

**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  
«31» мая 2023 г. № 6

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Уровень подготовки  
**бакалавриат**

Направление подготовки –  
**03.03.03. «Радиофизика»**

Профиль подготовки –  
**Радиофизика и электроника,  
Фундаментальная радиофизика**

Квалификация (степень) выпускника –  
**бакалавр**

**Нижний Новгород  
2023 г.**

## **1. ЦЕЛЬ И МЕСТО ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Основной целью государственной итоговой аттестации (ГИА) является установление уровня подготовленности выпускника бакалавриата к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям ФГОС ВО поколения 3+ по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» и виду профессиональной научно-исследовательской деятельности.

Настоящая Программа ГИА разработана в соответствии с Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 19 декабря 2013 г. № 1367; Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. № 636; Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования подготовки кадров высшей квалификации по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика», утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 марта 2014 г. № 225; локальными нормативными документами ННГУ, а также другими нормативными правовыми актами Российской Федерации, регулирующими отношения в области высшего образования.

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных профессиональных образовательных программ (ОПОП), является обязательной итоговой аттестацией обучающихся. К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, в полном объеме выполнившие учебные планы по освоению ОПОП подготовки бакалавра.

Государственная итоговая аттестация (ГИА) выпускников бакалавриата ННГУ по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» проводится Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) и представляет собой научный доклад об основных результатах выполненной бакалавром научной работы.

По результатам государственной итоговой аттестации выдается диплом, подтверждающий получение высшего образования по программе бакалавриата, и присваивается квалификация «Бакалавр».

В ходе проведения государственной итоговой аттестации у студента проверяется уровень сформированности универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций, характеризующих результаты освоения ОПОП, а также готовность студента решать профессиональные задачи.

## **2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Выпускник, освоивший программу бакалавриата по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» (профилям подготовки «Радиофизика и электроника» и «Фундаментальная радиофизика»), должен решать профессиональные задачи в области научно-исследовательской деятельности по *освоению методов научных исследований, освоению теорий и моделей, использованию математического моделирования процессов и объектов, участию в проведении физических исследований по заданной тематике, составлению описаний проводимых исследований, участию в обработке и анализе полученных результатов научных исследований на современном уровне, работе с научной литературой с использованием новых информационных технологий, слежению за научной периодикой; подготовке данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций; участию в подготовке и оформлении научных статей; участию в составлении отчетов и докладов о научно-исследовательской работе, участию в научных конференциях и семинарах.*

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы **общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные** компетенции в соответствии с видом профессиональной деятельности выпускника – **научно-исследовательская деятельность**. ГИА призвана определить степень сформированности у выпускников системы компетенций, которая представлена в **Карте компетенций к защите выпускной квалификационной работы** выпускника бакалавриата, см. Таблицу 1.

**Карта компетенций к защите ВКР**

**Таблица 1**

<b>Общекультурные компетенции</b>	
Код и содержание компетенции	Результаты освоения
<b>Универсальные компетенции</b>	
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	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 определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	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 осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	Знать принципы организации работы команды. Уметь вырабатывать командную стратегию при выполнении проекта. Владеть навыками построения стратегии действий при организации работы.
УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	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 воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	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-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	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-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знать методы и средства физической культуры для обеспечения профессиональной деятельности. Уметь применить полученные знания на практике. Владеть навыками здорового образа жизни.
УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	Знать базовые принципы развития и жизни общества. Уметь толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; подчиняться. Владеть навыками совместной работы в различных научных коллективах.
УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах	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-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	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.

