

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе

Лейфа А.В. Лейфа

« 1 » сентября 2022 г.

## ПРОГРАММА

государственной итоговой аттестации выпускников по направлению подготовки  
03.03.02 Физика

Направленность (профиль) образовательной программы –

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2022

Форма обучения – Очная

2022

Программа разработана на основании квалификационных требований ФГОС ВО 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 № 891

Ответственный разработчик

доцент И.А. Голубева

Голубева

Программа обсуждена на заседании кафедры физики, 01.09.2022 г., протокол № 1

Заведующий кафедрой

Стукова

Е.В. Стукова

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович

О.В. Петрович

« 1 » сентября

2022 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и  
технического обеспечения

Тодосейчук

А.А. Тодосейчук

« 1 » сентября

2022 г.

## 1 Общие положения

1.1. Федеральным государственным образовательным стандартом ВО по 03.03.02 Физика, утвержденным приказом Министерством науки и высшего образования РФ 07.08.2020 № 891 предусмотрена государственная итоговая аттестация выпускников в виде:

а) защиты выпускной квалификационной работы

1.2 Виды деятельности выпускников и соответствующие им типы задач профессиональной деятельности:

1.2.1 Виды деятельности выпускников

В Амурском государственном университете образовательной программой по направлению 03.03.02-«Физика» ведется подготовка бакалавров для решения задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский.

1.2.2 Типы задач профессиональной деятельности

Научно-исследовательская:

освоение методов и средств планирования и организация исследований и разработок; освоение методов проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации;

сбор, обработка, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта в соответствующей области научных исследований;

участие в проведении физических исследований по заданной тематике с применением современных научно-технических методов;

участие в обработке и внедрении полученных результатов научных исследований на современном уровне.

1.2.3. Требования к профессиональной подготовленности выпускника, необходимые для выполнения им задач профессиональной деятельности

В результате освоения бакалаврской программы у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные программой бакалавриата.

а) Универсальные компетенции и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1 <sub>УК-1</sub> Знает принципы сбора, обработки и обобщения информации; ИД-2 <sub>УК-1</sub> Умеет применять методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации для решения поставленных задач; ИД-3 <sub>УК-1</sub> Умеет применять философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе системного анализа, для решения поставленных задач; ИД-4 <sub>УК-1</sub> Владеет навыками работы с информационными источниками, опытом критически анализировать и осуществлять синтез информации, полученной из разных источников.

Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	ИД-1 <sub>УК-2</sub> Знает классическую структуру проекта с учетом оптимизации ресурсного обеспечения, способы представления проекта; ИД-2 <sub>УК-2</sub> Умеет сформулировать цели и задачи проекта и выбрать оптимальные способы их достижения, опираясь на правовые нормы основных отраслей российского законодательства; ИД-3 <sub>УК-2</sub> Владеет элементами анализа, навыками планирования и оценки рисков для выбора оптимальной стратегии развития и обоснования устойчивости проекта; обладает навыками использования нормативно-правовых ресурсов в разработке и реализации проектов.
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	ИД-1 <sub>УК-3</sub> Понимает эффективность использования стратегии командного сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде; ИД-2 <sub>УК-3</sub> Выбирает направление развития в проекте предложенной идеи с учетом видовых характеристик и осуществляет социальное взаимодействие посредством распределения проектных ролей в команде.
Коммуникация	УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	ИД-1 <sub>УК-4</sub> Выбирает на государственном и иностранном (-ых) языках коммуникативно приемлемый стиль делового общения, вербальные и невербальные средства взаимодействия с партнерами; ИД-2 <sub>УК-4</sub> Ведет деловую коммуникацию в письменной и электронной форме, учитывая особенности стилистики официальных и неофициальных писем, социокультурные различия в формате корреспонденции на государственном и иностранном (-ых) языка.
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом,	ИД-1 <sub>УК-5</sub> Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп;

