и вывод об уровне подготовленности аспиранта к решению профессиональных задач и степени сформированности компетенций по направленности Радиопизика направления 03.06.01 Физика и астрономия. Неподготовленность и несформированность констатируется в случае оценки ниже «удовлетворительно». Высокий или хороший уровень подготовленности и полная сформированность компетенций отмечается в случае оценки ответа не хуже «хорошо». В случае оценки «удовлетворительно» делается вывод о достаточном уровне подготовленности к решению профессиональных задач и о сформированности соответствующих компетенций.

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена должны продемонстрировать сформированность у аспиранта в рамках освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров следующих компетенций:

Задание к государственной итоговой аттестации	Компетенции								
	Универсальные компетенции					Общепрофессиональные компетенции		Профессиональные компетенции	
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2
Вопросы по педагогической оставляющей	+	+					+		
Вопросы по научной направленности	+		+	+	+	+		+	+
Практико-ориентированное задание	+					+	+	+	

\*данные в соответствии с ГОС ВО ЛНР.

#### 5.1.4. Порядок проведения экзамена.

Итоговый государственный экзамен проводится в устной форме.

Перед государственным экзаменом предполагается две предэкзаменационных консультации.

Экзаменационный билет содержит три вопроса: по педагогической составляющей, по научной направленности и практико-ориентированное задание.

Варианты экзаменационных билетов хранятся в запечатанном виде и выдаются аспирантам непосредственно на экзамене.

Во время экзамена аспиранты могут пользоваться учебными программами, также, с разрешения государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), справочной литературой и другими пособиями.

Время, отводимое на подготовку к ответу на поставленные в экзаменационном билете вопросы, должно составлять не менее 60 минут после получения билета.

После ответа на вопросы экзаменационного билета председатель комиссии и члены комиссии задают аспиранту дополнительные вопросы, не выходящие за пределы программы итогового государственного экзамена.

По завершении итогового государственного экзамена государственная экзаменационная комиссия на закрытом заседании определяет посредством обсуждения уровень ответов каждого обучающегося и выставляет итоговую оценку.

Результаты итогового государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение итогового государственного экзамена. Критерии оценивания содержатся в пункте 5.1.3.

На каждого аспиранта заполняется протокол заседания государственной экзаменационной комиссии по приёму государственного итогового экзамена с оценкой ответа, а также с выводом об уровне подготовленности аспиранта к решению профессиональных задач и степени сформированности компетенций по направленности Радиофизика направления 03.06.01 Физика и астрономия.

Результаты итогового государственного экзамена объявляются в день его проведения.

## **5.2. Требования к форме, объему, структуре научно-квалификационной работы; рекомендации по подготовке и защите научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы. Критерии оценки научного доклада**

### **5.2.1. Требования к содержанию и оформлению научно-квалификационной работы**

Требования к научно-квалификационной работе (диссертации) аспиранта соответствуют требованиям, утвержденным ВАК к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. Научно-квалификационная работа должна быть 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 предметной области соответствующей направленности. В исследовании, имеющем прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных

научных результатов, а в научном исследовании, имеющем теоретический характер, должны содержаться рекомендации по использованию научных выводов.

На государственной итоговой аттестации по основным результатам подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) представляется научный доклад.

### **5.2.1. Требования к содержанию и оформлению научного доклада**

Защита результатов научно-квалификационной работы проводится в форме научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы.

Научный доклад (НД) должен содержать информацию об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы, оформленной в соответствии с установленными требованиями.

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации. В ходе представления научного доклада проверяется сформированность компетенций, необходимых для присвоения выпускнику аспирантуры квалификации «Исследователь».

В научном докладе об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы излагаются основные идеи и выводы, показываются вклад автора в проведенное исследование, степень новизны и практическая значимость приведенных результатов исследований, содержатся сведения об организации, в которой выполнялась работа, о научных руководителях, приводится список публикаций автора работы, в которых отражены основные научные результаты диссертации. Объем научного доклада (включая иллюстрации) должен составлять от 25 до 40 страниц.

