

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

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
_____ К.А.Марков
" ____ " _____ 2017 г.

Основная профессиональная образовательная программа

Уровень высшего образования

Бакалавриат

(бакалавриат / специалитет/магистратура)

Направление подготовки / специальность

03.03.02 Физика

(указывается код и наименование направления подготовки / специальности)

Направленность образовательной программы

Фундаментальная физика

(указывается профиль / магистерская программа / специализация)

Квалификация

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Форма обучения

очная

(очная / очно-заочная / заочная)

Нижний Новгород
2017 год

Содержание

1. Общие положения	3
1.1 Понятие основной профессиональной образовательной программы	3
1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП	3
1.3. Требования к поступающему	3
2. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы (ОПОП)..	3
2.1. Цели и задачи ОПОП	3
2.2. Срок освоения ОПОП	4
2.3. Трудоемкость ОПОП	4
2.4. Направленность (профиль) образовательной программы	4
2.5. Область и объекты профессиональной деятельности выпускника	4
2.6. Вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовятся выпускники	4
2.7. Задачи профессиональной деятельности выпускника	4
2.8. Планируемые результаты освоения ОПОП	5
2.9. Квалификация, присваиваемая выпускникам	6
3. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП	6
3.1. Матрица компетенций	6
3.2. Учебный план подготовки (бакалавра/специалиста/магистра)	6
3.3. Календарный учебный график	7
3.4. Рабочие программы дисциплин	7
3.5. Программы практик и НИР	7
3.6. Программа ГИА	7
4. Ресурсное обеспечение программы	8
4.1. Сведения о научно-педагогических работниках, в том числе профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации ОПОП	8
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение	8
4.3. Материально-технические условия для реализации образовательного процесса	9
5. Методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП	10
5.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	10
5.2. Фонды оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации	10
ПРИЛОЖЕНИЯ:	
Приложение 1. Матрица компетенций	11
Приложение 2. Учебный план подготовки	13
Приложение 3. Календарный учебный график	17
Приложение 4. Рабочие программы дисциплин	18
Приложение 5. Программы практик и НИР	19
Приложение 6. Программа ГИА	20

1. Общие положения

1.1 Понятие основной профессиональной образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования, реализуемая по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика» (далее – ОПОП ВО) представляет собой систему документов, разработанную и утвержденную в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского» с учетом потребностей регионального рынка труда на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования/образовательного стандарта ННГУ для подготовки бакалавров по направлению 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика».

ОПОП – это комплекс основных характеристик образования (объём, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий, форм аттестации. ОПОП включает в себя: общую характеристику образовательной программы, учебный план, календарный учебный график, рабочие программы дисциплин, рабочие программы практик и государственной итоговой аттестации, а также оценочные средства и методические материалы.

1.2. Нормативные документы для разработки ОПОП

Нормативно-правовую базу разработки ОПОП ВО составляют:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 № 301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры"
- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2014 № 937 (далее ФГОС ВО).
- Устав ФГАОУ ВО «Национального исследовательского Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского».
- Локальные нормативные акты ННГУ, регламентирующие образовательную деятельность.

1.3. Требования к поступающему

К освоению программ бакалавриата допускаются лица, имеющие среднее общее образование.

2. Общая характеристика основной профессиональной образовательной программы (ОПОП).

2.1. Цели и задачи ОПОП

Цель ОПОП:

Основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавров по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» и профилю «Фундаментальная физика» имеет своей основной целью формирование у выпускников общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС по соответствующему направлению подготовки с учетом особенностей научной школы и потребностей в кадрах Федерального исследовательского центра «Институт прикладной физики РАН».

Конкретные цели основной профессиональной образовательной программы выражены в системе компетенций, к формированию которых призвана реализация этой программы, и направлены на подготовку высококвалифицированных кадров, способных работать на современном уровне в науке, образовании и на производстве, добиваться успеха в современных рыночных условиях.

Основными задачами ОПОП бакалавриата выступают:

1. Подготовка выпускников к научно-исследовательской и научно-инновационной деятельности (самостоятельной, в составе научно-исследовательских лабораторий и групп);

2. Подготовка выпускников, способных проводить исследования мирового уровня (в том числе – междисциплинарного характера) в области теоретической и экспериментальной физики;
3. Обеспечение активной научно-исследовательской деятельности бакалавров в области теоретической и экспериментальной физики;
4. Подготовка выпускников, имеющих общий высокий уровень культуры, а также обладающих способностью к интеллектуальному, культурному, нравственному и профессиональному саморазвитию и самосовершенствованию.

2.2. Срок освоения ОПОП

Срок получения образования по программе бакалавриата составляет 4 года (включая каникулы, предоставляемые после прохождения ГИА).

2.3. Трудоемкость ОПОП

Трудоемкость освоения студентом ОПОП составляет 240 зачетных единиц (далее – з.е.) за весь период обучения, вне зависимости от применяемых образовательных технологий, в том числе в случае реализации программы по индивидуальному плану.

Объем программы бакалавриата в очной форме обучения, реализуемый за один учебный год, составляет 60 з.е. Объем программы бакалавриата за один учебный год при обучении по индивидуальному плану составляет не более 75 з.е.

2.4. Направленность (профиль) образовательной программы

Настоящая Основная профессиональная образовательная программа высшего образования реализуется по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» по профилю «Фундаментальная физика».

2.5. Область и объекты профессиональной деятельности выпускника

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по профилю «Фундаментальная физика», включает все виды наблюдающихся в природе физических явлений, процессов и структур.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата по профилю «Фундаментальная физика», являются:

- физические системы различного масштаба и уровней организации, процессы их функционирования;
- физические, инженерно-физические, биофизические, химико-физические, медико-физические, природоохранные технологии;
- физическая экспертиза и мониторинг.

2.6. Вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовятся выпускники

- научно-исследовательская деятельность;
- научно-инновационная деятельность.

2.7. Задачи профессиональной деятельности выпускника

Выпускник, освоивший программу академического бакалавриата по профилю «Фундаментальная физика», в соответствии с выбранными видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата, должен быть готов решать следующие профессиональные задачи:

а) Научно-исследовательская деятельность:

- освоение методов научных исследований;
- освоение теорий и моделей;
- участие в проведении физических исследований по заданной тематике;
- участие в обработке полученных результатов научных исследований на современном уровне;
- работа с научной литературой с использованием новых информационных технологий.

б) Научно-инновационная деятельность:

- освоение методов применения результатов научных исследований в инновационной деятельности;
- освоение методов инженерно-технологической деятельности;
- участие в обработке и анализе полученных данных с помощью современных информационных технологий.

2.8. Планируемые результаты освоения ОПОП

Выпускник, освоивший программу бакалавриата, должен обладать следующими компетенциями:

а) общекультурными компетенциями:

- способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);
- способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);
- способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);
- способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);
- способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6);
- способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7);
- способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);
- способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9);

б) общепрофессиональными компетенциями:

- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук (прежде всего химии, биологии, экологии, наук о земле и человеке) (ОПК-1);
- способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей (ОПК-2);
- способностью использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач (ОПК-3);
- способностью понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности (ОПК-4);
- способностью использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией (ОПК-5);
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-6);
- способностью использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка (ОПК-7);
- способностью критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности (ОПК-8);

- способностью получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей (ОПК-9);

в) профессиональными компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа бакалавриата:

научно-исследовательская деятельность:

- способностью использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин (ПК-1);
- способностью проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта (ПК-2);

научно-инновационная деятельность:

- готовностью применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований (ПК-3);
- способностью применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин (ПК-4);
- способностью пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований (ПК-5);

Матрица компетенций приведена в приложении 1.

2.9. Квалификация, присваиваемая выпускникам

Выпускники, прошедшие обучение по данной ОПОП, после прохождения Государственной итоговой аттестации получают квалификацию «Бакалавр» по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», по профилю «Фундаментальная физика».

3. Документы, определяющие содержание и организацию образовательного процесса при реализации ОПОП

3.1. Матрица компетенций

Матрица компетенций – обязательный элемент ОПОП, соединяющий образовательную программу и ФГОС в части результатов освоения образовательной программы.

Матрица компетенций формулирует процесс реализации общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника при реализации блоков базовых и вариативных дисциплин, практик и государственной аттестации.

Матрица компетенций строится на основе дисциплин учебного плана и разделов 4 и 5 ФГОС ВО.

Матрица компетенций по ОПОП по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика», представлена в приложении 1.