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	<p>Знать действующие правовые нормы, а также способы профилактики, обеспечивающие борьбу с коррупцией и противодействие проявлениям экстремизма, терроризма в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь предупреждать коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключать вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям, к проявлению экстремизма и терроризма.</p> <p>Владеть навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению.</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>	
ОПК-1: способность к овладению базовыми знаниями в области математики и естественных наук, их использованию в профессиональной деятельности.	<p>Знать базовые естественнонаучные знания, возможные методы исследования и современные концепции их реализации.</p> <p>Уметь применять модельные алгоритмы для решения поставленных в ходе исследования задач.</p> <p>Владеть методами исследования и обоснования полученных результатов.</p>
ОПК-2: способность самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии.	<p>Знать современную систему стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу, современные образовательные и информационные технологии.</p> <p>Уметь применять информационно-коммуникационные технологии при обработке электронных и бумажных носителей информации, библиографических ссылок.</p> <p>Владеть техникой оформления библиографических ссылок на результаты деятельности в выбранном научном направлении и методологией самостоятельного изучения литературных источников с целью приобретения новых знаний.</p>
ОПК-3: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учётом основных требований информационной безопасности.	<p>Знать систему стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.</p> <p>Уметь работать с электронными и бумажными носителями информации, библиографическими ссылками с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Владеть техникой оформления библиографических ссылок в соответствии со стандартами.</p>
<p align="center"><b>Профессиональные компетенции (ПК), соответствующие виду профессиональной научно-исследовательской деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата</b></p>	

ПК-1: способность понимать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования.	<p>Знать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования, современные информационные технологии и приборную базу.</p> <p>Уметь работать с приборами и устройствами, анализировать их работу с использованием информационных технологий, проводить экспериментальные и теоретические исследования.</p> <p>Владеть техникой проведения эксперимента, навыками использования методик расчета, навыками обработки и представления экспериментальных и теоретических результатов.</p>
ПК-2: способность использовать основные методы радиофизических измерений.	<p>Знать особенности проведения экспериментальных и теоретических исследований в радиофизике, современные информационные технологии и приборную базу.</p> <p>Уметь работать с приборами и устройствами, анализировать их работу с использованием информационных технологий, проводить экспериментальные и теоретические исследования.</p> <p>Владеть техникой проведения эксперимента, навыками использования методик расчета, навыками обработки и представления экспериментальных и теоретических результатов.</p>
ПК-3: способность владеть компьютером на уровне опытного пользователя и применять информационные технологии.	<p>Знать принципы работы и правила эксплуатации современной вычислительной техники, принципы действия современных операционных систем, современные информационные технологии.</p> <p>Уметь применять современные информационные технологии при моделировании экспериментальных исследований и при создании программ обработки результатов проведенных экспериментов.</p> <p>Владеть техникой и навыками применения методик расчета, навыками обработки и представления экспериментальных и теоретических результатов с использованием имеющихся информационных технологий на компьютерах, оборудованных современными операционными системами.</p>

Данные о сформированности компетенций вносятся в Сводную ведомость сформированности компетенций по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика». (**Приложение 1**).

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ГИА

Общая *трудоемкость* государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

#### 3.1. Формы проведения государственной итоговой аттестации

В соответствии с ФГОС ВО 3+ по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» в блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

Государственный экзамен по направлению подготовки бакалавров 03.03.03 «Радиофизика» не предусмотрен.

#### 3.2. Требования к выпускной квалификационной работе бакалавра

Тема выпускной квалификационной работы (ВКР) должна быть направлена на решение научно-исследовательской задачи в области радиофизики с использованием информационных технологий.

Темы ВКР ежегодно разрабатываются и утверждаются на заседаниях кафедр радиофизического факультета, на которых предполагается их выполнение, и доводятся до сведения студентов не позднее, чем за шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации. В перечень могут быть включены темы ВКР, которые предложены преподавателями других кафедр и представителями предприятий, организаций (потенциальных работодателей), где ВКР могут выполняться согласно соответствующим соглашениям (договорам). Студенту предоставляется право выбора темы ВКР из предложенного перечня. Студенту может быть предоставлена возможность подготовки и защиты ВКР по самостоятельно предложенной теме в случае обоснования целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Тема ВКР может быть изменена в случае невозможности ее выполнения не позднее, чем за 2 месяца до начала государственной итоговой аттестации.

ВКР бакалавра представляет собой результат освоения выпускником программы подготовки в области радиофизики и исследования физических явлений или процессов радиофизическими методами, в том числе с использованием компьютерной техники.

