

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Наумова Наталия Александровна
Должность: Ректор
Дата подписания: 24.10.2024 14:21:41
Уникальный программный ключ:
6b5279da4e034bff679172803da5b7b5591e69e2

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ
Государственное образовательное учреждение высшего образования Московской области
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ОБЛАСТНОЙ УНИВЕРСИТЕТ
(МГОУ)

Физико-математический факультет

Кафедра общей физики

Согласовано управлением организации и
контроля качества образовательной
деятельности
«22» июня 2021 г.
Начальник управления _____

/ Г.Е. Суслин /

Одобрено учебно-методическим советом

Протокол «22» июня 2021 г. № 5

Председатель _____

/ О.А. Шестакова /



Программа государственной итоговой аттестации

Направление подготовки

03.03.02 Физика

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета:
Протокол от «17» июня 2021 г. № 12
Председатель УМКом _____

/Барабанова Н.Н./

Рекомендовано кафедрой общей физики

Протокол от «10» июня 2021 г. № 11

Зав. кафедрой _____

/Барабанова Н.Н./

Мытищи
2021

Авторы – составители:

Жачкин В.А., доктор физико-математических наук, профессор
Васильчикова Е.Н., кандидат физико-математических наук, доцент
Барабанова Н.Н., кандидат физико-математических наук, доцент
Емельянов В.А., кандидат физико-математических наук, доцент
Емельянова Ю.А., ассистент кафедры общей физики

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07.08.2020 г. № 891.

Год начала подготовки 2021

Содержание

1.	Общие положения	4
2.	Программа государственного экзамена	5
2.1	Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен	5
2.2	Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену и организация процесса проведения государственного экзамена	7
2.3	Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена	7
2.4	Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену	12
3.	Требования к выпускной квалификационной работе и порядок ее выполнения	15
3.1	Требования к выпускной квалификационной работе	15
3.2	Порядок выполнения выпускной квалификационной работы	15
3.3	Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы	18
3.4	Шкала оценивания выпускной квалификационной работы	22
4.	Апелляция по результатам государственных аттестационных испытаний	24

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика (далее - ОПВО).

Государственная итоговая аттестация проводится на основе принципов объективности и независимости оценки качества подготовки обучающихся.

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение ОПВО, является обязательной и проводится в формах государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися ОПВО соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 03.03.02 Физика, утвержденного приказом Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891.

Выпускник, освоивший ОПВО, должен обладать следующими компетенциями:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач;

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;

УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах);

УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах;

УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности;

УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов;

УК-9. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах;

УК-10. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности;

УК-11. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению;

ОПК-1. Способен применять базовые знания в области физико-математических и (или) естественных наук в сфере своей профессиональной деятельности;

ОПК-2. Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные;

ОПК-3. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ДПК-1. Способен понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики;

ДПК-2. Способен освоить современные концепции, теории, законы и методы в области физики, математики и информатики, овладеть основными методами решения задач, сформулиро-

ванными в рамках данных предметных областей, и применить их в профессиональной деятельности;

ДПК-3. Способен осуществлять профессиональную деятельность, направленную на достижение образовательных результатов обучающихся в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта.

2. Программа государственного экзамена

2.1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

Дисциплина «**Избранные вопросы теоретической физики**»

1. Гравитационное поле. Закон всемирного тяготения. Движение спутников. Космические скорости.

2. Вращательное движение тел. Момент импульса тела, момент инерции, момент силы. Закон сохранения момента импульса.

3. Основы специальной теории относительности. Принцип относительности. Энергия и импульс в релятивистской механике. Связь между массой и энергией.

Дисциплина «**Теоретическая механика**»

1. Законы Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Импульс. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Движение центра масс.

2. Работа и энергия. Потенциальная и кинетическая энергия. Закон сохранения энергии в механике.

3. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Принцип относительности Галилея.

Дисциплина «**Механика сплошных сред**»

1. Движение жидкости. Уравнение Бернулли. Силы внутреннего трения.

2. Механические колебания. Математический и физический маятники. Свободные колебания. Коэффициент затухания. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний.

3. Волны. Уравнение волны. Интерференция и дифракция волн. Звук.

4. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Закон возрастания энтропии.

5. Распределение Максвелла. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Классическая теория теплоемкостей газов.

6. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

7. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние.

8. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Средняя длина свободного пробега. Газокинетические размеры молекул. Кинетическая теория явлений переноса.

9. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа. Смачивание. Капиллярные явления.

10. Фазовые превращения. Теплота перехода. Уравнение Клапейрона–Клаузиуса. Диаграммы фазового равновесия. Тройная точка.

11. Жидкости, характер теплового движения частиц. Понятие о ближнем порядке.

12. Твердые тела. Аморфные и кристаллические состояния. Кристаллическая решетка. Внутренняя энергия. Тепловое расширение и теплоемкость твердых тел.

Дисциплина «**Физическая кинетика**»

1. Электрические заряды и электрическое поле. Закон Кулона. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом.

2. Электрическое поле в веществе. Вектор поляризованности и вектор электрического смещения. Поляризуемость и диэлектрическая проницаемость. Проводники в электрическом поле. Теорема Остроградского-Гаусса. Электрическая емкость.

3. Постоянный ток. Вектор плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электродвижущая сила. Правила Кирхгофа. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля-Ленца.

4. Магнитное поле тока в вакууме. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Действие магнитного поля на элемент проводника с током. Сила и закон Ампера. Магнитный момент кругового тока.

5. Магнитное поле в веществе. Векторы намагниченности и напряженности магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Магнитный поток. Пара-, диа- и ферромагнетики. Температура Кюри.

6. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила и формула Лоренца.

7. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. Само- и взаимоиנדукция. Правило Ленца. Энергия электрического и магнитного полей.

Дисциплина «**Электродинамика**»

1. Колебательный контур. Свободные колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.

2. Переменный ток. Импеданс. Резонанс напряжений и резонанс токов. Работа и мощность переменного тока.

3. Токи смещения и их магнитное поле. Уравнения Максвелла.

4. Плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии и вектор Пойнтинга.

5. Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны.

Дисциплина «**Термодинамика**»

1. Термодинамические системы. Термодинамические параметры состояния. Уравнение состояния идеального газа Менделеева-Клапейрона (вывод на основе молекулярно-кинетической теории).

2. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплота и работа. Работа при изопроцессах. Теплоемкость, ее зависимость от процесса. Теплоемкость идеальных газов, связь между C_p и C_v . Уравнение адиабаты.

Дисциплина «**Квантовая теория**»

1. Основные законы геометрической оптики. Формула линзы. Оптические приборы: лупа, микроскоп, зрительная труба.

2. Интерференция электромагнитных волн. Способы получения когерентных волн в оптике. Интерференция света в тонких пленках.

3. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракции Френеля и Фраунгофера.

4. Дифракционная решетка и разрешающая способность спектральных приборов. Дифракция рентгеновских волн. Формула Брэгга-Вульфа.

5. Поляризация света, виды поляризации. Естественный свет. Поляризация при отражении. Двойное лучепреломление. Закон Малюса.

6. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости света.

7. Волновые свойства движения частиц. Опыты по дифракции электронов, нейтронов и других частиц. Формула де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

8. Корпускулярные свойства электромагнитного излучения. Фотоэффект. Фотоны. Энергия, импульс, спин фотона. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона. Коротковолновая граница тормозного рентгеновского излучения. Давление света. Опыты Лебедева.

9. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка.

10. Атомные спектры. Спектральные серии атомарного водорода. Постулаты Бора. Ядерная модель атома. Постоянная Ридберга. Опыты Франка и Герца.
11. Волновая функция. Уравнение Шредингера для стационарных состояний: частица в потенциальной яме. Энергетические уровни атома водорода.
12. Орбитальный момент импульса атома водорода. Квантование момента импульса и проекции момента импульса (без вывода).
13. Орбитальный магнитный момент атома водорода. Гиромагнитное отношение. Магнетон Бора. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Описание состояний с помощью квантовых чисел.
14. Электронные оболочки атомов. Принцип Паули. Характеристические рентгеновские спектры. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
15. Распределение Ферми. Электронная и дырочная проводимости в полупроводниках. Доноры и акцепторы. Собственная и примесная проводимости, их температурные зависимости.
16. Атомные ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Природа сильного взаимодействия.
17. Радиоактивный распад и его характеристики.
18. Слабое взаимодействие. Бета-распад и электронное нейтрино.
19. Ядерные реакции, их сечения и пороги. Использование реакций деления и синтеза. Термоядерный реактор. Ядерная энергетика.