В процессе освоения образовательной программы выделяются 3 этапа формирования компетенций:

- 1 этап – начальный,
- 2 этап – базовый,
- 3 этап – завершающий.

3.2. Учебный план подготовки (бакалавра/специалиста/магистра)

При составлении учебного плана учтены общие требования к структуре программы, сформулированные в разделе VI ФГОС ВО, и общие требования к условиям реализации ОПОП, сформулированными в п. 7.1 ФГОС ВО «Общесистемные требования к реализации программы бакалавриата».

Учебный план ОПОП ВО, разрабатываемый в соответствии с ФГОС ВО, состоит из обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений (далее - базовая часть и вариативная часть).

Базовая часть образовательной программы является обязательной вне зависимости от направленности образовательной программы, обеспечивает формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательным стандартом, и включает в себя следующие блоки:

- дисциплины (модули), установленные образовательным стандартом;
- государственную итоговую аттестацию.

Вариативная часть образовательной программы направлена на расширение и (или) углубление компетенций, установленных образовательным стандартом, и включает в себя дисциплины (модули) и практики (в том числе НИР), установленные организацией. Содержание вариативной части формируется в соответствии с направленностью образовательной программы.

При реализации ОПОП обучающимся обеспечивается возможность освоения элективных (избираемых в обязательном порядке) дисциплин (модулей) и факультативных (необязательных для изучения при освоении образовательной программы) в порядке, установленном локальным нормативным актом университета. Избранные обучающимся элективные дисциплины (модули) являются обязательными для освоения.

При реализации ОПОП факультативные и элективные дисциплины (модули) включаются в вариативную часть программы.

В учебном плане приведена логическая последовательность освоения блоков и разделов ОПОП (дисциплин, практик, ГИА), обеспечивающих формирование необходимых компетенций, указана общая трудоемкость дисциплин, практик, ГИА в зачетных единицах, а также их общая и аудиторная трудоемкость в академических часах.

Для каждой дисциплины, практики указываются виды учебной работы и формы промежуточной аттестации.

Учебный план представлен в приложении 2.

3.3. Календарный учебный график

Календарный учебный график является составной частью учебного плана.

В календарном учебном графике указывается последовательность реализации образовательной программы, включая периоды осуществления видов учебной деятельности и периоды каникул.

Календарный учебный график представлен для каждой форм обучения в приложении 3.

3.4. Рабочие программы дисциплин

Комплект рабочих программ дисциплин по базовой и вариативной частям (включая дисциплины по выбору) учебного плана определяют планируемые результаты обучения по каждой дисциплине – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, формулируют основное содержание дисциплин, формы самостоятельной работы, формы и оценочные средства и их методическое обеспечение.

Рабочие программы дисциплин представлены в приложении 4.

3.5. Программы практик и НИР

В соответствии с ФГОС ВО раздел основной образовательной программы «Практики» является обязательным и представляет вид учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Практики закрепляют знания, приобретаемые обучающимися в результате освоения теоретических курсов, вырабатывают практические навыки и способствуют комплексному формированию общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся.

Программы практик, в том числе НИР, представлены в приложении 5.

3.6. Программа ГИА

В Государственную итоговую аттестацию входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты.

Программа ГИА по направлению «Фундаментальная физика», определяющая требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы, представлена в приложении 6.

4. Ресурсное обеспечение программы

4.1. Сведения о научно-педагогических работниках, в том числе профессорско-преподавательском составе, необходимом для реализации ОПОП

К реализации ОПОП привлечены научно-педагогические работники (НПР), квалификация которых полностью соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 03.03.02 Физика.

Доля штатных НПР (в приведенных к целочисленным значениям ставок) составляет 92,2% от общего числа научно-педагогических работников ННГУ им. Н.И.Лобачевского (не менее 50% согласно ФГОС ВО).

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих образовательную программу составляет 100%, (не менее 70 % согласно ФГОС ВО).

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих образовательную программу, составляет 85% (не менее 60 % согласно ФГОС ВО).

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой образовательной программы (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу составляет 60% (не менее 6 % согласно ФГОС ВО).

4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение

При составлении данного раздела учтены общие требования к учебно-методическому и информационному обеспечению, сформулированные в п. 7.3. ФГОС ВО «Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата».

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. В рамках учебных дисциплин, а также во внеаудиторное время предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Учебно-методическое и информационное обеспечение ОПОП включает:

- рабочие программы дисциплин;
- программы практик;
- программа государственной итоговой аттестации;
- учебники и учебные пособия по каждой учебной дисциплине (перечисляются в рабочих программах соответствующих дисциплин);
- основную и дополнительную учебно-методическую и научную литературу по каждой учебной дисциплине, в том числе лабораторные практикумы, методические указания по выполнению самостоятельной работы, специализированные периодические издания (основная и дополнительная учебно-методическая и научная литература, а также специализированные периодические издания перечисляются в рабочих программах соответствующих дисциплин. Лабораторные практикумы и методические указания по выполнению самостоятельной работы указываются в приложениях к рабочим программам учебных дисциплин);
- нормативные документы (указываются в рабочих программах соответствующих дисциплин);
- интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники (указываются в рабочих программах соответствующих дисциплин);

- обучающие, справочно-информационные, контролирующие и прочие компьютерные программы, используемые при изучении дисциплин (указываются в рабочих программах соответствующих дисциплин);
- фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации, включающие: вопросы для самопроверки, вопросы и задания для самостоятельной работы, тесты, рекомендуемые темы эссе, рефератов и докладов, вопросы для подготовки к экзамену (зачету) для каждой учебной дисциплины;
- требования к содержанию, объему и структуре выпускной квалификационной работы бакалавра.

Уровень обеспеченности основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров учебно-методической документацией и информационными материалами соответствует требованиям ФГОС ВО по данному направлению подготовки.

Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда обеспечивает одновременный доступ не менее 25 процентов обучающихся по программе бакалавриата.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам «Консультант студента», «Лань», «ZNANIUM.COM», «Юрайт» и к электронной информационно-образовательной среде университета. Электронно-библиотечные системы и электронная информационно-образовательная среда обеспечивают возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети Интернет, как на территории вуза, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда института обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;
- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;
- проведение всех видов занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

4.3. Материально-технические условия для реализации образовательного процесса

При составлении данного раздела учтены общие требования к материально-техническим условиям для реализации образовательного процесса, сформулированные в п. 7.3. ФГОС ВО «Требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению программы бакалавриата».

Материально-технические условия для реализации образовательного процесса подготовки бакалавров соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и обеспечивают проведение:

- аудиторных занятий (лекций, практических и лабораторных работ, консультаций и т.п.);
- самостоятельной учебной работы студентов;
- учебных практик;

Для проведения аудиторных занятий материально-техническое обеспечение ОПОП ВО по направлению подготовки 03.03.02 «Физика» и профилю «Фундаментальная физика» включает:

- учебные аудитории (в том числе оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и имеющие выход в Интернет);
- помещения для проведения семинарских и практических занятий (оборудованные учебной мебелью);
- компьютерные классы с комплектом программного обеспечения по дисциплинам в области компьютерных технологий, а также по дисциплинам вариативной части, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся умений и навыков в соответствии с профилем ОПОП вуза;
- лаборатории по дисциплинам, рабочие программы которых предусматривают цели формирования у обучающихся умений и навыков в соответствии с профилем ОПОП.

5. Методическое обеспечение системы оценки качества освоения обучающимися ОПОП

5.1. Фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

В соответствии с требованиями ФГОС ВО и Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации №1367 от 19 декабря 2013 для аттестации обучающихся на соответствие уровня их достижений поэтапным требованиям соответствующей ОПОП Университет создает фонды оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и государственной итоговой аттестации. Фонды оценочных средств формируются в соответствии с Положением о фонде оценочных средств в ННГУ им. Н.И. Лобачевского.

Фонды оценочных средств включают: контрольные вопросы и задания для практических занятий, лабораторных и контрольных работ, коллоквиумов, зачетов и экзаменов; тесты, примерную тематику рефератов и т.п., а также иные формы контроля, позволяющие оценить степень сформированности компетенций обучающихся.

Примеры типовых оценочных средств представлены в рабочих программах дисциплин.

Полнотекстовые фонды оценочных средств представлены в виде приложения к рабочим программам дисциплин и хранятся в деканате.

5.2. Фонды оценочных средств для проведения государственной итоговой аттестации

Фонд оценочных средств для государственной итоговой аттестации включает в себя:

- перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций, а также шкал оценивания;
- контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов освоения образовательной программы.

Полнотекстовые фонды оценочных средств представлены в деканате.