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы должен содержать:

1. Общую характеристику работы, где необходимо отразить:
  - актуальность и степень разработанности темы исследования;
  - цель и задачи работы;
  - объект и предмет исследования;
  - теоретическую и методологическую основы исследования;
  - материалы исследования;
  - обоснованность, достоверность и апробацию результатов исследования;
  - научную новизну работы;
  - теоретическую и практическую значимость исследования;
  - основные положения, выносимые на защиту;
  - реализацию результатов работы;
  - личный вклад автора;
  - структуру и объем научно-квалификационной работы.
2. Основное содержание работы, в котором необходимо отразить:
  - постановку задачи исследования;
  - обоснование выбора методов (материалов) исследования;
  - основные аспекты и результаты исследования.
3. Заключение, включающее выводы и рекомендации.

4.Список основных научных публикаций по теме научно-квалификационной работы.

Научно-квалификационная работа и текст научного доклада (с иллюстрациями) в электронном виде и на бумажном носителе оформляются в соответствии с методическими указаниями, разработанными выпускающей кафедрой, и проверяются на объем заимствования.

Текст научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (НКР) подлежит рецензированию.

Руководитель научно-квалификационной работы аспиранта представляет в государственную экзаменационную комиссию отзыв на научно-квалификационную работу аспиранта.

Научный доклад должен иметь электронный формат doc, docx, ppt или pdf. Написание текста научного доклада и его защита осуществляются на русском языке.

### **5.3.2. Порядок подготовки и представления научного доклада**

Обсуждение научно-квалификационной работы проводится на кафедре прикрепления аспиранта не позднее, чем за 2 месяца до представления научного доклада при проведении государственной итоговой аттестации. По итогам обсуждения кафедра готовит проект заключения института, в котором отражается личное участие выпускника в получении результатов, изложенных в научно-квалификационной работе, степень достоверности результатов проведенных исследований, их новизна и практическая значимость, соответствие работы требованиям, научная специальность (научные специальности) и отрасль науки, которым соответствует научно-квалификационная работа, полнота изложения материалов в опубликованных или сданных в печать работах. В проекте Заключения должен быть сформулирован один из выводов:

- «Научно-квалификационная работа после оформления в соответствии с требованиями ВАК может быть рекомендована к защите на диссертационном совете».
- «Научно-квалификационная работа после оформления в соответствии с требованиями ВАК может быть рекомендована к защите на диссертационном совете с доработкой текста научно-квалификационной работы».

Аспирант может доработать текст исследования и исправить замечание до представления научного доклада. Наличие в проекте заключения фразы «рекомендовано к защите с доработкой текста научно-квалификационной работы» не может служить отказом для допуска к итоговой государственной аттестации.

Результат представления научного доклада оформляется протоколом заседания экзаменационной комиссии. В случае, если аспиранту была предложена доработка текста научно-квалификационной работы, в протоколе отмечается устранение/неустранение указанных замечаний. На основании протокола заседания экзаменационной комиссии аспиранту выдается итоговое заключение института о выполненной научно-квалификационной работе.

Подготовка и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы осуществляется в соответствии с утвержденными учебными планами.



Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы осуществляется в соответствии с утвержденными учебными планами.

Во время представления научного доклада обучающийся делает презентацию об основных результатах научно-квалификационной работы, представляет отзывы научного руководителя, рецензентов и проект заключения института, отвечает на вопросы.

Рецензенты (один внутренний и один внешний) назначаются приказом ректора или курирующего проректора ДонГТИ по представлению заведующего кафедрой прикрепления не позднее чем за 3 месяца до представления научного доклада. Не позднее, чем за 14 дней до защиты научного доклада рецензенты представляют на кафедру прикрепления письменные рецензии на указанную работу. Кафедра прикрепления не позднее чем за 10 календарных дней обеспечивает ознакомление аспиранта с отзывом и рецензиями.

Научно-квалификационная работа в виде переплётной рукописи хранится на кафедре прикрепления, после защиты хранится в архиве Института в течение 5 лет.