Содержание ВКР бакалавра должно включать в себя *□ изложение теоретических и практических положений, раскрывающих предмет исследования; графический материал (рисунки, графики и др.); выводы, рекомендации и предложения; приложения (при необходимости)*. Материалы выпускной квалификационной работы должны состоять из структурных элементов, расположенных в следующем порядке:

**титульный лист;**

**содержание (оглавление) с указанием номеров страниц;**

**введение;**

**основная часть** (структурируется в форме глав);

**заключение;**

**список использованных источников (литературы);**

**приложения** (при необходимости).

**Введение** должно содержать (прояснять) следующие стороны (аспекты) ВКР:

**обоснование актуальности темы ВКР** (соответствие темы современному уровню развития теории и практики с учетом степени ее разработанности в научной и научно-технической литературе);

**характеристики объекта, методов и предмета исследования;**

**формулировки цели и задач исследования;**

**обоснование научной новизны и характеристику практической значимости результатов,**

**формулировки результатов и выносимых на защиту положений;**

**аргументацию, свидетельствующую о корректности полученных результатов;**

**краткое описание структуры ВКР;**

**сведения об апробации результатов работы** (при наличии).

В **основной части** ВКР излагается содержание решаемых задач в рамках выбранного предмета исследования, описывается используемый теоретический, экспериментальный и вычислительный инструментарий, приводятся результаты решения поставленных задач.

**Заключение** должно содержать осмысленное изложение итогов исследования в соответствии с предметом, целью и задачами работы. В нем содержатся обобщающие выводы и определяются дальнейшие перспективы научно-исследовательской работы.

**Список использованных источников** включает в себя все использованные источники: опубликованные, электронные и неопубликованные. Список 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».

**Приложения.** Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указаниемверху листа слова «Приложение», его порядкового номера и тематического заголовка. На все приложения в тексте ВКР должны быть ссылки. В приложения включаются листинги компьютерных программ, вспомогательные сведения и материалы и т.п.

**Цель и задачи исследования** формулируются научным руководителем в **Задании** к ВКР. В нём же приводится первичный список литературы по изучаемой проблематике. Углубленное понимание исследуемой проблемы студентом достигается при написании обзорной части работы, библиографического поиска и знакомства с литературными источниками как на русском, так и на иностранном языках.

**Оригинальные теоретические и экспериментальные исследования** проводятся и описываются в ВКР по логически выверенному плану. **Результаты работы** оформляются в виде текстовой информации, содержащей таблицы, диаграммы, графики, фотографии, скриншоты. Оформление ВКР должно соответствовать установленным правилам.

**Объем ВКР** составляет от 25 до 100 страниц в зависимости от выбранной тематики, степени математизации, степени сложности проведения эксперимента и т.д.

Выпускная квалификационная работа должна быть написана студентом 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 научных результатов, а в научном исследовании, имеющем теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов. Предложенные выпускником бакалавриата решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями. Основные результаты ВКР могут быть апробированы на научных конференциях и/или опубликованы в научных статьях или докладах. К публикациям, в которых излагаются основные результаты ВКР бакалавра, 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 ВКР выпускник должен корректно использовать источники заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в ВКР научных результатов, полученных в соавторстве, выпускник обязан отметить это обстоятельство. В противном случае ВКР снимается с обсуждения вне зависимости от стадии ее рассмотрения без права повторного обсуждения. Допустимая доля заимствований в ВКР бакалавра по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» составляет 25%.

Результаты защиты научного доклада на заседании **Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК)** в качестве показателей сформированности компетенций выпускника бакалавриата оцениваются по четырёхбальной шкале с оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Оценочные средства для определения сформированности компетенций по результатам представленного текста ВКР и содержания научного доклада на заседании ГЭК представлены в **Таблице 2**, являющейся по существу **Матрицей компетенций**, оценка которых вынесена на защиту выпускной квалификационной работы.

### 3.3. Матрица компетенций, оценка которых вынесена на защиту ВКР

Таблица 2

Коды	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>Универсальные компетенции</b>		