Разработчики:

Декан ВШОПФ	_____	К.И. Рыбаков
Зам. декана по учебной работе	_____	Д.С. Дорожкина

Эксперты - представители работодателей:

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный исследовательский центр Институт прикладной физики Российской академии наук» (ИПФ РАН)

Научный руководитель, академик РАН	_____	А.Г. Литвак
------------------------------------	-------	-------------

Приложение 1. Матрица компетенций

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б1.Б	Базовая часть	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б1.Б.01	История	ОК-2
Б1.Б.02	Философия	ОК-1; ОК-7
Б1.Б.03	Экономика	ОК-3
Б1.Б.04	Иностранный язык (английский)	ОК-5; ОК-6; ОПК-7
Б1.Б.05	Безопасность жизнедеятельности	ОК-4; ОК-9
Б1.Б.06	Модуль "Математика"	ОПК-2
Б1.Б.06.01	Математический анализ	ОПК-2
Б1.Б.06.02	Аналитическая геометрия	ОПК-2
Б1.Б.06.03	Линейная алгебра	ОПК-2
Б1.Б.06.04	Дифференциальные уравнения	ОПК-2
Б1.Б.06.05	Векторный и тензорный анализ	ОПК-2
Б1.Б.06.06	Теория функции комплексного переменного	ОПК-2
Б1.Б.06.07	Теория вероятностей и математическая статистика	ОПК-2
Б1.Б.07	Информационные технологии	ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ПК-5
Б1.Б.08	Модуль "Общая физика"	ОПК-1; ОПК-3
Б1.Б.08.01	Механика	ОПК-1; ОПК-3
Б1.Б.08.02	Термодинамика и молекулярная физика	ОПК-1; ОПК-3
Б1.Б.08.03	Электричество и магнетизм	ОПК-1; ОПК-3
Б1.Б.08.04	Колебания и волны, оптика	ОПК-1; ОПК-3
Б1.Б.08.05	Атомная физика	ОПК-1; ОПК-3
Б1.Б.09	Модуль "Общий физический практикум"	ОПК-8; ОПК-9; ПК-2; ПК-3
Б1.Б.09.01	Общий физический практикум. Механика	ОПК-8; ОПК-9; ПК-2; ПК-3
Б1.Б.09.02	Общий физический практикум. Термодинамика и молекулярная физика	ОПК-8; ОПК-9; ПК-2; ПК-3
Б1.Б.09.03	Общий физический практикум. Электричество и магнетизм	ОПК-8; ОПК-9; ПК-2; ПК-3
Б1.Б.09.04	Общий физический практикум. Колебания и волны, оптика.	ОПК-8; ОПК-9; ПК-2; ПК-3
Б1.Б.09.05	Общий физический практикум. Атомная физика	ОПК-8; ОПК-9; ПК-2; ПК-3
Б1.Б.10	Модуль "Теоретическая физика"	ОПК-3; ПК-1; ПК-4
Б1.Б.10.01	Теоретическая механика	ОПК-3; ПК-1; ПК-4
Б1.Б.10.02	Электродинамика	ОПК-3; ПК-1; ПК-4
Б1.Б.10.03	Квантовая механика	ОПК-3; ПК-1; ПК-4
Б1.Б.10.04	Статистическая физика и термодинамика	ОПК-3; ПК-1; ПК-4
Б1.Б.10.05	Физика конденсированного состояния	ОПК-3; ПК-1; ПК-4
Б1.Б.11	Физическая культура и спорт	ОК-8
Б1.В	Вариативная часть	ОК-1; ОК-2; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-6; ОПК-7; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б1.В.01	Введение в специальность	ПК-5
Б1.В.02	Актуальные проблемы отечественной истории	ОК-2; ПК-3
Б1.В.03	Практика английского языка	ОК-5; ОК-6; ПК-3

Б1.В.04	Антропология	ОК-4; ОК-7; ПК-3
Б1.В.05	Численные методы и математическое моделирование	ОПК-2; ОПК-6; ПК-4
Б1.В.06	Методы математической физики	ОПК-2; ПК-4
Б1.В.07	Основы современной зарубежной философии	ОК-1; ПК-3
Б1.В.08	Механика сплошных сред	ПК-1; ПК-2
Б1.В.09	Химия	ОПК-1; ПК-4
Б1.В.10	Английский язык для научных работников	ОК-5; ОПК-7; ПК-3
Б1.В.11	Теория колебаний и волн	ПК-1; ПК-2
Б1.В.12	Электромагнитные волны	ПК-1; ПК-2
Б1.В.13	Специальная теория относительности	ПК-1
Б1.В.14	Экология (физические основы)	ОПК-1; ПК-4
Б1.В.15	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)	ОК-8
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	
Б1.В.ДВ.01.01	Физическая оптика	ПК-2; ПК-3
Б1.В.ДВ.01.02	Физика твердого тела	ПК-2; ПК-3
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	
Б1.В.ДВ.02.01	Основы кинетики и электродинамики плазмы	ПК-2; ПК-3
Б1.В.ДВ.02.02	Геофизическая электродинамика	ПК-2; ПК-3
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	
Б1.В.ДВ.03.01	Физика полупроводников	ПК-3; ПК-5
Б1.В.ДВ.03.02	Физика лазеров	ПК-3; ПК-5
Б1.В.ДВ.03.03	Физика плазмы	ПК-3; ПК-5
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	
Б1.В.ДВ.04.01	Вакуумная электроника	ПК-3; ПК-5
Б1.В.ДВ.04.02	Астрофизика	ПК-3; ПК-5
Б2	Практики	ОПК-3; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б2.В	Вариативная часть	ОПК-3; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б2.В.01	Учебная практика	ПК-3; ПК-5
Б2.В.01.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков	ПК-3; ПК-5
Б2.В.02	Производственная практика	ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательская работа	ОПК-3; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-4; ПК-5
Б2.В.02.02(Пд)	Преддипломная практика	ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б3	Государственная итоговая аттестация	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б3.Б.1	Базовая часть. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
Б3.Б.1.01	Бакалаврская работа	ОК-1; ОК-2; ОК-3; ОК-4; ОК-5; ОК-6; ОК-7; ОК-8; ОК-9; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ОПК-9; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5
ФТД	Факультативы	ОК-5; ПК-3
ФТД.В.01	Факультатив по английскому языку	ОК-5
ФТД.В.02	Квантовая теория поля	ПК-3

Приложение 2. Учебный план подготовки

-	-	Форма контроля			ЗЕТ		Итого акад. часов						Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4	
		Экзам	Зачет	Зачет с оц.	Экспертное	Факт	По ЗЕТ	По плану	Контакт часы	Ауд.	СР	Конт роль	Сем. 1	Сем. 2	Сем. 3	Сем. 4	Сем. 5	Сем. 6	Сем. 7	Сем. 8
Индекс	Наименование	Экзам	Зачет	Зачет с оц.	Экспертное	Факт	По ЗЕТ	По плану	Контакт часы	Ауд.	СР	Конт роль	ЗЕТ	ЗЕТ	ЗЕТ	ЗЕТ	ЗЕТ	ЗЕТ	ЗЕТ	ЗЕТ
Блок 1. Дисциплины (модули)																				
Базовая часть																				
Б1.Б.01	История	1			3	3	108	108	34	32	38	36	3							
Б1.Б.02	Философия	6			3	3	108	108	34	32	38	36						3		
Б1.Б.03	Экономика			7	3	3	108	108	50	48	58								3	
Б1.Б.04	Иностранный язык (английский)	2	1		7	7	252	252	131	128	85	36	3	4						
Б1.Б.05	Безопасность жизнедеятельности		1		2	2	72	72	33	32	39		2							
Б1.Б.06	Модуль "Математика"	1122333	12	5	39	39	1404	1404	690	672	408	306	11	10	15		3			
Б1.Б.06.01	Математический анализ	12	12		13	13	468	468	246	240	114	108	7	6						
Б1.Б.06.02	Аналитическая геометрия	1			4	4	144	144	66	64	42	36	4							
Б1.Б.06.03	Линейная алгебра	2			4	4	144	144	66	64	42	36		4						
Б1.Б.06.04	Дифференциальные уравнения	3			5	5	180	180	82	80	62	36			5					
Б1.Б.06.05	Векторный и тензорный анализ	3			5	5	180	180	82	80	62	36			5					
Б1.Б.06.06	Теория функции комплексного переменного	3			5	5	180	180	82	80	44	54			5					
Б1.Б.06.07	Теория вероятностей и математическая статистика			5	3	3	108	108	66	64	42						3			
Б1.Б.07	Информационные технологии	2	1	4	9	9	324	324	197	192	91	36	2	4		3				
Б1.Б.08	Модуль "Общая физика"	12347			27	27	972	972	458	448	307	207	6	6	6	5			4	
Б1.Б.08.01	Механика	1			6	6	216	216	98	96	82	36	6							
Б1.Б.08.02	Термодинамика и молекулярная физика	2			6	6	216	216	98	96	64	54		6						
Б1.Б.08.03	Электричество и магнетизм	3			6	6	216	216	114	112	66	36			6					
Б1.Б.08.04	Колебания и волны, оптика	4			5	5	180	180	98	96	37	45				5				
Б1.Б.08.05	Атомная физика	7			4	4	144	144	50	48	58	36							4	

