

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Национальный исследовательский  
Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского»**

**Радиофизический факультет**

УТВЕРЖДЕНО  
решением  
ученого совета ННГУ  
протокол от  
«16» января 2024 г. №1

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень подготовки  
магистратура

Направление/специальность подготовки  
03.04.03 Радиофизика

Профиль подготовки/магистерская программа/специализация  
Квантовая радиофизика и лазерная физика

Квалификация (степень) выпускника  
магистр

Нижний Новгород  
2024 год

## 1. МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ООП

Государственная итоговая аттестация (ГИА), завершающая освоение основной образовательной программы, проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - магистратура по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ 07.08.2020 № 918 (ФГОС ВО).

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика проводится в форме следующих государственных аттестационных испытаний:

- защиты выпускной квалификационной работы.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Выпускник, освоивший программу, готов к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: *научно-исследовательский, педагогический*, на которые ориентирована программа магистратуры по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика, профиль/направленность «Квантовая радиофизика и лазерная физика».

### Результаты освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Код и содержание индикатора достижения компетенции	Результаты освоения
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемные ситуации.	Знать: виды проблемных ситуаций в области своей профессиональной деятельности Уметь: анализировать проблемные ситуации в ходе проведения исследования Владеть: методами решения проблемных ситуаций
	УК-1.2. Вырабатывает стратегию действий при возникновении критических ситуаций.	Знать: основные методы решения проблемных ситуаций в области своей профессиональной деятельности Уметь: вырабатывать стратегию действий для решения проблемных ситуаций в ходе проведения исследования Владеть: навыками решения проблемных ситуаций
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Понимает структуру жизненного цикла проекта.	Знать: основные этапы научного исследования Уметь: анализировать структуру проекта Владеть: методами организации структуры научно-исследовательского проекта

	УК-2.2. Организует жизненный цикл проекта в соответствии с его спецификой.	Знать: основные принципы планирования научно-исследовательского проекта в соответствии со спецификой своей профессиональной деятельности Уметь: планировать и проектировать научно-исследовательскую работу Владеть: навыками проектирования и исполнения научно-исследовательского проекта
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Использует основные принципы управления командой проекта.	Знать: основы работы в команде Уметь: организовывать и распределять работу научного коллектива Владеть: методами управления работой команды
	УК-3.2. Вырабатывает командную стратегию при выполнении проекта.	Знать: принципы организации работы команды Уметь: вырабатывать командную стратегию при выполнении проекта Владеть: навыками построения стратегии действий при организации работы
	УК-3.3. Применяет методы мотивации команды на достижение поставленной цели.	Знать: промежуточные и конечные цели проекта Уметь: анализировать и понимать потребности коллектива при выполнении поставленных целей Владеть: методами мотивации на получение результата исследований
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.1. Использует современные коммуникативные технологии.	Знать: современные коммуникативные технологии Уметь: применять современные коммуникативные технологии в своей профессиональной деятельности Владеть: навыками использования современных коммуникативных технологий
	УК-4.2. Применяет современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	Знать: принятые в области своей профессиональной деятельности способы и культуру коммуникации Уметь: взаимодействовать с академическим и профессиональным сообществом посредством современных способов связи Владеть: навыками устного и письменного общения в области профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	Знать: основные коммуникативные средства (тон, стиль, стратегии, речевые жанры, тематика и т.д.) межкультурного взаимодействия Уметь: анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия Владеть: навыками делать правильный выбор коммуникативного средства в зависимости от ситуации общения
	УК-5.2. Понимает принципы и ограничения межкультурного взаимодействия.	Знать: принципы и ограничения межкультурного взаимодействия Уметь: достигать эффективности коммуникации Владеть: навыками межкультурного взаимодействия
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Самостоятельно планирует собственную деятельность и определяет ее приоритеты.	Знать: принципы планирования и определения приоритетов своей профессиональной деятельности Уметь: следовать построенному плану при реализации профессиональной деятельности Владеть: навыками реализации научно-исследовательского проекта на основе планирования и построения приоритетов
	УК-6.2. Совершенствует собственную деятельность на основе самооценки.	Знать: сильные и слабые стороны собственной деятельности Уметь: анализировать собственную деятельность и выявлять в ней слабо проработанные этапы Владеть: способами совершенствования профессиональной деятельности на основе самооценки
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями в области физики и радиофизики.	Знать: основные фундаментальные разделы физики и радиофизики Уметь: анализировать современное состояние науки в области физики и радиофизики Владеть: навыками использования фундаментальных знаний при решении практических задач
	ОПК-1.2. Анализирует физические аспекты теории и возможности ее использования для решения научно-исследовательских задач.	Знать: физические аспекты теории и ее практическое применение Уметь: анализировать физические аспекты теории и возможности ее использования для решения научно-исследовательских задач Владеть: навыками использования теории к решению практических задач