	этическом философском контекстах	и	ИД-2уК-5 Демонстрирует уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира, включая мировые религии, философские и этические учения; ИД-3уК-5 Конструктивно взаимодействует с людьми различных категорий с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и социальной интеграции.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни		ИД-1уК-6 Понимает важность планирования целей собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; ИД-2уК-6 Реализует намеченные цели с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; ИД-3уК-6 Демонстрирует интерес к учебе и использует предоставляемые возможности для приобретения новых знаний и навыков.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности		ИД-1уК-7 Соблюдает нормы здорового образа жизни, используя основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий на всех жизненных этапах развития личности; ИД-2уК-7 Выбирает рациональные способы и приемы профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной		ИД-1уК-8 Понимает классификацию угроз (опасностей) природного и техногенного происхождения для жизнедеятельности человека и

	<p>деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов</p>	<p>природной среды; ИД-2<sub>УК-8</sub> Формирует культуру безопасного и ответственного поведения в повседневной жизни и профессиональной деятельности, обеспечивая безопасные и/или комфортные условия жизнедеятельности, труда на рабочем месте, в т.ч. с помощью средств защиты; ИД-3<sub>УК-8</sub> Владеет приемами первой помощи, навыками использования методов защиты жизнедеятельности человека в случае возникновения чрезвычайных ситуаций.</p>
<p>Инклюзивная компетентность</p>	<p>УК-9 Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах</p>	<p>ИД-1<sub>УК-9</sub> Знает нормативные основы прав человека, понятие, компоненты и структуру инклюзивной компетентности; особенности применения базовых дефектологических знаний в социальной и профессиональной сферах; ИД-2<sub>УК-9</sub> Умеет планировать и осуществлять профессиональную деятельность с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью на основе базовых дефектологических знаний ; ИД-3<sub>УК-9</sub> Владеет навыками коммуникации, взаимодействия и сотрудничества в социальной и профессиональной сферах с лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидностью.</p>
<p>Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность</p>	<p>УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>ИД-1<sub>УК-10</sub> Знает принципы и способы обоснования экономических решений в различных областях жизнедеятельности; ИД-2<sub>УК-10</sub> Умеет анализировать возможные альтернативные решения на основе знаний об экономике и финансах; ИД-3<sub>УК-10</sub> Владеет навыками выбора обоснованных экономических решений из нескольких альтернатив в различных жизненных ситуациях, требующих знаний в области экономики и финансов.</p>

Гражданская позиция	УК-11 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	ИД-1 <sub>УК-11</sub> Знает понятие и виды коррупции, антикоррупционное законодательство, способы противодействия коррупции; ИД-2 <sub>УК-11</sub> Умеет использовать полученные знания для понимания тенденции развития антикоррупционной политики государства; анализировать юридические факты и возникающие в связи с ними отношения; ИД-3 <sub>УК-11</sub> Владеет юридической терминологией в сфере противодействия коррупции; навыками работы с правовыми и правоприменительными актами.
---------------------	--	--

б) Общепрофессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование общепрофессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
ОПК-1 Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-1</sub> Знает основные понятия и законы физики и других естественных наук, методы математического анализа, алгебры и геометрии; ИД-2 <sub>ОПК-1</sub> Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением физико-математических и естественнонаучных знаний, методов научного анализа и моделирования; ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> Владеет навыками теоретических и экспериментальных исследований в сфере профессиональной деятельности.
ОПК-2 Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> Знает основные научные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов и явлений; ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> Умеет использовать физико-математический аппарат для разработки математических моделей явлений, процессов и объектов при решении задач в профессиональной деятельности; ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> Имеет навыки проведения экспериментов по заданной методике и анализа их результатов.
ОПК-3 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Знает основное содержание современных информационных технологий, используемых при решении задач профессиональной деятельности; ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Умеет выбирать современные информационных технологии, используемые для решения задач профессиональной деятельности; ИД-3 <sub>ОПК-3</sub> Владеет навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности.

в) Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-1 Способен выполнять работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в соответствующей области знаний	ИД-1ПК-1 Знает основные принципы обработки и анализа научно-технической информации и результатов исследований в соответствующей области знаний; ИД-2ПК-1 Понимает, умеет излагать и анализировать научно-техническую информацию, и полученные результаты исследований в соответствующей области знаний; ИД-3ПК-1 Умеет решать профессиональные задачи с применением современной приборной базы и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта.
ПК-2 Способен проводить научные исследования в соответствующей области знаний и оформлять результаты исследований и разработок	ИД-1ПК-2 Знает основные методы проведения теоретического и экспериментального исследования в сфере профессиональной деятельности; ИД-2ПК-2 Участвует в оформлении результатов исследований и разработок, полученных при проведении научных исследований в сфере профессиональной деятельности; ИД-3ПК-2 Владеет навыками работы с современным приборным оборудованием, методами обработки и анализа полученных результатов научных исследований в сфере профессиональной деятельности.

## 2 Требования к выпускной квалификационной работе

### 2.1. Вид выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа выполняется в форме бакалаврской работы. Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой самостоятельное законченное исследование, написанное лично выпускником под руководством научного руководителя, свидетельствующее об умении выпускника работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы.

### 2.2. Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Задание на выпускную квалификационную работу содержит:

- фамилию, имя, отчество студента, номер группы, направление подготовки, квалификацию;
- тему выпускной квалификационной работы;
- сведения о руководителе выпускной квалификационной работы;
- содержание пояснительной записки;
- примерный перечень иллюстративного материала, чертежей, рисунков, репродукций, графиков, схем и т.д. (графическая часть);
- график выполнения выпускной квалификационной работы;
- срок выполнения выпускной квалификационной работы.

Задания на выпускную квалификационную работу рассматриваются на заседании кафедры, подписываются руководителем работы и утверждаются зав.кафедрой. Задания на выпускную квалификационную работу выдаются студенту не позднее, чем

за две недели до начала преддипломной практики.

По утвержденным темам руководители ВКР разрабатывают индивидуальные задания на преддипломную практику для каждого обучающегося. Задания на выпускную квалификационную работу сопровождаются консультацией, в ходе которой разъясняются назначение и задачи, структура и объем работы, принципы разработки и оформления, примерное распределение времени на выполнение отдельных частей выпускной квалификационной работы.

Общее руководство и контроль за выполнением выпускных квалификационных работ осуществляет заведующий выпускающей кафедрой.

Выполнение выпускной квалификационной работы в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 03.03.02 - «Физика» предусмотрено после прохождения преддипломной практики.

Бакалаврская работа должна строиться на основе достаточного фактического материала, быть актуальной и иметь практическое значение для решения конкретных вопросов и проблем. Теоретические положения необходимо подкреплять анализом конкретного материала, что предполагает изучение различных научных и производственных задач и выработку на основе этого собственной позиции. Бакалаврская работа должна содержать конкретные предложения, идею, вывод по решению изучаемой проблемы.

Бакалаврская работа по направлению подготовки физика может выполняться в рамках научных тем кафедры (действующие на данный момент).

### 2.3 Примерная тематика и порядок утверждения тем выпускных квалификационных работ

Тематика бакалаврских работ разрабатывается преподавателями профильных кафедр и должна отвечать учебным задачам дисциплин, соответствовать направлению подготовки студентов. Тематика бакалаврских работ должна соответствовать уровню теоретической и практической подготовки студентов, учитывать возможность сбора необходимых для написания работы материалов. Перечень тем должен ежегодно обновляться и утверждаться на заседании кафедры. Темы выпускных квалификационных работ должны отвечать современным требованиям развития науки, техники, производства, экономики.

Примерная тематика выпускных квалификационных работ (ВКР):

1. Исследование процессов взаимодействия лазерного излучения с многослойными биологическими материалами.
2. Исследование структуры и стабильности наночастиц Си.
3. Изучение процессов переполаризации кристалла триглицинсульфата в низкочастотных полях.
4. Изменение диэлектрических свойств сегнетоэлектриков, внедренных в пористые пленки  $Al_2O_3$ .
5. Влияние  $NaNO_2$  на упорядоченность семиангстремного цеолита (Ca, Mg, K, Na)  $[AlSi_3O_8]_2 \times 5,35H_2O$ .
6. Триклинность и упорядоченность соединений ряда  $NaAlSi_3O_8$  -  $KAlSi_3O_8$  -  $CaAl_2Si_2O_8$ .
7. Моделирование спектров отражения оптического излучения от случайно неоднородных многослойных сильно рассеивающих и поглощающих свет сред методом Монте-Карло.
8. Исследование дитиокарбоматных комплексов меди (II) цинка (II) с пиридином методом ЭПР, ИК-спектроскопии и термографии.
9. Пироэлектрические исследования поверхностного слоя кристаллов ТГС.
10. Модель постоянной турбулентности вязкости и теплопроводности для турбулентной струи.
11. Пульсометрический анализ на базе встраиваемой системы.
12. Микропроцессорная система контроля процесса искусственной вентиляции легких.
13. Автоматизация исследований взаимодействия лазерного излучения с веществом.

