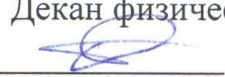


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова

Кафедра теоретической физики

УТВЕРЖДАЮ

Декан физического факультета  
  
(подпись) И.С. Огнев

23 мая 2023 года

**Программа государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки  
03.04.02 Физика

Магистерская программа  
Теоретическая физика

Форма обучения  
очная

Программа одобрена  
на заседании кафедры  
от «17» апреля 2023 года, протокол № 8

Программа одобрена НМК  
физического факультета  
протокол № 5 от « 25» апреля 2023 года

Ярославль

## **1. Место государственной итоговой аттестации в структуре программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

Государственная итоговая аттестация является Блоком 3 в структуре программы подготовки магистров. Государственная итоговая аттестация является завершающим этапом освоения программы подготовки магистров.

## **2. Структура государственной итоговой аттестации**

В государственную итоговую аттестацию магистров входит защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## **3. Объем государственной итоговой аттестации**

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 6 зачетных единиц (216 академических часа).

## **4. Цели государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения студентами программы подготовки магистров требованиям федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 03.04.02 Физика.

## **5. Порядок и формы проведения государственной итоговой аттестации**

5.1 Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями.

Процедура организации и проведения государственной итоговой аттестации студентов устанавливается ЯрГУ-СК-П-117-2017 «Положение о государственной итоговой аттестации студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования».

5.2 Государственная итоговая аттестация магистров проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

5.2.1 Защита выпускной квалификационной работы (ВКР) направлена на проверку готовности студента к научно-исследовательской деятельности и подтверждение квалификации «магистр физики».

Защита выпускной квалификационной работы (ВКР) представляется студентом в форме публичного выступления.

Требования к выпускной квалификационной работе (ВКР), порядок ее подготовки и представления устанавливаются ЯрГУ-СК-П-117-2017 «Положение о государственной итоговой аттестации студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования».

5.3 Результаты каждого государственного аттестационного испытания определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

5.4 Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для выдачи студенту документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного Министерством образования и науки РФ.

## **6. Компетенции, проверяемые на государственной итоговой аттестации**

Государственная итоговая аттестация проверяет формирование следующих компетенций, которыми должны овладеть студенты в результате освоения данной программы подготовки магистров:

### **Универсальные компетенции:**

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

### **Общепрофессиональные компетенции:**

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания в области физики для решения научно-исследовательских задач, а также владеть основами педагогики, необходимыми для осуществления преподавательской деятельности

ОПК-2 Способен в сфере своей профессиональной деятельности организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность для поиска, выработки и принятия решений в области физики

ОПК-3 Способен применять знания в области информационных технологий, использовать современные компьютерные сети, программные продукты и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет") для решения задач профессиональной деятельности, в том числе находящихся за пределами профильной подготовки

ОПК-4 Способен определять сферу внедрения результатов научных исследований в области своей профессиональной деятельности

### **Профессиональные компетенции:**

ПК-1 Способен осуществлять научно-исследовательскую деятельность по решению комплексных фундаментальных задач физики

**7. Планируемые результаты обучения – знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения программы магистратуры**

<b>Код компе-т</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
--------------------	--