	ОПК-1.3. Решает научно-исследовательские задачи, в том числе в сфере педагогической деятельности.	Знать: основные методы решения научно-исследовательских задач Уметь: анализировать и находить подход к решению научно-исследовательской задачи Владеть: навыками решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности
ОПК-2. Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет заданные требования и правила к оформлению рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях.	Знать: основные требования к составлению научно-технических отчетов и документации Уметь: применять заданные требования и правила к оформлению рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях Владеть: навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов и обзоров, публикаций
	ОПК-2.2. Самостоятельно интерпретирует результаты научного исследования в области радиофизики, оценивает границы применимости полученных результатов и возможности их внедрения.	Знать: основные методы анализа и оценки научных результатов Уметь: оценивать границы применимости полученных результатов и возможности их внедрения Владеть: методами оценки результатов научного исследования
	ОПК-2.3. Участвует в представлении и продвижении результатов интеллектуальной деятельности.	Знать: основные способы представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности Уметь: структурировать презентационный материал, выделять основные результаты деятельности для их представления и расставлять акценты Владеть: навыками представления результатов интеллектуальной деятельности перед научным и академическим сообществом
ОПК-3. Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач	ОПК-3.1. Использует компьютерные программы и системы, компьютерное оборудование, а также новейшие отечественные и зарубежные информационные технологии, программные и сетевые продукты для решения задач в области физики и радиофизики.	Знать: современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности Уметь: использовать компьютерные программы и системы, а также компьютерное оборудование для решения задач профессиональной деятельности Владеть: навыками поиска (в том числе с использованием

профессиональной деятельности		информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований
	ОПК-3.2. Применяет языки программирования и библиотеки программ для решения задач профессиональной деятельности в области физики и радиофизики.	Знать: современные языки программирования и библиотеки программ в выбранной сфере деятельности Уметь: подбирать оптимальные программные компоненты для решения конкретной научно-исследовательской задачи Владеть: навыками программирования и моделирования для решения научно-исследовательских задач
ПК-1. Способен анализировать и обрабатывать научную информацию и результаты исследований в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники при решении задач своей профессиональной деятельности	ПК-1.1. Применяет принципы сбора и анализа информации, рассматривает и оценивает современные научные достижения, а также генерирует новые идеи при решении исследовательских и практических задач.	Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области своей профессиональной деятельности Уметь: определять наиболее актуальные направления исследований в области профессиональной деятельности Владеть: навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований
	ПК-1.2. Работает с большим объемом данных, систематизирует и анализирует информацию, полученную из различных источников, в том числе с использованием современных информационных и коммуникационных технологий.	Знать: современные информационные и коммуникационные технологии сбора и анализа большого объема данных Уметь: систематизировать и анализировать данные большого объема Владеть: навыками работы с большим объемом данных, полученных из различных источников

<p>ПК-2. Способен выполнять теоретические и экспериментальные исследования и разработки по отдельным разделам тем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники и оформлять их результаты</p>	<p>ПК-2.1. Анализирует современное состояние исследований в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники, современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных результатов.</p>	<p>Знать: современное состояние исследований, современные подходы к описанию различных явлений в области своей профессиональной деятельности Уметь: анализировать современное состояние исследований в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники Владеть: навыками моделирования различных явлений в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники</p>
	<p>ПК-2.2. Выбирает и применяет аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в соответствии с типом поставленной задачи.</p>	<p>Знать: современные подходы к моделированию различных явлений Уметь: выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования Владеть: навыками проведения моделирования или эксперимента для решения конкретной научно-исследовательской задачи</p>
	<p>ПК-2.3. Участвует в планировании, подготовке и проведении НИР.</p>	<p>Знать: основные принципы организации научного исследования Уметь: анализировать процесс выполнения научного исследования и, в случае необходимости, корректировать план исследования на определенных этапах Владеть: навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов</p>
	<p>ПК-2.4. Анализирует полученные данные, формулирует выводы и рекомендации по отдельным разделам тем в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники.</p>	<p>Знать: современные подходы к оценке полученных результатов в области своей профессиональной деятельности Уметь: анализировать полученные данные, формулировать выводы и рекомендации по отдельным разделам тем в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники Владеть: навыками оценки полученных результатов и формулировки выводов для выполненной научно-исследовательской задачи</p>