Б1.Б.09	Модуль "Общий физический практикум"		12347		13	13	468	468	261	256	207		2	3	3	3			2	
Б1.Б.09.01	Общий физический практикум. Механика		1		2	2	72	72	33	32	39		2							
Б1.Б.09.02	Общий физический практикум. Термодинамика и молекулярная физика		2		3	3	108	108	65	64	43			3						
Б1.Б.09.03	Общий физический практикум. Электричество и магнетизм		3		3	3	108	108	65	64	43				3					
Б1.Б.09.04	Общий физический практикум. Колебания и волны, оптика.		4		3	3	108	108	65	64	43					3				
Б1.Б.09.05	Общий физический практикум. Атомная физика		7		2	2	72	72	33	32	39								2	
Б1.Б.10	Модуль "Теоретическая физика"	455677	5667	3	30	30	1080	1080	530	512	307	243			3	3	9	7	8	
Б1.Б.10.01	Теоретическая механика	4		3	6	6	216	216	116	112	64	36			3	3				
Б1.Б.10.02	Электродинамика	5			5	5	180	180	82	80	44	54					5			
Б1.Б.10.03	Квантовая механика	56	56		8	8	288	288	134	128	73	81					4	4		
Б1.Б.10.04	Статистическая физика и термодинамика	7	67		7	7	252	252	132	128	84	36						3	4	
Б1.Б.10.05	Физика конденсированного состояния	7			4	4	144	144	66	64	42	36							4	
Б1.Б.11	Физическая культура и спорт		4		2	2	72	72	57	56	15					2				
					138	138	4968	4968	2475	2408	1593	900	29	27	27	16	12	10	17	
Вариативная часть																				
Б1.В.01	Введение в специальность		12		2	2	72	72	34	32	38		1	1						
Б1.В.02	Актуальные проблемы отечественной истории		2		2	2	72	72	33	32	39			2						
Б1.В.03	Практика английского языка		3	4	6	6	216	216	131	128	85				3	3				
Б1.В.04	Антропология		4		2	2	72	72	33	32	39					2				
Б1.В.05	Численные методы и математическое моделирование	4			4	4	144	144	66	64	42	36				4				
Б1.В.06	Методы математической физики	4		5	8	8	288	288	132	128	102	54				5	3			
Б1.В.07	Основы современной зарубежной философии		5		2	2	72	72	33	32	39						2			

Б1.В.08	Механика сплошных сред	5			4	4	144	144	66	64	42	36					4			
Б1.В.09	Химия	5			3	3	108	108	50	48	22	36					3			
Б1.В.10	Английский язык для научных работников	6	5		7	7	252	252	131	128	85	36					3	4		
Б1.В.11	Теория колебаний и волн	6		5	7	7	252	252	132	128	75	45					3	4		
Б1.В.12	Электромагнитные волны	6			5	5	180	180	82	80	44	54						5		
Б1.В.13	Специальная теория относительности		6		2	2	72	72	49	48	23							2		
Б1.В.14	Экология (физические основы)		7		2	2	72	72	33	32	39								2	
Б1.В.15	Физическая культура и спорт (элективная дисциплина)		123				328	328	195	192	133									
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	7	7		6	6	216	216	67	64	95	54							6	
Б1.В.ДВ.01.01	Физическая оптика	7	7		6	6	216	216	67	64	95	54							6	
Б1.В.ДВ.01.02	Физика твердого тела	7	7		6	6	216	216	67	64	95	54							6	
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	8			4	4	144	144	74	72	34	36								4
Б1.В.ДВ.02.01	Основы кинетики и электродинамики плазмы	8			4	4	144	144	74	72	34	36								4
Б1.В.ДВ.02.02	Геофизическая электродинамика	8			4	4	144	144	74	72	34	36								4
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4	88	88		12	12	432	432	150	144	192	90								12
Б1.В.ДВ.03.01	Физика полупроводников	8	8		6	6	216	216	75	72	96	45								6
Б1.В.ДВ.03.02	Физика лазеров	8	8		6	6	216	216	75	72	96	45								6
Б1.В.ДВ.03.03	Физика плазмы	8	8		6	6	216	216	75	72	96	45								6
Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5	8			3	3	108	108	50	48	22	36								3
Б1.В.ДВ.04.01	Вакуумная электроника	8			3	3	108	108	50	48	22	36								3
Б1.В.ДВ.04.02	Астрофизика	8			3	3	108	108	50	48	22	36								3
					81	81	3244	3244	1541	1496	1190	513	1	3	3	14	18	15	8	19
					219	219	8212	8212	4016	3904	2783	1413	30	30	30	30	30	25	25	19
Блок 2.Практики																				
Вариативная часть																				
Б2.В.01	Учебная практика		6		5	5	180	180	10	9	170							5		
Б2.В.01.01(У)	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков		6		5	5	180	180	10	9	170							5		

Б2.В.02	Производственная практика			78	10	10	360	360	20	18	340								5	5
Б2.В.02.01(П)	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательская работа			7	5	5	180	180	10	9	170								5	
Б2.В.02.02(Пд)	Преддипломная практика			8	5	5	180	180	10	9	170									5
					15	15	540	540	30	27	510								5	5
					15	15	540	540	30	27	510								5	5
Блок 3.Государственная итоговая аттестация																				
Базовая часть. Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы																				
Б3.Б.1.01	Бакалаврская работа				6	6	216	216	3		213									6
					6	6	216	216	3		213									6
					6	6	216	216	3		213									6
ФТД.Факультативы																				
ФТД.В.01	Факультатив по английскому языку		78		3	3	108	108	58	56	50								2	1
ФТД.В.02	Квантовая теория поля		7		2	2	72	72	49	48	23								2	
					5	5	180	180	107	104	73								4	1
					5	5	180	180	107	104	73								4	1
					240	240	8968	8968	4049	3931	3506	1413	30	30	30	30	30	30	30	30
													52,5	50,9	53	55,7	53	52,9	53	52,7
													30,1	31,9	32,1	35,7	31,5	26,9	21,7	21,3
													60		60		60		60	

Приложение 3. Календарный учебный график

Календарный учебный график

[illegible]

Сводные данные

		Курс 1			Курс 2			Курс 3			Курс 4			Итого
		сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	сем. 1	сем. 2	Всего	
	Теоретическое обучение и рассредоточенные практики	17 3/6	17	34 3/6	17 2/6	16 2/6	33 4/6	17 2/6	16 2/6	33 4/6	17 2/6	13 2/6	30 4/6	132 3/6
Э	Экзаменационные сессии	3 2/6	4	7 2/6	3 1/6	4	7 1/6	3 1/6	4	7 1/6	3 1/6	3	6 1/6	27 5/6
Д	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы											4	4	4
К	Каникулы	2 1/6	8	10 1/6	1	8	9	1	8	9	1	8	9	37 1/6
*	Нерабочие праздничные дни (не включая воскресения)				1 2/6	5/6	2 1/6	1 2/6	5/6	2 1/6	1 2/6	5/6	2 1/6	6 3/6
Итого		23	29	52	22 5/6	29 1/6	52	22 5/6	29 1/6	52	22 5/6	29 1/6	52	208

Приложение 4. Рабочие программы дисциплин

Рабочие программы дисциплин и Фонды оценочных средств по дисциплинам для ОПОП бакалавров по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика», представлены отдельными комплектами документов, сформированными для соответствующей дисциплины.

Приложение 5. Программы практик и НИР

Программы практик, в том числе научно-исследовательской работы, для ОПОП бакалавров по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика», представлены отдельным комплектом документов.

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

Высшая школа общей и прикладной физики
факультет/институт/филиал

УТВЕРЖДАЮ:

Декан ВШОПФ _____ К.И. Рыбаков

«_____» _____ 2017 г.

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Уровень подготовки
Бакалавриат

Направление/специальность подготовки
03.03.02 Физика

Профиль подготовки/магистерская программа/специализация
Фундаментальная физика

Квалификация (степень) выпускника
бакалавр

Нижний Новгород
2017г.