Дисциплина «Актуальные проблемы астрофизики».

1. Четыре типа фундаментальных взаимодействий. Классификация частиц по типам взаимодействия. Адроны (мезоны и барионы). Кварки и глюоны.

2.2. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену и организация процесса проведения государственного экзамена

2.2.1 Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену

Подготовку к сдаче государственного экзамена необходимо начать с ознакомления с перечнем вопросов, выносимых на государственный экзамен. При подготовке ответов следует пользоваться рекомендованной основной и дополнительной литературой. Для успешной сдачи государственного экзамена обучающийся должен посетить предэкзаменационную консультацию, которая проводится по вопросам, включенным в программу государственного экзамена.

2.2.2. Организация процесса проведения государственного экзамена

Государственный экзамен принимается государственной экзаменационной комиссией в соответствии с утвержденной программой, вопросы которой служат для установления соответствия содержания, уровня и качества подготовки обучающегося требованиям федеральных государственных образовательных стандартов, а также показателям качества образования, характеризующим уровень знаний студентов, полученным в процессе обучения и направленным на достижение задач образовательной программы.

К государственному экзамену допускаются обучающиеся, завершившие полный курс обучения в бакалавриате и успешно прошедшие все предусмотренные планом аттестационные испытания.

Государственный экзамен проводится в устной форме по экзаменационным билетам, в каждом билете по два вопроса. На подготовку ответа на государственном экзамене обучающемуся предоставляется 40-60 минут, ответ на вопросы экзаменационных билетов и членов государственной экзаменационной комиссии должен занимать не более 30 минут.

Все решения государственной экзаменационной комиссии по результатам государственного экзамена принимаются простым большинством голосов членов комиссии. В случае равен-

ства голосов «за» и «против» председателю государственной экзаменационной комиссии предоставляется право окончательного решения. Особые мнения членов комиссии фиксируются в протоколе государственной экзаменационной комиссии.

Результаты сдачи государственного экзамена объявляются в тот же день после оформления протокола заседания государственной экзаменационной комиссии.

2.3. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена

Компетенции, оцениваемые на государственном экзамене:

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Критерии оценивания	Описание показателей
УК-1	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: основные механизмы и методики поиска и синтеза информации; уметь: самостоятельно определять основные методики постановки цели и способы ее достижения.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: основные механизмы и методики поиска и синтеза информации; уметь: разрабатывать этапы решения поставленной задачи, выделяя ее основные составляющие; владеть: навыками поиска информации с применением современных наиболее эффективных технологий.
УК-4	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: современную теоретическую концепцию культуры речи, грамматические, лексические нормы русского литературного языка грамматическую систему и лексический минимум одного из иностранных языков; Уметь: использовать государственный и иностранный язык в профессиональной деятельности.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: современную теоретическую концепцию культуры речи, грамматические, лексические нормы русского литературного языка грамматическую систему и лексический минимум одного из иностранных языков; Уметь: использовать государственный и иностранный язык в

			профессиональной деятельности; логически организовывать устную и письменную речь; Владеть: техникой деловой речевой коммуникации, опираясь на современное состояние языковой культуры; навыками извлечения необходимой информации из текста на иностранном языке по профессиональной проблематике.
ОПК-1 –	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; уметь: грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать основные модели задач в рамках дисциплины с учетом их границ применимости; уметь грамотно использовать в профессиональной деятельности базовые знания фундаментальных разделов математики, создавать математические модели типовых профессиональных задач и интерпретировать полученные результаты с учетом границ применимости моделей; владеть методами использования в профессиональной деятельности базовых знаний фундаментальных разделов математики для создания математических моделей типовых профессиональных задач и интерпретации полученных результатов с учетом границ применимости моделей.
ОПК-2	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: методы экспериментальных исследований в физике; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований; уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения

			конкретных задач; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: методы экспериментальных исследований в физике; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований; уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; Владеть: методами компьютерного моделирования различных физических процессов; навыками работы с современной сложной физической аппаратурой.
ОПК-3	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать научные основы исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований; уметь 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.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать научные основы исследований в избранной области экспериментальных и (или) теоретических физических исследований; уметь 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; владеть 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.
ДПК-1	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: методы экспериментальных исследований в физике; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований. Уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; получать необходимую научно-техническую информацию с помощью современных информационных технологий.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы экзаменационной государственной экзаменационной комиссии	Знать: методы экспериментальных исследований в физике; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований. Уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; получать необходимую научно-техническую информацию с помощью современных информационных технологий. Владеть: методами компьютерного моделирования различных физических процессов; навыками работы с современной сложной физической аппаратурой.
ДПК-2	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: теоретические основы физических явлений, изучаемых в избранной области физических исследований. Уметь: творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: теоретические основы физических явлений, изучаемых в