УК-1	<p>Знать основные методы решения проблемных ситуаций в области своей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь вырабатывать стратегию действий для решения проблемных ситуаций в ходе проведения исследования.</p> <p>Владеть навыками решения проблемных ситуаций.</p>	<p>Обоснование актуальности темы в структурном элементе <b>Введение</b> в контексте обзора научно-технического развития исследований по теме ВКР.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
УК-2	<p>Знать основные принципы планирования научно-исследовательского проекта в соответствии со спецификой своей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь планировать и проектировать научно-исследовательскую работу.</p> <p>Владеть навыками проектирования и исполнения научно-исследовательского проекта.</p>	<p>Наличие общей информации о состоянии разработок и обзора литературы по выбранной теме ВКР (в структурном элементе <b>Введение</b>).</p> <p>Обоснование новизны выбранной темы ВКР (в структурном элементе <b>Введение</b>). Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
УК-3	<p>Знать принципы организации работы команды.</p> <p>Уметь вырабатывать командную стратегию при выполнении проекта.</p> <p>Владеть навыками построения стратегии действий при организации работы.</p>	<p>Актуализация объекта исследования в ВКР.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
УК-4	<p>Знать принятые в области своей профессиональной деятельности способы и культуру коммуникации.</p> <p>Уметь взаимодействовать с академическим и профессиональным сообществом посредством современных способов связи.</p> <p>Владеть навыками устного и письменного общения в области профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке.</p>	<p>Корректность использования в ВКР известных результатов, подтверждаемая ссылками в <b>Списке использованных источников</b>.</p> <p>Рецензия на ВКР.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
УК-5	<p>Знать основные коммуникативные средства (тон, стиль, стратегии, речевые жанры, тематика и т.д.) межкультурного взаимодействия.</p> <p>Уметь анализировать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p>Владеть навыками делать правильный выбор коммуникативного средства в зависимости от ситуации общения.</p>	<p>Задание на ВКР.</p> <p>Отзыв научного руководителя.</p> <p>Наличие ссылок на иностранную литературу (в структурном элементе <b>Список использованных источников</b>).</p> <p>Обзорный раздел ВКР.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
УК-6	<p>Знать принципы планирования и определения приоритетов своей профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь следовать построенному плану при реализации профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть навыками реализации научно-исследовательского проекта на основе планирования и построения приоритетов.</p>	<p>Отзыв научного руководителя.</p> <p>Для экспериментальных работ – выполнение эксперимента в научной группе.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>

УК-7	<p>Знать методы и средства физической культуры для обеспечения профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь применить полученные знания на практике.</p> <p>Владеть навыками здорового образа жизни.</p>	<p>Самостоятельная работа при подготовке текстов ВКР и доклада.</p> <p>Формулирование задач ВКР, поставленных научным руководителем для достижения цели ВКР (в структурном элементе <b>Введение</b>).</p> <p>Отзыв научного руководителя.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
УК-8	<p>Знать базовые принципы развития и жизни общества.</p> <p>Уметь толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; подчиняться.</p> <p>Владеть навыками совместной работы в различных научных коллективах.</p>	<p>Наличие справки о сдаче нормативов в зачётной книжке студента.</p>
УК-9	<p>Знать принятые в области своей профессиональной деятельности способы и культуру коммуникации.</p> <p>Уметь взаимодействовать с академическим и профессиональным сообществом посредством современных способов связи.</p> <p>Владеть навыками устного и письменного общения в области профессиональной деятельности, в том числе на иностранном языке.</p>	<p>Вопросы по технике безопасности и охране труда при использовании технических средств при выполнении ВКР и лабораторных практикумов.</p>
УК-10	<p>Знать основные способы представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.</p> <p>Уметь структурировать презентационный материал, выделять основные результаты деятельности для их представления и расставлять акценты.</p> <p>Владеть навыками представления результатов интеллектуальной деятельности перед научным и академическим сообществом.</p>	<p>Обоснование новизны и актуальности выбранной темы ВКР; связь данной работы с другими научно-исследовательскими работами в структурных элементах ВКР <b>Введение</b> и <b>Список использованных источников</b>.</p>
УК-11	<p>Знать действующие правовые нормы, а также способы профилактики, обеспечивающие борьбу с коррупцией и противодействие проявлениям экстремизма, терроризма в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь предупреждать коррупционные риски в профессиональной деятельности; исключать вмешательство в свою профессиональную деятельность в случаях склонения к коррупционным правонарушениям, к проявлению экстремизма и терроризма.</p> <p>Владеть навыками взаимодействия в обществе на основе нетерпимого отношения к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению.</p>	<p>Отзыв научного руководителя.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		