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 (ФГОС ВО).

Государственная итоговая аттестация выпускников по направлению подготовки 03.03.02 Физика проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Выпускник, освоивший программу высшего образования, реализуемую по направлению подготовки 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика», готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности: научно-исследовательская и научно-инновационная, на которые ориентирована программа бакалавриата по направлению подготовки 03.03.02 Физика, профиль «Фундаментальная физика».

Результаты освоения образовательной программы

Код и содержание компетенции	Результаты освоения
ОК-1: способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	<i>Знать:</i> формы и методы познания, роль науки в жизни общества и личности, подходы к решению сложных этических проблем, условия формирования личности, ее свободы и ответственности за сохранение жизни, природы и культуры, общий ход исторического процесса, проблемы и перспективы современной культуры и цивилизации. <i>Уметь:</i> пользоваться современной философской литературой для самостоятельного мировоззренческого самообразования, анализировать различные типы мировоззрения. <i>Владеть:</i> навыками качественной культуры мышления и навыками ее применения при решении социальных и профессиональных проблем, владеть различными формами и правилами проведения дискуссий, многообразными приемами организации ораторской устной и письменной публичной речи.
ОК-2: способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	<i>Знать:</i> основополагающие понятия, термины и категории исторической науки; периодизацию отечественной истории, основные исторические даты, имена и события исторических деятелей, основные проблемы и тенденции социально-экономического, политического и культурного развития России; <i>Уметь:</i> самостоятельно анализировать исторические факты; применять полученные знания при анализе современных социально-экономических и социально-политических проблем; в том числе иметь навыки оценки роли государственных деятелей в развитии страны. <i>Владеть:</i> навыками исторического описания (рассказа о событиях, явлениях, процессах), исторического анализа (выявление причинно-следственных связей, общего и особенного, раскрытие тенденций, динамики, противоречий исторических событий, явлений и процессов).
ОК-3: способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	<i>Знать:</i> базовые понятия, принципы и методы экономической теории (микро- и макроэкономики), модели поведения экономических субъектов, закономерности функционирования рынков; некоторые закономерности функционирования и регулирования национальной экономики; основные трудности микро- и макроэкономики в объяснении мировых экономических тенденций <i>Уметь:</i> анализировать влияние факторов спроса и предложения, а также мер государственного регулирования на функционирование отдельных товарных и финансовых рынков; анализировать причины и последствия некоторых макроэкономических явлений, а также способов их государственного регулирования. <i>Владеть:</i> навыками решения некоторых задач экономической науки, основанных на полученных в ходе освоения программы знаниях и умениях.
ОК-4: способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	<i>Знать:</i> потенциальные и реальные опасности, возникающие в процессе развития современного общества; основные понятия, способствующие развитию общей культуры и социализации личности, приверженности к этическим ценностям. <i>Уметь:</i> понимать сущность и значение информации в развитии современного

	<p>общества, осознавать опасность и угрозу, использовать приобретенные знания в профессиональной деятельности</p> <p><i>Владеть:</i> способностью соблюдать основные требования информационной безопасности; навыками анализа различных явлений, фактов, норм и отношений.</p>
ОК-5: способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<p><i>Знать:</i> активный лексический минимум 1200 стилистически нейтральных единиц, относящихся к литературному, литературно-разговорному стилям речи, а также формулы речевого этикета.</p> <p><i>Уметь:</i> вести диалогическое общение в повседневных ситуациях учебного, бытового, делового и социокультурного плана; строить монологические высказывания о себе, своем окружении, передавать содержание прочитанного (как с опорой на текст, так и без него), выражать свое мнение, давать оценку.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками и умениями письменной речи, адекватного письменного оформления и передачи информации, в частности уметь написать письмо, заполнить анкету и т.п.; навыками аудирования иноязычной речи и адекватного реагирования на нее; элементарными навыками и умениями читать и понимать адаптированные тексты разных видов и жанров, с различной степенью охвата их содержания.</p>
ОК-6: способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<p><i>Уметь:</i> работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p> <p><i>Владеть:</i> навыками ведения беседы, корректно выражая согласие или несогласие с собеседником, учитывая национальные/культурные особенности собеседника, аргументировать свою точку зрения.</p>
ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию	<p><i>Знать:</i> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности;</p> <p><i>Уметь:</i> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществления деятельности, самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.</p> <p><i>Владеть:</i> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; технологиями организации процесса самообразования; приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.</p>
ОК-8: способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	<p><i>Знать:</i> научно-практические основы физической культуры, основы здорового образа жизни, средства и методы релаксации;</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы и средства физической культуры в регулировании работоспособности;</p> <p><i>Владеть:</i> опытом самостоятельного освоения отдельных элементов физической подготовки.</p>
ОК-9: способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	<p><i>Знать:</i> основные приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p><i>Уметь:</i> использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;</p> <p><i>Владеть:</i> приемами первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуациях.</p>
ОПК-1: способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук	<p><i>Знать:</i> основные законы физики, химии и экологии, методы исследования, современные концепции, достижения и ограничения естественных наук</p> <p><i>Уметь:</i> применять законы физики и химии для анализа и решения научных и практических задач</p> <p><i>Владеть:</i> навыками решения задач, основываясь на полученных в ходе освоения программы знаниях и умениях.</p>
ОПК-2: способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать	<p><i>Знать:</i> основные понятия, теоремы и методы фундаментальных разделов математики</p> <p><i>Уметь:</i> использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых</p> <p><i>Владеть:</i> навыками решения задач, основанных на полученных в ходе освоения</p>

математические модели типовых	программы знаниях.
ОПК-3: способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	<i>Знать:</i> основы фундаментальных разделов общей и теоретической физики <i>Уметь:</i> применять полученные знания при проведении научных исследований в избранной области. <i>Владеть:</i> основами фундаментальных разделов общей и теоретической физики и использовать их при проведении теоретических и/или экспериментальных физических исследований.
ОПК-4: способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности	<i>Знать:</i> основные методы информационной безопасности; <i>Уметь:</i> применять современные средства и требования информационной безопасности; <i>Владеть:</i> навыками разработки средств защиты информационной безопасности.
ОПК-5: способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	<i>Знать:</i> существующие современные компьютерные и информационные технологии сбора, хранения, обработки и представления экспериментальных данных; <i>Уметь:</i> применять методы обработки и представления экспериментальных данных с использованием современных компьютерных технологий и математических алгоритмов; <i>Владеть:</i> навыками использования современных информационных технологий и компьютерных средств для обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-6: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<i>Знать:</i> основные понятия профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; <i>Уметь:</i> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности; <i>Владеть:</i> навыками практического применения информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7: способность использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка	<i>Знать:</i> современные тенденции развития иностранного языка <i>Уметь:</i> использовать знания иностранного языка при переводе технической литературы; <i>Владеть:</i> навыками практического применения знаний иностранного языка в разговорной речи
ОПК-8: способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности	<i>Знать:</i> тематику научно-исследовательской работы, методы математического планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных навыками решения задач, основываясь на полученных в ходе освоения программы знаниях и умениях. <i>Уметь:</i> оформлять и анализировать текущую, рабочую информацию, полученную в ходе выполнения экспериментального задания. <i>Владеть:</i> Владеть методами планирования и проведения эксперимента.
ОПК-9: способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей	<i>Знать:</i> организационную структуру предприятия и действующую в нем систему управления; правила эксплуатации исследовательского и технологического оборудования, методы ведения текущей научно-технической документации. <i>Уметь:</i> определять цели научной работы и способы их последовательного достижения, грамотно распределять рабочее время и направлять силы на достижение поставленных целей. <i>Владеть:</i> методами организации эффективной совместной работы при проведении теоретических и экспериментальных исследований.
ПК-1: способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	<i>Знать:</i> основные методы исследования в области физики для освоения профильных физических дисциплин <i>Уметь:</i> использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин <i>Владеть:</i> навыками решения задач, основываясь на полученных в ходе освоения программы знаниях и умениях
ПК-2: способность проводить научные исследования в избранной области	<i>Знать:</i> фундаментальные физические законы, устройство и принцип действия основной измерительной, приемно-передающей аппаратуры, аппаратуры для хранения и обработки информации

экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	<i>Уметь:</i> пользоваться физическими приборами и оборудованием, устройствами получения и обработки данных, приемно-передающими устройствами с использованием современных информационных технологий, прикладными пакетами программ для мониторинга, визуализации и обмена данными, телекоммуникационными технологиями для работы с удаленными установками и всемирной интеграции науки. <i>Владеть:</i> навыками решения задач, основываясь на полученных в ходе освоения программы знаниях и умениях
ПК-3: готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	<i>Знать:</i> теорию и методы физических исследований <i>Уметь:</i> уметь использовать полученные навыки описания и анализа различного фактического материала в своей профессиональной деятельности при практическом применении теории и методов физических исследований <i>Владеть:</i> навыками выявления причинно-следственных связей при работе с различного рода данными, необходимыми при практическом применении теории и методов физических исследований
ПК-4: способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при освоении профильных физических дисциплин	<i>Знать:</i> основные методы исследования в области физики для освоения профильных физических дисциплин <i>Уметь:</i> применять полученные знания при проведении научных исследований в избранной области. <i>Владеть:</i> методами описания физических явлений и использовать их при необходимости при проведении теоретических и/или экспериментальных физических исследований.
ПК-5: способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	<i>Знать:</i> основные понятия и методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований <i>Уметь:</i> использовать современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований <i>Владеть:</i> навыком использования современных методов обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

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.