ПК-3. Способен разрабатывать и подготавливать составные части документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	ПК-3.1. Использует знание нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР, применяет заданные требования и правила при оформлении рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях.	Знать: основные требования к составлению научно-технических отчетов и документации Уметь: применять заданные требования и правила к оформлению рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях Владеть: навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов и обзоров, публикаций
	ПК-3.2. Представляет результаты НИР академическому и бизнес-сообществу.	Знать: основные способы представления и продвижения результатов НИР Уметь: структурировать презентационный материал, выделять основные результаты деятельности для их представления и расставлять акценты Владеть: навыками представления результатов НИР перед научным и академическим сообществом
	ПК-3.3. Участвует в составлении и подаче конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности Квантовая радиофизика и лазерная физика.	Знать: основные этапы подготовки НИР и составления проекта НИР Уметь: анализировать проектную документацию на выполнение НИР Владеть: навыками составления части проектной документации для проведения НИР
ПК-4. Способен к педагогической деятельности по проектированию и реализации основных образовательных программ в сфере основного общего, среднего общего, среднего профессионального, высшего образования в области физики и радиофизики	ПК-4.1. Проектирует педагогическую деятельность, используя знания теории обучения и воспитания в средней и высшей школах.	Знать: правила проведения занятий семинарского типа Уметь: руководить научной работой обучающихся младших курсов Владеть: навыками проектирования педагогической деятельности
	ПК-4.2. Использует основные методические приемы организации разных видов учебной и самостоятельной работы студентов.	Знать: основные методические приемы организации различных видов учебной и самостоятельной работы студентов Уметь: проектировать семинарское занятие и самостоятельную работу студентов Владеть: навыками организации семинарских занятий



### 3. ПРОГРАММА ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельному решению профессиональных задач. Оценка сформированности компетенций на защите ВКР осуществляется на основе содержания ВКР, доклада выпускника на защите, ответов на дополнительные вопросы с учетом предварительных оценок, выставленных в отзыве научным руководителем (и рецензентом).

#### Условия допуска к защите научного доклада

Для допуска к представлению (защите) научного доклада студенту необходимо:

1. предоставить руководителю электронные варианты текстов выпускной квалификационной работы и научного доклада не позднее, чем за 10 дней до защиты;
2. предоставить в Государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 3 дня до даты представления (защиты) научного доклада следующие материалы:
  - текст выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации),
  - текст научного доклада,
  - рецензии на выпускную квалификационную работу (магистерскую диссертацию),
  - отзыв научного руководителя.

#### 3.1. Карта компетенций к защите выпускной квалификационной работы

Код и содержание компетенции по ООП	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1: Анализирует проблемные ситуации.	31 (УК-1.1) <i>Знать</i> виды проблемных ситуаций в области своей профессиональной деятельности	У1 (УК-1.1) <i>Уметь</i> анализировать проблемные ситуации в ходе проведения исследования	В1 (УК-1.1) <i>Владеть</i> методами решения проблемных ситуаций
	УК-1.2: Вырабатывает стратегию действий при возникновении критических ситуаций.	32 (УК-1.2) <i>Знать</i> основные методы решения проблемных ситуаций в области своей профессиональной деятельности	У2 (УК-1.2) <i>Уметь</i> вырабатывать стратегию действий для решения проблемных ситуаций в	В2 (УК-1.2) <i>Владеть</i> навыками решения проблемных ситуаций