ОПК-1	<p>Знать базовые естественнонаучные знания, возможные методы исследования и современные концепции их реализации.</p> <p>Уметь применять модельные алгоритмы для решения поставленных в ходе исследования задач.</p> <p>Владеть методами исследования и обоснования полученных результатов.</p>	<p>Формулирование предмета и объекта изучения, описание метода исследования, современных концепций, достижений и ограничений по выбранной теме ВКР (в структурном элементе ВКР <b>Основная часть</b>).</p> <p>Рецензия на ВКР.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
ОПК-2	<p>Знать современную систему стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу, современные образовательные и информационные технологии.</p> <p>Уметь применять информационно-коммуникационные технологии при обработке электронных и бумажных носителей информации, библиографических ссылок.</p> <p>Владеть техникой оформления библиографических ссылок на результаты деятельности в выбранном научном направлении и методологией самостоятельного изучения литературных источников с целью приобретения новых знаний.</p>	<p>Формулирование актуальности и новизны во <b>Введении</b> и <b>Списке использованных источников</b> ВКР.</p> <p>Отзыв научного руководителя.</p> <p>Рецензия на ВКР.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
ОПК-3	<p>Знать систему стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу.</p> <p>Уметь работать с электронными и бумажными носителями информации, библиографическими ссылками с применением информационно-коммуникационных технологий.</p> <p>Владеть техникой оформления библиографических ссылок в соответствии со стандартами.</p>	<p>Формулирование новизны и практической значимости результатов в структурных элементах ВКР <b>Обозначения и сокращения</b> (этот элемент не является обязательным) и <b>Список использованных источников</b>.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу</p>
<p align="center"><b>Профессиональные компетенции (ПК), соответствующие виду профессиональной научно-исследовательской деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата</b></p>		
ПК-1	<p>Знать принципы работы и методы эксплуатации современной радиоэлектронной и оптической аппаратуры и оборудования, современные информационные технологии и приборную базу.</p> <p>Уметь работать с приборами и устройствами, анализировать их работу с использованием информационных технологий, проводить экспериментальные и теоретические исследования.</p> <p>Владеть техникой проведения эксперимента, навыками использования методик расчета, навыками обработки и представления экспериментальных и теоретических результатов.</p>	<p>Формулирование актуальности и новизны, предмета и объекта изучения, описание метода исследования во <b>Введении</b> и <b>Основной (экспериментальной) части</b> ВКР.</p> <p>Отзыв научного руководителя.</p> <p>Рецензия на ВКР.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>

ПК-2	<p>Знать особенности проведения экспериментальных и теоретических исследований в радиофизике, современные информационные технологии и приборную базу.</p> <p>Уметь работать с приборами и устройствами, анализировать их работу с использованием информационных технологий, проводить экспериментальные и теоретические исследования.</p> <p>Владеть техникой проведения эксперимента, навыками использования методик расчета, навыками обработки и представления экспериментальных и теоретических результатов.</p>	<p>Формулирование актуальности и новизны, предмета и объекта изучения, описание метода исследования во <i>Введении</i> и <i>Основной (экспериментальной) части</i> ВКР.</p> <p>Отзыв научного руководителя.</p> <p>Рецензия на ВКР.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>
ПК-3	<p>Знать принципы работы и правила эксплуатации современной вычислительной техники, принципы действия современных операционных систем, современные информационные технологии.</p> <p>Уметь применять современные информационные технологии при моделировании экспериментальных исследований и при создании программ обработки результатов проведенных экспериментов.</p> <p>Владеть техникой и навыками применения методик расчета, навыками обработки и представления экспериментальных и теоретических результатов с использованием имеющихся информационных технологий на компьютерах, оборудованных современными операционными системами.</p>	<p>Формулирование актуальности и новизны, предмета и объекта изучения, описание метода исследования во <i>Введении</i> и <i>Основной (экспериментальной) части</i> ВКР.</p> <p>Отзыв научного руководителя.</p> <p>Рецензия на ВКР.</p> <p>Вопросы членов ГЭК по докладу.</p>

Критерии (показатели) оценивания результатов освоения ОПОП выпускником бакалавриата, используемые членами ГЭК при обсуждении научного доклада и представленного текста ВКР, приведены в **Таблице 3**, являющейся частью Фонда оценочных средств.

#### 4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГИА

Государственная итоговая аттестация проводится в соответствии с требованиями федеральных и локальных актов, к которым относятся: Федеральный закон 273-ФЗ от 29.12.2012 г. «Об образовании в Российской Федерации»; Порядок проведения ГИА по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры (утвержден приказом Минобрнауки России № 636 от 29.06.2015, ред. от 09.02.2016).