енции	
УК-1	<b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними.</li> <li>– осуществлять поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации.</li> <li>– разрабатывать стратегию достижения поставленной цели</li> </ul>
УК-2	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы представления и описания результатов проектной деятельности;</li> <li>– методы, критерии и параметры оценки результатов выполнения проекта;</li> <li>– принципы, методы и требования, предъявляемые к проектной работе</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– прогнозировать развитие процессов в проектной профессиональной области;</li> <li>– выдвигать нестандартные идеи и подходы к их реализации в целях реализации проекта;</li> <li>– оценивать качественные и количественные результаты, сроки выполнения проектной работы</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками управления проектами в области, соответствующей профессиональной деятельности</li> </ul>
УК-3	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– основные принципы научной этики и совместной работы в научном коллективе;</li> </ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– проводить научные исследования в рамках коллектива ученых, в том числе международном;</li> <li>– учитывать в своей социальной и профессиональной деятельности интересы, особенности поведения и мнения людей, с которыми работает/взаимодействует, в том числе посредством корректировки своих действий</li> </ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– навыками совместного решения научных задач;</li> <li>– навыками преодоления возникающих в команде разногласий, споров и конфликтов на основе учета интересов всех сторон</li> </ul>
УК-4	<b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– осуществлять письменную и устную коммуникацию на иностранном языке в академической и профессиональной сферах, в том числе в условиях межкультурного взаимодействия,</li> <li>– представлять результаты своей деятельности на различных научных мероприятиях, включая международные</li> <li>– выполнять разные типы перевода академического текста с иностранного на государственный язык в профессиональных целях</li> </ul>
УК-5	<b>Уметь</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать и использовать необходимую для межкультурного взаимодействия информацию об особенностях отдельных этнических, религиозных, социальных групп</li> <li>– выстраивает межкультурный диалог с учетом правил межкультурного взаимодействия</li> </ul>
УК-6	<b>Уметь</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности.</li> <li>– оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания</li> </ul>
ОПК-1	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные научные знания и новые научные принципы и методы исследований в области физики</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания и новые научные принципы и методы исследований в области физики</li> <li>– обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности</li> <li>– осуществлять педагогическую деятельность в образовательных организациях среднего и высшего образования</li> </ul>
ОПК-2	<p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– планировать проведение научного исследования, в том числе цели научного исследования, плана необходимых работ, их содержания и т.д.</li> <li>– определять участников реализации исследования и разрабатывает план коммуникации с ними</li> <li>– анализировать результаты работы коллектива, участвующего в выполнении научно-исследовательских работ</li> </ul>
ОПК-3	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– современные технические и программные средства компьютерных и информационных технологий</li> <li>– современные методы и средства для поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– использовать современные методы и средства для поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных</li> <li>– применять современных информационных технологий в обработке и анализе полученных данных или результатов исследования</li> </ul>
ОПК-4	<p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять возможные сферы применения полученных результатов научного исследования</li> </ul>
ПК-1	<p><b>Знать</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– теоретические методы проведения и анализа научных исследований</li> <li>– современные теории и модели физики</li> </ul> <p><b>Уметь</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– формулировать и оформлять результаты исследования,</li> <li>– анализировать успешность выполнения научного исследования</li> <li>– представляет полученные результаты научных исследований</li> </ul> <p><b>Владеть навыками</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– участия в проведении научных исследований по заданной тематике</li> </ul>

## 8. Критерии оценки выпускной квалификационной работы и правила

**формирования итоговой оценки по результатам защиты выпускной квалификационной работы:**

**8.1 Критерии оценки выпускной квалификационной работы**

№	Наименование критерия	Формируемая компетенция	Показатели и шкала оценивания
1	2	3	4
1.	Минимальные требования к работе	УК-1 УК-5 ОПК-1 ОПК-3 ПК-1	Выполнены обязательные требования к оформлению ВКР. Не превышен уровень допустимого заимствования. Имеются все необходимые отзывы на работу.
2.	Содержание работы		
2.1	Актуальность и/или сложность решаемой задачи.	УК-2 УК-3 ПК-1	0 – задача несложная и неактуальная, 1 – задача актуальна, но несложна в решении, 2 – задача неактуальна, но сложна в решении, 3 – задача является актуальной и сложной в решении.
2.2	Степень решения поставленных в работе задач.	УК-6 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ПК-1	0 – сформулированы лишь задачи и способ их решения, 1 – получены основные промежуточные результаты, 2 – получены окончательные результаты, но не проведен их анализ, 3 – получены окончательные результаты, проведен их детальный анализ.
2.3	Апробация результатов.	УК-4 ОПК-3 ПК-1	0 – апробация результатов отсутствует, 1 – результаты представлены в виде тезисов или иной публикации менее страницы. 2 – результаты представлены в виде не рецензируемой публикации более страницы или устного доклада, 3 – результат опубликован в рецензируемом издании.
3.	Публичное представление работы		
3.1	Уровень представления полученных в работе результатов.	УК-6 ОПК-3 ПК-1	0 – выступление не дает возможности получить представление о полученных результатах либо не соответствует реально полученным результатам, 1 – отсутствует постановка задачи, результаты представлены поверхностно, нарушена логика изложения, 2 – сформулирована решаемая задача и полученные результаты, 3 – сформулирована решаемая задача, четко и ясно изложены полученные результаты, проведен их анализ.