			ходе проведения исследования	
УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Понимает структуру жизненного цикла проекта.	31 (УК-2.1) <i>Знать</i> основные этапы научного исследования	У1 (УК-2.1) <i>Уметь</i> анализировать структуру проекта	В1 (УК-2.1) <i>Владеть</i> методами организации структуры научно-исследовательского проекта
	УК-2.2. Организует жизненный цикл проекта в соответствии с его спецификой.	32 (УК-2.2) <i>Знать</i> основные принципы планирования научно-исследовательского проекта в соответствии со спецификой своей профессиональной деятельности	У2 (УК-2.2) <i>Уметь</i> планировать и проектировать научно-исследовательскую работу	В2 (УК-2.2) <i>Владеть</i> навыками проектирования и исполнения научно-исследовательского проекта
УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.1. Использует основные принципы управления командой проекта.	31 (УК-3.1) <i>Знать</i> основы работы в команде	У1 (УК-3.1) <i>Уметь</i> организовывать и распределять работу научного коллектива	В1 (УК-3.1) <i>Владеть</i> методами управления работой команды
	УК-3.2. Вырабатывает командную стратегию при выполнении проекта.	32 (УК-3.2) <i>Знать</i> принципы организации работы команды	У2 (УК-3.2) <i>Уметь</i> вырабатывать командную стратегию при выполнении проекта	В2 (УК-3.2) <i>Владеть</i> навыками построения стратегии действий при организации работы
	УК-3.3. Применяет методы мотивации команды на достижение поставленной цели.	33 (УК-3.3) <i>Знать</i> промежуточные и конечные цели проекта	У3 (УК-3.3) <i>Уметь</i> анализировать и понимать потребности коллектива при выполнении поставленных целей	В3 (УК-3.3) <i>Владеть</i> методами мотивации на получение результата исследований
УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и	УК-4.1. Использует современные коммуникативные технологии.	31 (УК-4.1) <i>Знать</i> современные коммуникативные технологии	У1 (УК-4.1) <i>Уметь</i> применять современные коммуникативные технологии в своей профессиональной деятельности	В1 (УК-4.1) <i>Владеть</i> навыками использования современных коммуникативных технологий
	УК-4.2. Применяет современные коммуникативные	32 (УК-4.2) <i>Знать</i> принятые в области своей профессиональной	У2 (УК-4.2) <i>Уметь</i> взаимодействовать с академическим и	В2 (УК-4.2) <i>Владеть</i> навыками устного и письменного общения в области

профессионального взаимодействия	технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	деятельности способы и культуру коммуникации	профессиональным сообществом посредством современных способов связи	профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке
УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.1. Анализирует разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.	31 (УК-5.1) <i>Знать</i> основные коммуникативные средства (тон, стиль, стратегии, речевые жанры, тематика и т.д.) межкультурного взаимодействия	У1 (УК-5.1) <i>Уметь</i> анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	В1 (УК-5.1) <i>Владеть</i> навыками делать правильный выбор коммуникативного средства в зависимости от ситуации общения
	УК-5.2. Понимает принципы и ограничения межкультурного взаимодействия.	32 (УК-5.2) <i>Знать</i> принципы и ограничения межкультурного взаимодействия	У2 (УК-5.2) <i>Уметь</i> достигать эффективности коммуникации	В2 (УК-5.2) <i>Владеть</i> навыками межкультурного взаимодействия
УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1. Самостоятельно планирует собственную деятельность и определяет ее приоритеты.	31 (УК-6.1) <i>Знать</i> принципы планирования и определения приоритетов своей профессиональной деятельности	У1 (УК-6.1) <i>Уметь</i> следовать построенному плану при реализации профессиональной деятельности	В1 (УК-6.1) <i>Владеть</i> навыками реализации научно-исследовательского проекта на основе планирования и построения приоритетов
	УК-6.2. Совершенствует собственную деятельность на основе самооценки.	32 (УК-5.2) <i>Знать</i> сильные и слабые стороны собственной деятельности	У2 (УК-5.2) <i>Уметь</i> анализировать собственную деятельность и выявлять в ней слабо проработанные этапы	В2 (УК-5.2) <i>Владеть</i> способами совершенствования профессиональной деятельности на основе самооценки
ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания в области физики и радиофизики для решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере	ОПК-1.1: Обладает фундаментальными знаниями в области физики и радиофизики.	31 (ОПК-1.1) <i>Знать</i> основные фундаментальные разделы физики и радиофизики	У1 (ОПК-1.1) <i>Уметь</i> анализировать современное состояние науки в области физики и радиофизики	В1 (ОПК-1.1) <i>Владеть</i> навыками использования фундаментальных знаний при решении практических задач
	ОПК-1.2: Анализирует физические аспекты теории и возможности ее использования для решения	32 (ОПК-1.2) <i>Знать</i> физические аспекты теории и ее практическое применение	У2 (ОПК-1.2) <i>Уметь</i> анализировать физические аспекты теории и возможности ее	В2 (ОПК-1.2) <i>Владеть</i> навыками использования теории к решению практических задач