14. Разработка универсально системы обработки и анализа рентгеновских снимков биологических объектов.
15. Структурные изменения кристаллов цеолитов типа ZSM-5 при модифицировании частицами Mo и MoO<sub>3</sub>.
16. Диэлектрические свойства сегнетоэлектрических композитов на основе KNO<sub>3</sub> и NaNO<sub>2</sub>.
17. Термический анализ цеолитов, модифицированных W и Ni.
18. Получение и исследование матриц на основе натриевоборосиликатных стекол.
19. Исследование свойств двухслойных искровых покрытий на основе сплавов и графита.
20. Формирование покрытий функционального назначения на вольфрамкобальтовых твердых сплавах
21. Ab initio расчеты атомной и электронной структуры наноразмерных катализаторов на основе TiO<sub>2</sub>.
22. Моделирование свойства газа с потенциалом Ленарда – Джонса.
23. Проектирование устройства для видео- захвата изображения компьютерного томографа CT-W800
24. Физические методы обработки дактилоскопических изображений.
25. Атомная, электронная структура и упругие свойства наночастиц диоксида циркония.
26. Стабильность и релаксация инжектированного заряда в кристалле ТГС.
27. Разработка автоматизированной системы спироинтервалометрии на основе «online» Фурье-анализа данных пневмотахометрии.
28. Исследование влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на биологические жидкости.

Руководителя выпускной квалификационной работы назначает заведующий кафедрой. Кроме основного руководителя могут быть назначены консультанты по отдельным частям выпускной квалификационной работы.

Закрепление тем выпускных квалификационных работ (с указанием руководителя, консультантов и срока выполнения) оформляется приказом ректора. По выбранному направлению руководитель выпускной квалификационной работы разрабатывает совместно со студентом индивидуальный план подготовки и выполнения выпускной квалификационной работы. В процессе работы по выбранному направлению исследования происходит окончательная формулировка темы выпускной квалификационной работы.

## **2.4 Учебно-методическое и информационное обеспечение**

### **2.4.1 Рекомендуемая литература**

1. Вайнштейн, М. З. Основы научных исследований : учебное пособие / М. З. Вайнштейн, В. М. Вайнштейн, О. В. Кононова. — Йошкар- Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2011. — 216 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22586.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Шутов, А. И. Основы научных исследований : учебное пособие / А. И. Шутов, Ю. В. Семикопенко, Е. А. Новописный. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2013. — 101 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/28378.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Новиков А.М. Методология научного исследования [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. — Электрон. текстовые данные. — М.: Либроком, 2010. — 280 с. — 978-5-397-00849-5. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8500.html>
4. Бурняшов Б.А. Применение информационных технологий при написании рефератов и квалификационных работ [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.А.

Бурняшов. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2013. — 97 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/12826.html>

5. Панова Т.В. Современные методы исследования вещества. Электронная и оптическая микроскопия [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Т.В. Панова — Электрон. текстовые данные.— Омск: Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2016.— 80 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/60748.html> .— ЭБС «IPRbooks»

6. Фомин Д.В. Экспериментальные методы физики твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Д.В. Фомин — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2017. — 185 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/57258.html> .— ЭБС «IPRbooks»

7. Сергеев Н.А. Кристаллофизика [Электронный ресурс]: монография/ Н.А. Сергеев, Д.С. Рябушкин— Электрон. текстовые данные.— М.: Университетская книга, 2016.— 160 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/66323.html> .— ЭБС «IPRbooks»

8. Ансельм, А. И. Введение в теорию полупроводников : учебное пособие / А. И. Ансельм. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 624 с. — ISBN 978-5-8114-0762-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71742> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Шалимова, К. В. Физика полупроводников : учебник / К. В. Шалимова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-0922-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210524>(дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Старовиков, М. И. Введение в экспериментальную физику : учебное пособие / М. И. Старовиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-0862-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210155> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

11. Физика твердого тела [Электронный ресурс]: учебное пособие/ А.А. Корнилович [и др.]— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012. — 71 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/45187> .— ЭБС «IPRbooks».