3.1. Карта компетенций к защите выпускной квалификационной работы

Код компетенции по ОПОП	Характеристика компетенции	Составляющие компетенции		
		знания	умения и навыки	владение опытом и личностная готовность к профессиональному совершенствованию
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	31 (ОК-1) <i>Знать</i> формы и методы познания, роль науки в жизни общества и личности; 32 (ОК-1) <i>Знать</i> подходы к решению сложных этических проблем; 33 (ОК-1) <i>Знать</i> условия формирования личности, ее свободы и ответственности за сохранение жизни, природы и культуры, общий ход	У1 (ОК-1) <i>Уметь</i> пользоваться современной философской литературой для самостоятельного мировоззренческого самообразования; У2 (ОК-1) <i>Уметь</i> анализировать различные типы мировоззрения.	В1 (ОК-1) <i>Владеть</i> навыками качественной культуры мышления и навыками ее применения при решении социальных и профессиональных проблем; В2 (ОК-1) <i>Владеть</i> различными формами и правилами проведения дискуссий, многообразными приемами организации ораторской устной и письменной публичной

		исторического процесса, проблемы и перспективы современной культуры и цивилизации.		речи.
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	31 (ОК-2) <i>Знать</i> основополагающие понятия, термины и категории исторической науки; 32 (ОК-2) <i>Знать</i> периодизацию отечественной истории, основные исторические даты, имена и события исторических деятелей; 33 (ОК-2) <i>Знать</i> основные проблемы и тенденции социально-экономического, политического и культурного развития России.	У1 (ОК-2) <i>Уметь</i> самостоятельно анализировать исторические факты; У2 (ОК-2) <i>Уметь</i> применять полученные знания при анализе современных социально-экономических и социально-политических проблем; в том числе иметь навыки оценки роли государственных деятелей в развитии страны.	В1 (ОК-2) <i>Владеть</i> навыками исторического описания (рассказа о событиях, явлениях, процессах),; В2 (ОК-2) <i>Владеть</i> навыками исторического анализа (выявление причинно-следственных связей, общего и особенного, раскрытие тенденций, динамики, противоречий исторических событий, явлений и процессов).
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности	31 (ОК-3) <i>Знать</i> базовые понятия, принципы и методы экономической теории (микро- и макроэкономики); 32 (ОК-3) <i>Знать</i> модели поведения экономических субъектов, закономерности функционирования рынков; некоторые закономерности функционирования и регулирования национальной экономики; 33 (ОК-3) <i>Знать</i> основные трудности микро- и макроэкономики в объяснении мировых экономических тенденций.	У1 (ОК-3) <i>Уметь</i> анализировать влияние факторов спроса и предложения; У2 (ОК-3) <i>Уметь</i> анализировать меры государственного регулирования на функционирование отдельных товарных и финансовых рынков; У3 (ОК-3) <i>Уметь</i> анализировать причины и последствия некоторых макроэкономических явлений, а также способов их государственного регулирования.	В1 (ОК-3) <i>Владеть</i> навыками решения некоторых задач экономической науки, основанных на полученных в ходе освоения программы знаниях и умениях.
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности	31 (ОК-4) <i>Знать</i> потенциальные и реальные опасности, возникающие в процессе развития современного общества; 32 (ОК-4) <i>Знать</i> основные понятия, способствующие развитию общей культуры и социализации личности,	У1 (ОК-4) <i>Уметь</i> понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу; У2 (ОК-4) <i>Уметь</i> использовать приобретенные знания в профессиональной	В1 (ОК-4) <i>Владеть</i> способностью соблюдать основные требования информационной безопасности; В2 (ОК-4) <i>Владеть</i> навыками анализа различных явлений, фактов, норм и отношений.

		приверженности к этическим ценностям.	деятельности.	
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	<i>З1 (ОК-5) Знать</i> активный лексический минимум 1200 стилистически нейтральных единиц, относящихся к литературному, разговорному стилям речи, а также формулы речевого этикета	<i>У1 (ОК-5) Уметь</i> вести диалогическое общение в повседневных ситуациях учебного, бытового, делового и социокультурного плана; <i>У2 (ОК-5) Уметь</i> строить монологические высказывания о себе, своем окружении, передавать содержание прочитанного (как с опорой на текст, так и без него), выражать свое мнение, давать оценку.	<i>В1 (ОК-5) Владеть</i> навыками и умениями письменной речи, адекватного письменного оформления и передачи информации, в частности уметь написать письмо, заполнить анкету и т.п.; <i>В2 (ОК-5) Владеть</i> навыками аудирования иноязычной речи и адекватного реагирования на нее; <i>В3 (ОК-5) Владеть</i> элементарными навыками и умениями читать и понимать адаптированные тексты разных видов и жанров, с различной степенью охвата их содержания.
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<i>З1 (ОК-6) Знать</i> основные принципы работы в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	<i>У1 (ОК-6) Уметь</i> работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.	<i>В1 (ОК-6) Владеть</i> навыками ведения беседы, корректно выражая согласие или несогласие с собеседником, учитывая национальные/ культурные особенности собеседника; <i>В2 (ОК-6) Владеть</i> аргументировать свою точку зрения.
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию	<i>З1 (ОК-7) Знать</i> содержание процессов самоорганизации и самообразования, их особенностей и технологий реализации, исходя из целей совершенствования профессиональной деятельности	<i>У1 (ОК-7) Уметь</i> планировать цели и устанавливать приоритеты при выборе способов принятия решений с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; <i>У2 (ОК-7) Уметь</i> осуществления деятельности, самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности.	<i>В1 (ОК-7) Владеть</i> приемами саморегуляции эмоциональных и функциональных состояний при выполнении профессиональной деятельности; <i>В2 (ОК-7) Владеть</i> технологиями организации процесса самообразования; <i>В3 (ОК-7) Владеть</i> приемами целеполагания во временной перспективе, способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.

ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	31 (ОК-8) <i>Знать</i> научно-практические основы физической культуры, основы здорового образа жизни, средства и методы релаксации.	У1 (ОК-8) <i>Уметь</i> применять методы и средства физической культуры в регулировании работоспособности.	В1 (ОК-8) <i>Владеть</i> опытом самостоятельного освоения отдельных элементов физической подготовки.
ОК-9	способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	31 (ОК-9) <i>Знать</i> основные приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	У1 (ОК-9) <i>Уметь</i> использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.	В1 (ОК-9) <i>Владеть</i> приемами первой помощи, методами защиты в условиях чрезвычайных ситуациях.
ОПК-1	способность использовать в профессиональной деятельности базовые естественнонаучные знания, включая знания о предмете и объектах изучения, методах исследования, современных концепциях, достижениях и ограничениях естественных наук	31 (ОПК-1) <i>Знать</i> основные законы физики, химии и экологии; 32 (ОПК-1) <i>Знать</i> методы исследования, современные концепции, достижения и ограничения естественных наук.	У1 (ОПК-1) <i>Уметь</i> применять законы физики и химии для анализа и решения научных и практических задач.	В1 (ОПК-1) <i>Владеть</i> навыками решения задач, основываясь на полученных в ходе освоения программы знаниях и умениях.
ОПК-2	способность использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей	31 (ОПК-2) <i>Знать</i> основные понятия, теоремы и методы фундаментальных разделов математики	У1 (ОПК-2) <i>Уметь</i> использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых.	В1 (ОПК-2) <i>Владеть</i> навыками решения задач, основанных на полученных в ходе освоения программы знаниях.
ОПК-3	способность использовать базовые теоретические знания фундаментальных разделов общей и теоретической физики для решения профессиональных задач	31 (ОПК-3) <i>Знать</i> основы фундаментальных разделов общей и теоретической физики	У1 (ОПК-3) <i>Уметь</i> применять полученные знания при проведении научных исследований в избранной области.	В1 (ОПК-3) <i>Владеть</i> основами фундаментальных разделов общей и теоретической физики и использовать их при проведении теоретических и/или экспериментальных физических исследований.
ОПК-4	способность понимать сущность и значение информации в развитии современного общества, осознавать опасность и угрозу, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования ин-	31 (ОПК-4) <i>Знать</i> основные методы информационной безопасности.	У1 (ОПК-4) <i>Уметь</i> применять современные средства и требования информационной безопасности;	В1 (ОПК-4) <i>Владеть</i> навыками разработки средств защиты информационной безопасности.