педагогической деятельности	научно-исследовательских задач.		использования для решения научно-исследовательских задач	
	ОПК-1.3: Решает научно-исследовательские задачи, в том числе в сфере педагогической деятельности.	33 (ОПК-1.3) <i>Знать</i> основные методы решения научно-исследовательских задач	У3 (ОПК-1.3) <i>Уметь</i> анализировать и находить подход к решению научно-исследовательской задачи	В3 (ОПК-1.3) <i>Владеть</i> навыками решения научно-исследовательских задач, в том числе в сфере педагогической деятельности
ОПК-2. Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Применяет заданные требования и правила к оформлению рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях.	31 (ОПК-2.1) <i>Знать</i> основные требования к составлению научно-технических отчетов и документации	У1 (ОПК-2.1) <i>Уметь</i> применять заданные требования и правила к оформлению рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях	В1 (ОПК-2.1) <i>Владеть</i> навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов и обзоров, публикаций
	ОПК-2.2. Самостоятельно интерпретирует результаты научного исследования в области радиофизики, оценивает границы применимости полученных результатов и возможности их внедрения.	32 (ОПК-2.2) <i>Знать</i> основные методы анализа и оценки научных результатов	У2 (ОПК-2.2) <i>Уметь</i> оценивать границы применимости полученных результатов и возможности их внедрения	В2 (ОПК-2.2) <i>Владеть</i> методами оценки результатов научного исследования
	ОПК-2.3. Участвует в представлении и продвижении результатов интеллектуальной деятельности.	33 (ОПК-2.3) <i>Знать</i> основные способы представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности	У3 (ОПК-2.3) <i>Уметь</i> структурировать презентационный материал, выделять основные результаты деятельности для их представления и расставлять акценты	В3 (ОПК-2.3) <i>Владеть</i> навыками представления результатов интеллектуальной деятельности перед научным и академическим сообществом
ОПК-3. Способен применять современные информационные	ОПК-3.1. Использует компьютерные программы и системы, компьютерное оборудование, а также	31 (ОПК-3.1) <i>Знать</i> современные способы использования информационно-	У1 (ОПК-3.1) <i>Уметь</i> использовать компьютерные программы и системы, а также	В1 (ОПК-3.1) <i>Владеть</i> навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз

технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности	новейшие отечественные и зарубежные информационные технологии, программные и сетевые продукты для решения задач в области физики и радиофизики.	коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности	компьютерное оборудование для решения задач профессиональной деятельности	банных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований
	ОПК-3.2. Применяет языки программирования и библиотеки программ для решения задач профессиональной деятельности в области физики и радиофизики.	32 (ОПК-3.2) <i>Знать</i> современные языки программирования и библиотеки программ в выбранной сфере деятельности	У2 (ОПК-3.2) <i>Уметь</i> подбирать оптимальные программные компоненты для решения конкретной научно-исследовательской задачи	В2 (ОПК-3.2) <i>Владеть</i> навыками программирования и моделирования для решения научно-исследовательских задач
ПК-1. Способен анализировать и обрабатывать научную информацию и результаты исследований в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники при решении задач своей профессиональной деятельности	ПК-1.1. Применяет принципы сбора и анализа информации, рассматривает и оценивает современные научные достижения, а также генерирует новые идеи при решении исследовательских и практических задач.	31 (ПК-1.1) <i>Знать</i> методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области своей профессиональной деятельности	У1 (ПК-1.1) <i>Уметь</i> определять наиболее актуальные направления исследований в области профессиональной деятельности	В1 (ПК-1.1) <i>Владеть</i> навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований
	ПК-1.2. Работает с большим объемом данных, систематизирует и анализирует информацию, полученную из различных источников, в том числе с использованием современных информационных и коммуникационных технологий.	32 (ПК-1.2) <i>Знать</i> современные информационные и коммуникационные технологии сбора и анализа большого объема данных	У2 (ПК-1.2) <i>Уметь</i> систематизировать и анализировать данные большого объема	В2 (ПК-1.2) <i>Владеть</i> навыками работы с большим объемом данных, полученных из различных источников
ПК-2. Способен выполнять теоретические и экспериментальные исследования и	ПК-2.1. Анализирует современное состояние исследований в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники,	31 (ПК-2.1) <i>Знать</i> современное состояние исследований, современные подходы к описанию различных явлений в	У1 (ПК-2.1) <i>Уметь</i> анализировать современное состояние исследований в области квантовой	В1 (ПК-2.1) <i>Владеть</i> навыками моделирования различных явлений в области квантовой радиофизики, лазерной физики и