##### 4.1. Цели и задачи защиты научного доклада об основных результатах выпускной квалификационной работы бакалавра

Формой государственной итоговой аттестации является защита научного доклада об основных результатах подготовленной выпускной квалификационной работы бакалавра. Научный доклад и его презентация должны продемонстрировать степень готовности выпускника бакалавриата к осуществлению профессиональной деятельности.

## 4.2. Условия допуска к защите научного доклада

Для допуска к представлению (защите) научного доклада выпускнику бакалавриата необходимо предоставить научному руководителю и на выпускающую кафедру бумажный и электронный вариант выпускной квалификационной работы не позднее, чем за 7 дней до защиты. Научный руководитель выпускной квалификационной работы не позднее, чем за 5 дней до защиты предоставляет на выпускающую кафедру отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы, в котором тражует следующие вопросы:

- актуальность работы, соответствие содержания теме работы,
- полноту, глубину и обоснованность решения поставленных вопросов,
- оценку личного вклада автора, уровень его теоретической подготовки, инициативность, умение решать теоретические и практические задачи, использовать специальную литературу, сформированность компетенций,
- возможности внедрения и опубликования результатов работы,
- правильность расчетных материалов,
- недостатки работы,
- наличие неправомерного заимствования,
- дает общую оценку работы.

При выявлении научным руководителем в выпускной квалификационной работе признаков неправомерного заимствования, выпускающая кафедра проверяет электронный вариант работы на лицензионной программе «Антиплагиат», доступ к которой обеспечивает Управление информатизации ННГУ.

Не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты выпускной квалификационной работы выпускающая кафедра обеспечивает ознакомление обучающегося с отзывом руководителя выпускной квалификационной работы и не позднее, чем за 2 календарных дня до защиты, передаёт работу, отзыв и результаты проверки на программе «Антиплагиат» секретарю государственной экзаменационной комиссии.

## 4.3. Проведение защит научных докладов

Защиты научных докладов проводятся на заседаниях государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), созданной по основной профессиональной образовательной программе (ОПОП) по направлению подготовки **03.03.03 «Радиофизика»** и профилям подготовки **«Радиофизика и электроника»** и **«Фундаментальная радиофизика»**.

На заседании ГЭК, где оцениваются результаты ВКР и итоги выполнения всей программы освоения ОПОП, выпускник выступает с научным докладом продолжительностью 15-20 минут.

В ходе защиты научного доклада осуществляется итоговый контроль сформированности следующих компетенций выпускника бакалавриата: **УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; УК-11; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3.**

Результаты защиты научного доклада выпускника вносятся в протокол (**Приложение 1**). Протокол подписывается председателем, секретарем и присутствовавшими на заседании членами ГЭК.

Члены ГЭК простым большинством голосов выносят решение:

- 1) о выдаче диплома об окончании бакалавриата, подтверждающего получение высшего образования в рамках ОПОП по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика» и о присвоении квалификации «Бакалавр»;
- 2) о переносе защиты ВКР на другой срок или об отчислении из бакалавриата.

## 5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГИА

**5.1.** При проведении ГИА используется специальное помещение, представляющее собой учебную аудиторию большой вместимости. Аудитория должна быть оборудована мультиме-

дийной аппаратурой для демонстрации презентаций (проектором, экраном, персональным компьютером). В случае, если предполагается демонстрация эксперимента во время проведения ГИА, выпускающая кафедра обеспечивает наличие необходимого оборудования.

**5.2.** При проведении ГИА используется следующее Программное обеспечение:

Microsoft Windows XP (лицензия Microsoft Imagine), LibreOffice (открытое ПО, лицензия Mozilla Public License Version 2.0).