В течение первого года после защиты научно-квалификационная работа в обязательном порядке проходят анализ качества их выполнения и соответствия предъявляемым требованиям. Результаты анализа обсуждаются на заседании кафедры и Ученого совета факультета.

По истечении нормативного срока хранения научно-квалификационная работа подлежит уничтожению в установленном порядке.

Электронная версия научно-квалификационная работа сдается на выпускающую кафедру.

При проверке и оценке письменных работ (научно-квалификационной работы и научного доклада) используется система «Антиплагиат».

Отчет системы «Антиплагиат» является основой для принятия решения об оценке научного доклада по результатам научно-квалификационной работы научным руководителем, рецензентами и членами государственной экзаменационной комиссии. Основанием для отказа в представлении научного доклада является использование в работе заимствованного материала без ссылки на автора и (или) источник заимствования, использование в работе научных работ, выполненных в соавторстве, без ссылки на соавторов.

Неотъемлемой частью работ, предоставляемых на государственном испытании, является наличие соответствующим образом оформленного текста, по две подписанные рецензии на каждый научный доклад, отзыв научного руководителя. На научно-квалификационную работу предоставляется в письменном виде проект заключения института.

### **5.3.3. Критерии оценки научного доклада**

Результаты подготовки и представления научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

<p>Оценка «отлично»</p>	<p>Актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст научного доклада отличается высоким уровнем научности, в нём четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения. Соблюдены формальные аспекты представления доклада: грамотно оформленная презентация, слайды презентации содержательны, не являются полным копированием содержания устного выступления, материал на слайдах представлен наглядно и качественно.</p>
<p>Оценка «хорошо»</p>	<p>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 нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характери-</p>

	<p>стик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст НКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы. Соблюдены формальные аспекты представления доклада: грамотно оформленная презентация, слайды презентации содержательны, материал на слайдах представлен наглядно.</p>
<p>Оценка «удовлетворительно»</p>	<p>Актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте работы имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими. Не соблюдены некоторые формальные аспекты представления доклада: грамотно оформленная презентация, слайды презентации не содержательны, материал на слайдах представлен недостаточно наглядно и грамотно.</p>
<p>Оценка «неудовлетворительно»</p>	<p>Актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования рас-</p>

	крыты 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 проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат. Не соблюдены формальные аспекты представления доклада.
--	--

Научный доклад и его защита должны продемонстрировать сформированность у выпускника в рамках освоения образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров следующих компетенций:

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	Компетенции								
	Универсальные компетенции					Общепрофессиональные компетенции		Профессиональные компетенции	
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2
Научный доклад	+	+	+	+	+	+	+	+	+

При оформлении научного доклада титульная страница и страница с подписями оформляется в соответствии с методическими указаниями, разработанными выпускающей кафедрой.

## VI Условия реализации

Организационно-методическими формами реализации образовательной программы (прохождение Государственной итоговой аттестации) является контактная и бесконтактная самостоятельная работа. Реализация ГИА требует наличия мультимедийной аудитории, компьютерного оборудования.

Оборудование мультимедийной аудитории:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- технические средства обучения: проектор EPSONEMP-X5, домашний кино-театр НТ-475, С/б AMDSempron 140 2.71.

Имеется компьютерный класс библиотеки ДонГТИ.

Лист согласования

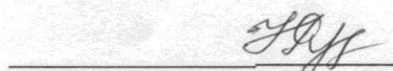
Разработал:

Старший преподаватель кафедры РФ  
(должность)

  
(подпись)

Е.В.Мурга  
(Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой  
(должность)

  
(подпись)

Н.И. Русанова  
(Ф.И.О.)

Протокол заседания кафедры РФ № 6 от 17.11.2020 г.


Заведующий аспирантурой  
(должность)

  
(подпись)

Е.В.Мурга  
(Ф.И.О.)

Согласовано:

Начальник учебно-методического  
отдела

  
(подпись)

О.А.Коваленко  
(Ф.И.О.)