	формационной безопасности			
ОПК-5	способность использовать основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации и навыки работы с компьютером как со средством управления информацией	31 (ОПК-5) <i>Знать</i> существующие современные компьютерные и информационные технологии сбора, хранения, обработки и представления экспериментальных данных	У1 (ОПК-5) <i>Уметь</i> применять методы обработки и представления экспериментальных данных с использованием современных компьютерных технологий и математических алгоритмов.	В1 (ОПК-5) <i>Владеть</i> навыками использования современных информационных технологий и компьютерных средств для обработки и представления экспериментальных данных
ОПК-6	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	31 (ОПК-6) <i>Знать</i> основные понятия профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.	У1 (ОПК-6) <i>Уметь</i> решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.	В1 (ОПК-6) <i>Владеть</i> навыками практического применения информационно-коммуникационных технологий
ОПК-7	способность использовать в своей профессиональной деятельности знание иностранного языка	31 (ОПК-7) <i>Знать</i> современные тенденции развития иностранного языка	У1 (ОПК-7) <i>Уметь</i> использовать знания иностранного языка при переводе технической литературы	В1 (ОПК-7) <i>Владеть</i> навыками практического применения знаний иностранного языка в разговорной речи
ОПК-8	способность критически переосмысливать накопленный опыт, изменять при необходимости направление своей деятельности	31 (ОПК-8) <i>Знать</i> тематику научно-исследовательской работы; 32 (ОПК-8) <i>Знать</i> методы математического планирования эксперимента, обработки и анализа опытных данных навыками решения задач, основываясь на полученных в ходе освоения программы знаниях и умениях.	У1 (ОПК-8) <i>Уметь</i> оформлять и анализировать текущую, рабочую информацию, полученную в ходе выполнения экспериментального задания.	В1 (ОПК-8) <i>Владеть</i> методами планирования и проведения эксперимента.
ОПК-9	способность получить организационно-управленческие навыки при работе в научных группах и других малых коллективах исполнителей	31 (ОПК-9) <i>Знать</i> организационную структуру предприятия и действующую в нем систему управления; 32 (ОПК-9) <i>Знать</i> правила эксплуатации исследовательского и технологического	У1 (ОПК-9) <i>Уметь</i> определять цели научной работы и способы их последовательного достижения; У2 (ОПК-9) <i>Уметь</i> грамотно распределять рабочее время и	В1 (ОПК-9) <i>Владеть</i> методами организации эффективной совместной работы при проведении теоретических и экспериментальных исследований.

		оборудования; 33 (ОПК-9) <i>Знать</i> методы ведения текущей научно- технической документации.	направлять силы на достижение поставленных целей.	
ПК-1	способность использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	31 (ПК-1) <i>Знать</i> основные методы исследования в области физики для освоения профильных физических дисциплин	У1 (ПК-1) <i>Уметь</i> использовать специализированные знания в области физики для освоения профильных физических дисциплин	В1 (ПК-1) <i>Владеть</i> навыками решения задач, основываясь на полученных в ходе освоения программы знаниях и умениях
ПК-2	способность проводить научные исследования в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	31 (ПК-2) <i>Знать</i> фундаментальные физические законы; 32 (ПК-2) <i>Знать</i> устройство и принцип действия основной измерительной, приемно-передающей аппаратуры, аппаратуры для хранения и обработки информации	У1 (ПК-2) <i>Уметь</i> пользоваться физическими приборами и оборудованием, устройствами получения и обработки данных, приемно- передающими устройствами с использованием современных информационных технологий; У2 (ПК-2) <i>Уметь</i> пользоваться прикладными пакетами программ для мониторинга, визуализации и обмена данными, телекоммуникацио нными технологиями для работы с удаленными установками и всемирной интеграции науки.	В1 (ПК-2) <i>Владеть</i> навыками решения задач, основываясь на полученных в ходе освоения программы знаниях и умениях
ПК-3	готовность применять на практике профессиональные знания теории и методов физических исследований	31 (ПК-3) <i>Знать</i> теорию и методы физических исследований	У1 (ПК-3) <i>Уметь</i> использовать полученные навыки описания и анализа различного фактического материала в своей профессиональной деятельности при практическом применении теории и методов физических исследований	В1 (ПК-3) <i>Владеть</i> навыками выявления причинно-следственных связей при работе с различного рода данными; В2 (ПК-3) <i>Владеть</i> необходимыми при практическом применении теории и методов физических исследований
ПК-4	способность применять на практике профессиональные знания и умения, полученные при	31 (ПК-4) <i>Знать</i> основные методы исследования в области физики для освоения профильных	У1 (ПК-4) <i>Уметь</i> применять полученные знания при проведении научных	В1 (ПК-4) <i>Владеть</i> методами описания физических явлений и использовать их при необходимости при

	освоении профильных физических дисциплин	физических дисциплин	исследований в избранной области.	проведении теоретических и/или экспериментальных физических исследований.
ПК-5	способность пользоваться современными методами обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	31 (ПК-5) <i>Знать</i> основные понятия и методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	У1 (ПК-5) <i>Уметь</i> использовать современные методы обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований	В1 (ПК-5) <i>Владеть</i> навыком использования современных методов обработки, анализа и синтеза физической информации в избранной области физических исследований

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

Квалификационное задание	ОК-1	ОК-2	ОК-3	ОК-4	ОК-5	ОК-6	ОК-7	ОК-8	ОК-9	ОПК-1	ОПК-2	ОПК-3	ОПК-4	ОПК-5	ОПК-6	ОПК-7	ОПК-8	ОПК-9	ПК-1	ПК-2	ПК-3	ПК-4	ПК-5
1. Выполнить обзор результатов исследований в области знания, к которой относится тема ВКР.															+	+							
2. Описать научно-технические проблемы, имеющиеся в соответствующей области знания.	+																						
3. Аргументировать актуальность темы ВКР.		+																					
4. Ознакомиться с исследованиями, ведущимися в области темы ВКР в профильной организации.					+	+												+					
5. Определить цель, задачи, объект и предмет научного исследования в рамках ВКР.																			+				
6. Составить план научного исследования.							+																
7. Описать теоретические основы наблюдаемых физических явлений в области темы ВКР.										+													
8. Ознакомиться с математическими моделями, описывающими исследуемые физические явления.											+												

9. Ознакомиться с принципом действия экспериментальных установок и научного оборудования, используемых для исследований в области темы ВКР в профильной организации; изучить порядок работы и меры безопасности.									+				+										
10. Провести научные исследования в соответствии с планом.								+												+	+		
11. Выполнить анализ полученных результатов.												+		+									+
12. Сопоставить полученные результаты с ранее известными результатами, предельными случаями и/или точными решениями; прокомментировать имеющиеся расхождения и выдвинуть соображения об их причинах.																		+					
13. Обосновать практическую значимость научного исследования в профессиональной деятельности.			+	+																			
14. Сформулировать предложения, касающиеся проведения дальнейших исследований в области темы ВКР.																+							

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. Выполнить обзор результатов исследований в области знания, к которой относится тема выпускной квалификационной работы.
2. Описать научно-технические проблемы, имеющиеся в соответствующей области знания.
3. Аргументировать актуальность темы выпускной квалификационной работы.
4. Ознакомиться с исследованиями, ведущимися в области темы выпускной квалификационной работы в профильной организации.
5. Определить цель, задачи, объект и предмет научного исследования в рамках выпускной квалификационной работы.
6. Составить план научного исследования.
7. Описать теоретические основы наблюдаемых физических явлений в области темы выпускной квалификационной работы.
8. Ознакомиться с математическими моделями, описывающими исследуемые физические явления.
9. Ознакомиться с принципом действия экспериментальных установок и научного оборудования, используемых для исследований в области темы выпускной квалификационной работы в профильной организации; изучить порядок работы и меры безопасности.
10. Провести научные исследования в соответствии с планом.
11. Выполнить анализ полученных результатов.
12. Сопоставить полученные результаты с ранее известными результатами, предельными случаями и/или точными решениями; прокомментировать имеющиеся расхождения и выдвинуть соображения об их причинах.
13. Обосновать практическую значимость научного исследования в профессиональной деятельности.
14. Сформулировать предложения, касающиеся проведения дальнейших исследований в области темы выпускной квалификационной работы.