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ ЗАЩИТЫ ВКР**

### **6.1. Критерии (показатели) оценивания результатов освоения ОПОП выпускником бакалавриата, используемые членами ГЭК при обсуждении научного доклада и представленного текста ВКР**

**Таблица 3**

Шкала оценивания			
2 – неудовлетворит.	3 – удовлетворительно	4 – хорошо	5 – отлично

<p>Тема ВКР не до конца разработана. Аспектные характеристики сформулированы неточно. Цель и задачи логически не согласованы. Основное содержание работы составляют некритически заимствованные тексты, в том числе без ссылок на источник.</p> <p>Докладчик демонстрирует неуверенное владение материалом, что говорит о его неподготовленности к защите в образовательном и техническом планах.</p> <p>При ответах на вопросы обучающийся демонстрирует низкий уровень общетеоретической подготовки и слабое владение материалом: фрагментарные знания в рамках содержания ВКР и содержания отдельных литературных источников, а также неумение использовать научную терминологию.</p> <p>Низкий уровень доклада и оформления ВКР коррелируют с низким уровнем успеваемости в течение всего срока обучения.</p> <p>Текст ВКР и ее защита свидетельствуют, что выпускник не освоил в необходимой степени программу подготовки в бакалавриате и не приобрел предусмотренный ФГОС целостный комплекс компетенций. Сформированность компетенций не соответ-</p>	<p>Тема ВКР обладает признаками актуальности. Однако отдельные части структуры ВКР не сбалансированы (например, деление на главы не привязано к решаемым задачам), имеются другие заметные структурные, лингвистические и логические ошибки. Работа оформлена недостаточно аккуратно. В <b>Основной части</b> проявляется некомпетентность в проведении исследования: есть замечания по его содержанию и глубине. Аспектные характеристики ВКР в докладе сформулированы нечетко. При выступлении студент испытывает затруднения, демонстрирует неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и аспектах рассмотренной проблемы. Он пользуется письменным текстом выступления, что говорит о слабой теоретической подготовке, недостаточной самостоятельности и неудовлетворительной подготовленности к презентации. На часть вопросов не может дать удовлетворительный (тем более корректный исчерпывающий) ответ, демонстрируя пробелы в теоретической подготовке.</p> <p>Работа доложена неубедительно. Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены частично.</p>	<p>Тема ВКР обладает актуальностью. Работа содержит научный результат, истинность которого аргументирована. Во <b>Введении</b> сформулированы такие аспектные характеристики ВКР как современность, цели и задачи, научная новизна и прикладная значимость, защищаемые положения и результаты. Однако имеются погрешности в оформлении текста ВКР (отступления от стандартов, описки и т.п.).</p> <p>В процессе защиты ВКР студент демонстрирует высокий уровень общетеоретической подготовки и хорошее владение материалом презентации, свидетельствующие о его самостоятельном вкладе в работу, достаточно полные и систематизированные знания; владение необходимой научной терминологией, стилистически грамотное и логически правильное изложение текста, умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и аспектах рассмотренной в ВКР проблемы, умение делать обоснованные выводы.</p> <p>Однако он испытывает затруднения при ответе на отдельные вопросы.</p> <p>В целом, текст ВКР и ее защита коррелируют с хорошим уровнем успеваемости выпускника в течение всего периода</p>	<p>Тема ВКР обладает актуальностью. Работа содержит научный результат, истинность которого аргументирована. В ней четко сформулированы такие основные характеристики как современность, цели и задачи, научная новизна и прикладная значимость, защищаемые положения и результаты.</p> <p>В процессе защиты ВКР студент демонстрирует высокий уровень общетеоретической подготовки и полное владение материалом презентации, свидетельствующие о его самостоятельном вкладе в работу; умении вести научную дискуссию, грамотно отвечать на вопросы и представить работу на современном информационном уровне.</p> <p>Грамотное и аккуратное оформление текста и презентации ВКР, а также её защита коррелируют с высоким уровнем успеваемости выпускника в течение периода обучения и свидетельствуют, что выпускник освоил программу подготовки в бакалавриате и приобрел предусмотренные ФГОС компетенции.</p> <p>Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне. 1</p> <p>Содержание выпускной работы доложено в краткой форме, по-</p>
---	---	--	---

## 6.2. Список литературы, рекомендованной для подготовки ВКР бакалавра в соответствии с требованиями компетентностной модели образования

### а) основная литература:

1. Вербицкий А.А., Ларионова О.Г. Личностный и компетентностный подходы в образовании. Проблемы интеграции М.: Логос, 2009. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=468261>
2. Кравцова Е.Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Е.Д. Кравцова, А.Н. Городищева. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>
3. Шве́ц И.М. Дидактика высшей школы: учебно-методическое пособие. [Электронный ресурс]/И.М. Шве́ц. – Нижний Новгород: Нижегородский госуниверситет, 2014. – 149 с. – Режим доступа: <http://www.unn.ru/books/resources.html> (фонд электронных публикаций ННГУ) – рег.87.14.01 от 10.11.14)

### б) дополнительная литература:

1. Равен Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие и реализация /Пер. с англ. – М.: Когито-Центр, 2002.