разработки по отдельным разделам тем научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники и оформлять их результаты	современные подходы к описанию и моделированию различных физических явлений и оценке полученных результатов.	области своей профессиональной деятельности	радиофизики, лазерной физики и фотоники	фотоники
	ПК-2.2. Выбирает и применяет аналитические, аналитико-численные, экспериментальные методы исследования в соответствии с типом поставленной задачи.	32 (ПК-2.2) <i>Знать</i> современные подходы к моделированию различных явлений	У2 (ПК-2.2) <i>Уметь</i> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования	В2 (ПК-2.2) <i>Владеть</i> навыками проведения моделирования или эксперимента для решения конкретной научно-исследовательской задачи
	ПК-2.3. Участвует в планировании, подготовке и проведении НИР.	33 (ПК-2.3) <i>Знать</i> основные принципы организации научного исследования	У3 (ПК-2.3) <i>Уметь</i> анализировать процесс выполнения научного исследования и, в случае необходимости, корректировать план исследования на определенных этапах	В3 (ПК-2.3) <i>Владеть</i> навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов
	ПК-2.4. Анализирует полученные данные, формулирует выводы и рекомендации по отдельным разделам тем в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники.	34 (ПК-2.4) <i>Знать</i> современные подходы к оценке полученных результатов в области своей профессиональной деятельности	У4 (ПК-2.4) <i>Уметь</i> анализировать полученные данные, формулировать выводы и рекомендации по отдельным разделам тем в области квантовой радиофизики, лазерной физики и фотоники	В4 (ПК-2.4) <i>Владеть</i> навыками оценки полученных результатов и формулировки выводов для выполненной научно-исследовательской задачи
ПК-3. Способен разрабатывать и подготавливать составные части документации, проектов планов и	ПК-3.1. Использует знание нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР, применяет заданные требования и правила при	31 (ПК-3.1) <i>Знать</i> основные требования к составлению научно-технических отчетов и документации	У1 (ПК-3.1) <i>Уметь</i> применять заданные требования и правила к оформлению рукописей к публикации в	В1 (ПК-3.1) <i>Владеть</i> навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов и обзоров, публикаций

программ проведения отдельных этапов научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок	оформлении рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях.		рецензируемых научных изданиях	
	ПК-3.2. Представляет результаты НИР академическому и бизнес-сообществу.	32 (ПК-3.2) <i>Знать</i> основные способы представления и продвижения результатов НИР	У2 (ПК-3.2) <i>Уметь</i> структурировать презентационный материал, выделять основные результаты деятельности для их представления и расставлять акценты	В2 (ПК-3.2) <i>Владеть</i> навыками представления результатов НИР перед научным и академическим сообществом
	ПК-3.3. Участвует в составлении и подаче конкурсных заявок на выполнение научно-исследовательских и проектных работ по направленности Квантовая радиофизика и лазерная физика.	33 (ПК-3.3) <i>Знать</i> основные этапы подготовки НИР и составления проекта НИР	У3 (ПК-3.3) <i>Уметь</i> анализировать проектную документацию на выполнение НИР	В3 (ПК-3.3) <i>Владеть</i> навыками составления части проектной документации для проведения НИР
ПК-4. Способен к педагогической деятельности по проектированию и реализации основных образовательных программ в сфере основного общего, среднего общего, среднего профессионального, высшего образования в области физики и радиофизики	ПК-4.1. Проектирует педагогическую деятельность, используя знания теории обучения и воспитания в средней и высшей школах.	31 (ПК-4.1) <i>Знать</i> правила проведения занятий семинарского типа	У1 (ПК-4.1) <i>Уметь</i> руководить научной работой обучающихся младших курсов	В1 (ПК-4.1) <i>Владеть</i> навыками проектирования педагогической деятельности
	ПК-4.2. Использует основные методические приемы организации разных видов учебной и самостоятельной работы студентов.	32 (ПК-4.2) <i>Знать</i> основные методические приемы организации различных видов учебной и самостоятельной работы студентов	У2 (ПК-4.2) <i>Уметь</i> проектировать семинарское занятие и самостоятельную работу студентов	В2 (ПК-4.2) <i>Владеть</i> навыками организации семинарских занятий