12. Матухин, В. Л. Физика твердого тела : учебное пособие / В. Л. Матухин, В. Л. Ермаков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-0923-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210305> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Епифанов, Г. И. Физика твердого тела : учебное пособие / Г. И. Епифанов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1001-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/210671> (дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Сорокин, В. С. Материалы и элементы электронной техники. Проводники, полупроводники, диэлектрики : учебник / В. С. Сорокин, Б. Л. Антипов, Н. П. Лазарева. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-2003-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212135>(дата обращения: 22.06.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

15. Кондаков Н.С. Основы численных методов [Электронный ресурс]: практикум/ Кондаков Н.С. – Электрон.текстовые данные. – М.: Московский гуманитарный университет, 2014. – 92 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/39690>. – ЭБС «IPRbooks»

16. Титков В.В. Компьютерные технологии. ComsolMultiphysics в задачах энергетики [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Титков В.В., Янчус Э.И. —

Электрон.текстовые данные. – СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2012. — 184 с. – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/43951>. — ЭБС «IPRbooks»

#### 2.4.2 Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система MS Windows 10 Education, Pro	DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 30 июня 2019 года.
2	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium <a href="http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html">http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html</a> на условиях <a href="https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html">https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html</a> .
3	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования.
4	<a href="https://www.iprbookshop.ru/">https://www.iprbookshop.ru/</a>	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует законодательства РФ в сфере образования.
5	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия.

#### 2.4.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	<a href="http://www.edu.ru/index.php">http://www.edu.ru/index.php</a>	Российское образование. Федеральный портал
2	<a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
3	<a href="https://www.runnet.ru">https://www.runnet.ru</a>	RUNNet (Russian UNiversity Network) - крупнейшая в России научно-образовательная телекоммуникационная сеть, обладающая протяженной высокоскоростной магистральной инфраструктурой и международными каналами, обеспечивающими интеграцию с зарубежными научно-образовательными сетями (National Research and Education Networks, NREN) и с Интернет.
4	<a href="http://dxdy.ru/fizika-f2.html">http://dxdy.ru/fizika-f2.html</a>	Научный форум. Физика, Математика, Химия, Механика и Техника. Обсуждение теоретических вопросов, входящих в стандартные учебные курсы. Дискуссионные темы физики: попытки опровержения классических теорий и т.п. Обсуждение нетривиальных и нестандартных учебных задач. Полезные ресурсы сети, содержащие материалы по физике

#### 2.5 Порядок выполнения и представления в ГЭК выпускной квалификационной

работы

Бакалаврская работа выполняется под руководством научного руководителя, имеющего ученую степень. Кандидатуры руководителей утверждаются на заседании выпускающей кафедры. Научный руководитель выпускной квалификационной работы:

- выдает задание для выполнения бакалаврской работы;
- оказывает помощь в разработке календарного графика работы на весь период выполнения бакалаврской работы;
- формирует программу научно- исследовательской работы на весь период выполнения бакалаврской работы;
- рекомендует необходимую основную и дополнительную литературу, справочные материалы по теме бакалаврской работе;
- устанавливает расписание консультаций, при проведении которых осуществляет контроль за работой студента;
- устанавливает объем всех разделов бакалаврской работы, координирует работу студента.

По итогам выполнения бакалаврской работы руководитель пишет отзыв, в котором должны быть отражены следующие положения:

- область науки, актуальность темы;
- конкретное личное участие автора в разработке положений и получении результатов, изложенных в бакалаврской работе, достоверность положений и результатов;
- степень новизны, научная и практическая значимость полученных результатов исследования;
- апробация работы и применение полученных результатов;
- недостатки работы.