3. 2	Качество презентации.	ОПК-3 ПК-1	0 – оформление презентации небрежно и создает существенные трудности для понимания излагаемого материала, 1 – презентация содержит небрежности, затрудняющие восприятие отдельных элементов излагаемого материала, 2 – презентация построена в соответствии с излагаемым материалом, но не содержит элементов, облегчающих его восприятие, 3 – презентация составлена в соответствии с излагаемым материалом, содержит все элементы, необходимые для его понимания.
3. 3	Степень понимания излагаемой темы, уровень ответов на вопросы.	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1	0 – степень понимания излагаемой темы незначительна, ответы на вопросы отсутствуют либо не соответствуют задаваемым вопросам, 1 – ответы на вопросы присутствуют, но показывают слабое понимание излагаемой темы, 2 – в целом, ответы на вопросы показывают хорошее знание излагаемой темы, однако некоторые вопросы вызывают серьезные затруднения, 3 – ответы на вопросы показывают отличное знание темы, затруднений при ответах не возникает.
4.	Отзывы на работу	УК-2 ПК-1	0 – отзывы имеют существенные замечания к работе в целом, 1 – отзывы имеют замечания, которые существенно понижают значимость отдельных полученных результатов, 2 – отзывы имеют замечания к работе, которые не влияют на значимость полученных результатов.

## 9. Правила формирования итоговой оценки по результатам защиты выпускной квалификационной работы

Результаты оценивания каждого критерия (в баллах) суммируются по всем критериям, кроме пункта 1. (Минимальные требования к работе). Квалификационная работа, несоответствующая требованиям данного пункта, не допускается к защите.

Итоговая оценка по результатам защиты выпускной квалификационной работы удовлетворяющей минимальным требованиям определяется в зависимости от общего набранного количества баллов по следующим правилам:

- «отлично» выставляется при набранной сумме баллов от 14 до 19 баллов;
- «хорошо» выставляется при набранной сумме баллов от 8 до 13 баллов;
- «удовлетворительно» выставляется при набранной сумме баллов от 3 до 7 баллов;
- «неудовлетворительно» выставляется при набранной сумме менее 2 баллов.

## 10. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

#### а) основная литература

1. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. VIII. Электродинамика сплошных сред: Учеб. пособ.: Для вузов. / Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. -4-е изд., стереот. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 656 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922101234.html>
2. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том I. Механика: Учеб. пособ. : Для вузов. / Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. - 5-е изд., стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 224 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108195.html>
3. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том 5. Статистическая физика: Учеб. пособ.: Для вузов. / Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. - 5-е изд., стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 616 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922100540.html>
4. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Том 9. Статистическая физика. Ч. 2. Теория конденсированного состояния.: Учеб. пособ. : Для вузов. / Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. - 4-е изд., исправл. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2004. - 496 с.  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102966.html>
5. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102966.html>
6. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика : Т. III. Квантовая механика (нерелятивистская теория) : Учеб. пособ.: Для вузов. / Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. - 5-е изд., стереот. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 808 с.  
<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922100572.html>
7. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. IV. Квантовая электродинамика: Учеб. пособ.: Для вузов. / Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. - 4-е изд., испр. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 720 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922100580.html>
8. Ландау, Л. Д. Теоретическая физика. Т. II. Теория поля: Учеб. пособ.: Для вузов. / Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. - 8-е изд., стереот. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 536 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922100564.html>

#### б) дополнительная литература

1. Бескин, В. С. Гравитация и астрофизика / Бескин В. С. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 160 с. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922110549.html>
2. С. И. Блинников. Основы релятивистской астрофизики: учебное пособие для вузов. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 221 с. <https://urait.ru/bcode/495791>
3. Рубаков, В. А. Актуальные вопросы космологии: курс лекций / Рубаков В. А. - Москва : Издательский дом МЭИ, 2017. <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383011485.html>

#### в) ресурсы сети «Интернет»

1. Книги, изданные при поддержке РФФИ. <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/books/>
2. arXiv.org, открытая база данных научных статей по естественным наукам. <https://arxiv.org/>
3. Научная электронная библиотека. <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

### 11. Материально-техническая база, необходимая для проведения государственной итоговой аттестации

Для проведения государственной итоговой аттестации необходима следующая материально-техническая база:

- для защиты выпускной квалификационной работы – аудитория, вместимостью не менее 10 человек, оснащенная компьютером, проектором, экраном.