### 3.2. Матрица компетенций, оценка которых вынесена на защиту выпускной квалификационной работы

Квалификационное задание	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	УК-6	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4
1. Аргументировать актуальность темы исследования	+								+				+
2. Обосновать практическую значимость научного исследования в профессиональной деятельности				+						+		+	
3. Определить цели, задачи, объект и предмет исследования		+									+		+
4. Обосновать научную новизну исследований				+									
5. Описать современное состояние исследований по проблеме					+		+		+				+
6. Провести сравнение Ваших подходов, методов, моделей, экспериментальных методик и подходов, применяемых другими исследовательскими группами	+				+					+			
7. Описать используемые в работе основные методы и подходы		+					+				+		
8. Определить перспективы дальнейшего исследования по выбранной тематике						+				+			
9. Описать личный вклад в проведение расчетов, моделирования по заданной тематике			+			+					+		
10. Провести сравнение теоретически полученных данных с результатами экспериментов								+				+	
11. Выполнить оценки точности проведенных измерений								+				+	
12. Сформулировать выводы по результатам исследований								+				+	



### **3.3. Фонд оценочных средств для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы**

#### **3.3.1. Перечень квалификационных заданий, предусмотренных при выполнении выпускной квалификационной работы**

1. Аргументировать актуальность темы исследования
2. Обосновать практическую значимость научного исследования в профессиональной деятельности
3. Определить цели, задачи, объект и предмет исследования
4. Обосновать научную новизну исследований
5. Описать современное состояние исследований по проблеме
6. Провести сравнение Ваших подходов, методов, моделей, экспериментальных методик и подходов, применяемых другими исследовательскими группами
7. Описать используемые в работе основные методы и подходы
8. Определить перспективы дальнейшего исследования по выбранной тематике
9. Описать личный вклад в проведение расчетов, моделирования по заданной тематике
10. Провести сравнение теоретически полученных данных с результатами экспериментов
11. Выполнить оценки точности проведенных измерений
12. Сформулировать выводы по результатам исследований.

#### **3.3.2. Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты выпускной квалификационной работы**

1. В чем заключается новизна актуальность научной работы, выполненной обучающимся.
2. Какие труды, статьи и другие источники литературы использовались при выполнении научно-исследовательской работы?
3. Каковы перспективы дальнейшего исследования по выбранной тематике?
4. Какие научные группы на отечественных и зарубежных предприятиях занимаются схожими проблемами?
5. В чем отличие Ваших подходов, методов, моделей, экспериментальных методик от подходов, применяемых другими исследовательскими группами?
6. В каких областях научных исследований могут быть применены результаты, полученные в ходе выполнения работы?
7. Ваше участие в проведении расчетов, моделирования по заданной тематике?
8. Ваше участие в разработке и проведении эксперимента?
9. Проводили ли Вы сравнение теоретически полученных данных с результатами экспериментов?
10. Проводили ли Вы оценки точности проведенных Вами измерений?

#### **3.3.4. Примерные темы выпускных квалификационных работ**

1. Изучение статистики разрушений поверхностных волн
2. Исследование динамики биполяризационного лазера с реализацией различных типов поляризации накачки
3. Анализ методов обработки сигналов дискретного пространственного спектра в протяженных антенных решетках
4. Разработка вычислительной программы расчёта

поляризационного отклика асимметричной металлической наночастицы, взаимодействующей с оптическим полем

5. Разработка приложения для решения балансных уравнений твердотельного лазера

6. Параметрическое усиление фемтосекундных лазерных импульсов при высокой средней по времени мощности лазерного излучения

7. Разработка лазерных источников с кВт уровнем средней мощности на основе новых геометрий активных элементов.