В завершеном и сброшюрованном виде бакалаврская работа, отзыв руководителя, представляются секретарю ГАК не позднее, чем за 2 дня до срока защиты.

#### 2.6 Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Для проведения защиты бакалаврской работы создается Государственная аттестационная комиссия (ГАК). Председатель ГАК должен иметь ученую степень доктора наук по профилю подготовки бакалавров. Председатель ГАК не должен быть сотрудником организации, в которой формируется комиссия. Кандидатура председателя ГАК утверждается министерством образования и науки РФ. Количественный состав ГАК определяется в составе 5-7 человек. Состав Государственной аттестационной комиссии по защите ВКР утверждается приказом ректора университета.

Защита выпускной квалификационной работы проводится на открытом заседании государственной аттестационной комиссии (ГАК). Заседание государственной аттестационной комиссии протоколируется. На защиту выпускной квалификационной работы отводится 30 минут. Процедура защиты устанавливается председателем ГАК по согласованию с членами комиссии и, как правило, включает:

- доклад студента (не более 10 минут);
- чтение отзыва и рецензии;
- вопросы членов комиссии;
- ответы студента.

При защите выпускной квалификационной работы выпускник должен показать:

- уровень освоения теоретического материала, предусмотренного учебными программами дисциплин и профессиональных модулей;
- уровень освоения общих и профессиональных компетенций;
- уровень знаний по теме бакалаврской работы;

-обоснованность, четкость и грамотность выступления.

2.7 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС ВО) на основе выполнения и защиты им квалификационной работы

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протокола заседания государственной аттестационной комиссии.

Комиссия оценивает работу по следующим критериям:

- 1) актуальность темы работы и проведенного исследования;
- 2) новизна работы;
- 3) практическая значимость работы;
- 4) обоснованность выбранных методик исследования и измерения;
- 5) оценка точности измерений;
- 6) оригинальность работы;
- 7) достоверность полученных результатов;
- 8) достигнута ли цель, поставленная в работе;
- 9) личный вклад автора;
- 10) полнота и грамотность построения доклада, ответы на дополнительные вопросы;
- 11) оформление работы.

Работа должна быть написана грамотным научным языком. Решение Государственной аттестационной комиссии об успешной защите выпускной квалификационной работы и присвоении квалификации бакалавр по направлению подготовки 03.03.02 – «Физика» принимается комиссией на заседании открытым голосованием по результатам выступления, представления результатов научного исследования и ответов на дополнительные вопросы. Решение считается принятым, если более половины членов ГАК проголосовало за это решение. Так же членами ГАК выбирается лучшая бакалаврская работа для представления во Всероссийском конкурсе бакалаврских работ по данному направлению подготовки. По результатам защит даются рекомендации для опубликования результатов научного исследования.

Решение государственной комиссии оформляется протоколом, который подписывается председателем государственной экзаменационной комиссии (в случае отсутствия председателя – его заместителем) и секретарём государственной аттестационной комиссии. В протоколе записываются:

- итоговая оценка выпускной квалификационной работы;
- присуждение квалификации бакалавр по направлению подготовки 03.03.02-«Физика»;
- особые мнения членов комиссии.

Диплом с отличием выдается студенту, имеющему: оценку «отлично» не менее чем по 75 процентам дисциплин, междисциплинарных курсов, результатам практик; оценку «хорошо» по остальным дисциплинам, междисциплинарным курсам, практикам, предусмотренным учебным планом; прошедшему государственную итоговую аттестацию с оценкой «отлично».

Обучающиеся, не прошедшие государственную итоговую аттестацию или получившие на государственной итоговой аттестации неудовлетворительные результаты, проходят государственную итоговую аттестацию не ранее, чем через шесть месяцев после прохождения государственной итоговой аттестации впервые. В этом случае государственная экзаменационная комиссия может признать целесообразным повторную защиту студентом той же темы выпускной квалификационной работы, либо вынести решение о закреплении за ним новой темы выпускной квалификационной работы и определить срок повторной защиты.