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

1. Описать методы и подходы, использованные при выполнении исследования.
2. Охарактеризовать новизну представленных результатов.
3. Проанализировать представленные результаты в частных (предельных) случаях.
4. Сравнить представленные результаты с ранее известными; указать причины расхождений.
5. Сопоставить экспериментальные данные и теоретическую (математическую) модель исследуемого физического явления.
6. Охарактеризовать научную и прикладную значимость представленных результатов.
7. Уточнить личный вклад обучающегося в получение результатов, представленных в выпускной квалификационной работе.
8. Представить ответы на замечания, содержащиеся в рецензии на выпускную квалификационную работу и/или отзыве научного руководителя.

3.3.3. Примеры тем выпускных квалификационных работ

1. Исследование перспектив применения плотной плазмы электронного циклотронного резонансного разряда, поддерживаемого излучением гиротрона миллиметрового диапазона длин волн для генерации пучков отрицательных ионов водорода
2. Исследование условий пробоя в газах, инициированного мощным излучением терагерцового диапазона частот
3. Затухание гравитационно-капиллярных волн в вязкой жидкости, покрытой вязкой пленкой конечной толщины.
4. Квантово-электродинамические каскады в инертных газах
5. Исследование преобразований внешнего сигнала в модели таламокортикальной ячейки.
6. Динамика частиц в электромагнитном поле в условиях сильных радиационных потерь
7. Анализ режимов генерации мощных субтерагерцовых гиротронов

8. Улучшение оптоакустических изображений методом обратной свертки
9. Локализация источника в подводном звуковом канале с использованием согласованной модовой фильтрации
10. Фокусировка ионных пучков, сформированных из плазмы электронно-циклотронного резонансного разряда, нагреваемой мощным излучением гиротрона

3.3.4. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы

Уровень оценивания	Критерий оценивания	оценка
Нулевой уровень- компетенции не сформированы	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. Невыполнение квалификационных заданий в рамках соответствующих компетенций, отсутствие ответов на вопросы комиссии. Сформированность компетенций не соответствует требованиям ФГОС; выпускник не готов решать профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.	неудовлетворительно
Низкий уровень	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. 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. Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены частично. Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник способен решать определенные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности	удовлетворительно
Средний уровень	Студент показал достаточно полные и систематизированные знания в рамках содержания выпускной квалификационной работы; использование необходимой научной терминологии, стилистически грамотное, логически правильное изложение материала, умение делать обоснованные выводы; владение инструментарием выпускной квалификационной работы, умение его использовать в решении профессиональных задач; умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях проблемы рассмотренной в выпускной квалификационной работе. Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены на достаточном уровне. Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные профессиональные задачи в соответствии с видами профессиональной деятельности.	хорошо
Высокий уровень	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. Владение инструментарием эмпирического исследования. Работа глубоко и полно освещает заявленную тему, т.е. в работе представлены все исследования по проблематике, приведены теоретические обоснования и/или экспериментальные подтверждения/данные по вопросам, обозначенным в теме выпускной квалификационной работы. Квалификационные задания в рамках соответствующих компетенций выполнены в полном объеме на высоком уровне.	отлично

	Содержание выпускной работы должно быть в краткой форме, последовательно и логично, даны четкие ответы на вопросы, поставленные членами ГЭК (Государственной аттестационной комиссии) Сформированность компетенций соответствует требованиям компетентностной модели; выпускник готов самостоятельно решать стандартные и нестандартные профессиональные задачи по видам профессиональной деятельности.	
--	---	--

3.4. Методические рекомендации по подготовке выпускной квалификационной работы и ее защите

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра физики должна быть представлена в форме рукописи на русском языке, оформленном в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001 (за исключением титульного листа).

ВКР бакалавра физики по направлению 03.03.02 «Фундаментальная физика» представляет собой законченную квалификационную работу, в которой содержится реферативная часть, отражающая общую профессиональную эрудицию автора, а также самостоятельная исследовательская часть, выполненная индивидуально или в составе научного коллектива по результатам, полученным самостоятельно студентом в период прохождения производственной практики. В основе ВКР могут быть материалы научно-исследовательских работ профильной организации, с которой заключен договор о прохождении практики.

Самостоятельная часть должна быть законченным исследованием, свидетельствующим об уровне профессиональной подготовки автора.

Тематика и содержание должны соответствовать уровню знаний, полученных выпускником при освоении в полном объеме дисциплин, предусмотренных учебным планом.

Требования к содержанию, объему и структуре выпускной работы определяются высшим учебным заведением на основании Положения об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений, утвержденного Министерством образования России, государственного образовательного стандарта магистра физики и методических рекомендаций УМО.

Выполнение ВКР предусматривает следующие основные этапы:

- проведение научно-исследовательской работы;
- представление проекта ВКР научному руководителю;
- корректировка ВКР, в том числе – проведение в случае необходимости дополнительных и/или подтверждающих исследований;
- представление итогового варианта ВКР научному руководителю;
- рецензирование ВКР (с выдачей рецензии в письменной форме) и оценивание ее научным руководителем (с выдачей отзыва в письменной форме);
- публичная защита ВКР.

После завершения подготовки обучающимся ВКР научный руководитель представляет письменный отзыв о научной работе обучающегося (в процессе подготовки ВКР).

Для проведения рецензирования ВКР указанная работа направляется рецензенту из числа лиц, не являющихся преподавателями факультета и сотрудниками той же лаборатории/сектора профильной организации, в которой выполнена ВКР. Рецензент проводит анализ ВКР и представляет в деканат письменную рецензию на указанную работу.

Перед защитой ВКР указанная работа, оформленная в соответствии с правилами установленными факультетом, отзыв научного руководителя и рецензия передаются в ГЭК.

Защита выпускной квалификационной работы проводится в соответствии с утвержденным графиком проведения государственных аттестационных испытаний на заседании экзаменационной комиссии по направлению подготовки 03.03.02 «Физика».

Защита начинается с доклада студента по теме выпускной квалификационной работы. Рекомендуемая продолжительность доклада - до 15 минут. По обоснованному решению аттестационной комиссии время доклада может быть изменено как в сторону увеличения, так и в сторону уменьшения длительности.

Студент должен излагать основное содержание своей ВКР свободно, не читая письменного текста. В процессе доклада может использоваться компьютерная презентация работы, подготовленный наглядный графический (таблицы, схемы) или иной материал, иллюстрирующий основные положения работы.

После завершения доклада члены экзаменационной комиссии задают студенту вопросы, как непосредственно связанные с темой ВКР, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться своей работой.

После окончания обсуждения студенту предоставляется заключительное слово. В своём заключительном слове студент должен ответить на замечания рецензента. После заключительного слова студента процедура защиты ВКР считается оконченной.

При принятии экзаменационной комиссией решения об итоговой оценке принимаются во внимание оценки:

- научного руководителя за качество работы, степень ее соответствия требованиям, предъявляемым к выпускной квалификационной работе;
- рецензента за работу в целом, учитывая степень новизны, практической значимости и обоснованности выводов и рекомендаций, сделанных автором по итогам исследования;

Защита ВКР оформляется протоколом, который подписывается членами экзаменационной комиссии, утверждается председателем ГЭК или его заместителем, формируются в отдельное дело и передаются в деканат часть факультета.

Защищенные ВКР в электронной и бумажной версиях (со всеми подписями и утверждающими визами) передаются в деканат факультета, который обеспечивает их сохранность в течение 5 лет.

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Для проведения защиты ВКР требуется учебная аудитория лекционного типа, оборудованная компьютером, проектором и экраном (или телевизором).

Для самостоятельной работы студенты имеют возможность работать в компьютерном классе с соответствующим лицензионным программным обеспечением, выходом в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду организации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом рекомендаций и ОПОП ВПО по направлению 03.03.02 «Физика», профиль «Фундаментальная физика».

Авторы:

Д.ф.м.н., доцент _____ Рыбаков К.И.

Д.ф.м.н., член-корреспондент РАН _____ Костюков И.Ю.

Рецензент: _____

Программа одобрена на заседании методической комиссии факультета ВШОПФ, протокол № ____ от «__» _____ 201__ г.