### 3.4. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Уровень оценивания	Критерий оценивания	оценка
Нулевой уровень - компетенции не сформированы	<p>Отсутствие знаний, умений, навыков у студента в рамках содержания выпускной квалификационной работы. Студент показал фрагментарные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; знания отдельных литературных источников, выпускной квалификационной работы, а также неумение использовать научную терминологию, наличие в работе грубых структурных ошибок и несоответствующее требованиям оформление.</p> <p>Невыполнение квалификационных заданий в рамках соответствующих компетенций, отсутствие ответов на вопросы комиссии.</p> <p>Сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС ВО; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	неудовлетворительно
Низкий уровень	<p>Студент показал недостаточно полный объем знаний в рамках содержания выпускной квалификационной работы; работа с существенными структурными, лингвистическими и логическими ошибками; слабое владение инструментарием эмпирической части работы, некомпетентность в проведении исследования; неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях проблемы, рассмотренной в выпускной квалификационной работе.</p> <p>К выпускной работе имеются замечания по содержанию, по глубине проведенного исследования, работа оформлена неаккуратно, работа доложена неубедительно, не на все предложенные вопросы даны удовлетворительные ответы.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены частично.</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	удовлетворительно
Средний уровень	<p>Студент показал достаточно полные и систематизированные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение текста, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием выпускной квалификационной</p>	хорошо

	<p>работы, умение его использовать в решении профессиональных задач; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях проблемы рассмотренной в выпускной квалификационной работе.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены на достаточном уровне.</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.</p>	
Высокий уровень	<p>Студент показал систематизированные, глубокие и полные знания по всей проблеме, рассмотренной в выпускной квалификационной работе; точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение работы;</p> <p>Владение инструментарием эмпирического исследования, работа глубоко и полно освещает заявленную тему, т.е. в работе представлены все исследования по проблематике, приведены теоретические обоснования грамматических, лексических, стилистических и иных особенностей, обозначенных в теме выпускной квалификационной работы;</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне.</p> <p>Содержание выпускной работы доложено в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК (Государственной аттестационной комиссии).</p> <p>Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности.</p>	отлично

### **3.5. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы и ее защите**

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) должна содержать:

- формулирование научной проблемы, определение объекта, предмета и цели исследования, анализ состояния решения проблемы, обоснование цели исследования;
- анализ возможных методов исследований, обоснование выбора метода исследования или аппаратного обеспечения;
- решение поставленной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний;
- анализ полученных результатов и оценку их научно–методического значения.

Магистерская диссертация оформляется в соответствии с государственными стандартами:

- ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления»;
- ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание».

Выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) должна быть написана обучающимся самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для защиты. В работе, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором работы научных результатов, а в научном исследовании, имеющем теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов. Предложенные студентом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные результаты выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) должны быть апробированы на научных конференциях и/или опубликованы в научных статьях или докладах. К публикациям, в которых излагаются основные результаты выпускной квалификационной работы обучающегося, приравниваются патенты на изобретения, патенты (свидетельства) на полезную модель, патенты на промышленный образец, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

В выпускной квалификационной работе (магистерской диссертации) студент должен корректно использовать источники заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в выпускной квалификационной работе научных результатов, полученных студентом в соавторстве, студент обязан отметить это обстоятельство. В случае использования заимствованного материала без ссылки на автора и источник заимствования выпускная квалификационная работа снимается с обсуждения вне зависимости от стадии ее рассмотрения без права повторного обсуждения.

Показатели сформированности компетенций оцениваются по пятибалльной шкале. Итоговая оценка за защиту научного доклада определяется суммой баллов, выставленных по результатам проверки сформированности компетенций по каждому из используемых показателей.

Результаты защиты научного доклада обучающегося вносятся в протокол (см. Приложение 2). Протокол подписывается председателем и присутствовавшими на заседании членами государственной экзаменационной комиссии и секретарем государственной экзаменационной комиссии.

Члены государственной экзаменационной комиссии простым большинством голосов выносят решение:

- о выдаче диплома об окончании магистратуры, подтверждающего получение высшего

- об образовании по программе магистратуры и о присвоении квалификации «Магистр»;
- об отчислении из магистратуры.

#### **4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Для проведения государственной итоговой аттестации используется материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении учебных и научно-педагогических работ. Для проведения государственной итоговой аттестации используется имеющееся материально-техническое обеспечение, которое включает в себя: лекционные аудитории (оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном и имеющие выход в Интернет). В ННГУ им. Н.И. Лобачевского реализована единая информационная образовательная среда: электронный каталог библиотеки, хранилище полнотекстовых электронных материалов, система для проведения вебинаров, видео-конференций, сервер видео-лекций.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 03.04.03 Радиофизика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ от 7 августа 2020 г. N 918.

Автор:

д.ф.-м.н., проф. М.И. Бакунов

Рецензент:

д.ф.-м.н., проф. В.Г. Гавриленко

Программа одобрена на заседании методической комиссии от «18» декабря 2023 года, протокол № 09/23.