## 6.3. Примерные темы ВКР

1. Ультразвуковая доплеровская стереосистема акустической локации для водителя наземного транспортного средств.
2. Численное моделирование высокоимпедансных поверхностей и низкопрофильных антенн на их основе.
3. Собственная мода идеально проводящего цилиндра в магнитоактивной плазме.
4. Радиоастрономические методы измерения характеристик больших антенн.
5. Изучение явления наведённой анизотропии усиления в кристалле **Nd:YAG** при произвольной ориентации кристаллографических осей по отношению к оси резонатора.
6. Механизмы генерации брызг на поверхности воды при сильном ветре.

## 6.4. Примерный перечень вопросов, задаваемых при процедуре защиты ВКР

Содержание вопросов, которые задают члены ГЭК защищающим свои работы выпускникам, определяется несколькими обстоятельствами, наиболее важными из которых являются тема ВКР и уровень её презентации в докладе. Из пункта 6.3 видно, что научная тематика защищаемых ВКР чрезвычайно широка и практически отражает направления развития Горьковской школы радиофизики. По этим причинам спектр вопросов на заседаниях ГЭК оказывается обширным, в нём трудно выделить повторяющиеся. В число типичных можно включить вопросы о пределах применимости рассматриваемых теорий или моделей физических явлений (процессов), а также о личном вкладе выпускника. В качестве примеров можно привести некоторые вопросы, которые были заданы на защитах ВКР, представленных в пункте 6.3:

- 1.1. Где располагаются излучатели и приёмники звука?
- 1.2. Какие ограничения на размеры области локации вносят скорости движущихся объектов, помехи из-за технических акустических шумов и из-за электрических шумов в аппаратуре приёмника звука?
- 2.1. Пытались ли Вы использовать другие алгоритмы при численном моделировании высокоимпедансных поверхностей и если нет, то почему?
- 5.1. Существует ли техническая возможность иметь такой узкий спектр излучения лазерной накачки, чтобы в кристалле **Nd:YAG** можно было возбуждать переходы между рабочими уровнями с одинаковым магнитным числом и не возбуждать других, у которых оно различается на единицу?

## 6.5. Перечень квалификационных заданий, предусмотренных при выполнении ВКР

Широта научной тематики ВКР определяет и перечень возможных квалификационных заданий, среди которых наиболее типичными можно считать следующие:

1. Подготовить развёрнутый обзор литературы по теме «\*\*..\*\*», взяв за основу введение в работе [••].
2. Рассмотреть в случае  $\alpha < \beta$  и  $\gamma < 1$  теоретическое решение задачи «\*\*\*», полученное в [\*] для  $\alpha > \beta$  и  $\gamma = 1$ .
3. Разработать математическую модель процесса передачи возбуждения по системе нейронов, описанного в работе [\*\*\*\*].
4. Провести имитационное моделирование в среде «LabVIEW» прогнозируемого движения маневрирующей цели по данным автомата телесопровождения.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО поколения 3+ по направлению подготовки 03.03.03 «Радиофизика».

Автор:

канд. физ.-мат. наук, доцент Миловский Н.Д.

доктор физ.-мат. наук, профессор Якимов А.В.

Рецензент:

Доктор физ.-мат. наук, доцент Осипов Г.В.

Программа одобрена на заседании методической комиссии радиофизического факультета/института  
от «25» мая 2023 года, протокол № 04/23.

# Приложение 1

**Сводная ведомость**  
сформированности компетенций по направлению подготовки **03.03.03 «Радиофизика»**  
« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г. № группы \_\_\_\_\_

Присутствовали: \_\_\_\_\_

Ф.И.О.												
Код компетенции	1. Иванов И.И.	2. Петров С.С.										12. Цветочкина А.А.
УК-1												
УК-2												
...												
УК-11												
ОПК-1												
ОПК-2												
ОПК-3												
ПК-1												
ПК-2												
ПК-3												

Особые мнения комиссии

Председатель ГЭК \_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)  
Секретарь ГЭК \_\_\_\_\_ ФИО  
(подпись)