		онного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	избранной области физических исследований. Уметь: творчески и критически осмысливать физическую информацию для решения научно-исследовательских задач в сфере профессиональной деятельности. Владеть: методами обработки и анализа экспериментальной и теоретической физической информации.
ДПК-3	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: основные представления о методах организации и осуществления педагогической деятельности в области естественных знаний; уметь: осуществлять руководство учебно-исследовательской деятельностью обучающихся.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: основные представления о методах организации и осуществления педагогической деятельности в области естественных знаний; уметь: осуществлять руководство учебно-исследовательской деятельностью обучающихся; владеть: навыками организации учебно-исследовательской деятельности обучающихся.

Шкала оценивания ответа выпускников на государственном экзамене

Ответ на **«отлично»**, предполагает, что выпускник демонстрирует глубокие знания базовых нормативно-правовых актов, умеет показать причинно-следственные связи явлений, делает выводы по каждому вопросу экзаменационного билета, убедительно аргументирует собственную позицию, глубоко и полно раскрывает теоретические и практические аспекты вопроса, проявляет творческий подход к его изложению и демонстрирует дискуссионность данной проблематики, а также глубоко и полно раскрывает дополнительные вопросы, умеет вести полемику с экзаменаторами, отстаивая свое мнение по дискуссионной теме. Полное, логичное и четкое решение заданий. Содержание ответа свидетельствует о сформированности у выпускника общекультурных и профессиональных компетенций в полном объеме.

Ответ на **«хорошо»**, предполагает, что выпускник показывает знания базовых нормативно-правовых актов, но не в полном объеме. Обучающийся демонстрирует умение анализировать материал, однако не все выводы достаточно аргументируются. При решении задачи имеются отдельные неточности, хотя в целом решение верно. Содержание ответа свидетельствует о сформированности у выпускника общекультурных и профессиональных компетенций.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если при ответе нарушается последовательность изложения материала, показываются знания только отдельных базовых нормативно-правовых актов, неполно раскрываются причинно-следственные связи явлений, выпускник испытывает затруднения с выводами по отдельным вопросам, в том числе и по дополнительным вопросам. При решении задачи допущены грубые ошибки или же решение начато верно, но не

доведено до конца. Содержание ответа свидетельствует о сформированности у выпускника всех компетенций.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется в том случае, если выпускник излагает материал не последовательно, не демонстрирует систему знаний, не может дать анализ излагаемого материала, не делает выводы по вопросам экзаменационного билета. Ответы выпускника на дополнительные вопросы выявили несоответствие уровня освоения им основных учебных курсов. Отсутствие решения задачи.

2.4. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

А) Основная литература:

1. Физика. Основы электродинамики. Электромагнитные колебания и волны: Учебное пособие / Кузнецов С.И., - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 231 с.: 60х90 1/16 (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-9558-0332-6 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/424601>.
2. Электродинамика: Учебное пособие / И.И. Каликинский. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 159 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-16-006771-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/406832>.
3. Задачи по физической кинетике / Бурмистров С.Н. - Долгопрудный: Интеллект, 2016. - 192 с.: ISBN 978-5-91559-216-1 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/552443>
4. Фок В.А. Начала квантовой механики. – М.: ЛКИ, 2017. – 376 с.
5. Тарасов Л.В. Основы квантовой механики. Учебное пособие. – М.: Либроком, 2017. – 278 с.
6. Тимофеевская О.Д., Хрусталева О.А. Лекции по квантовой механике. – М.: Ленанд, 2017. – 320 с.
7. Байков Ю.А., Кузнецов В.М. Квантовая механика: учебное пособие. – М.: БИНОМ, 2015. – 294 с.
8. Астрономия [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.И. Шупляк, М.Б. Шундалов, А.П. Клищенко, В.В. Малышиц. - Минск : Выш. шк., 2016. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850627599.html>.
9. М.Л. Фильченков, С.В. Копылов, В.С. Евдокимов. Гравитация, астрофизика, космология. Дополнительные главы курса общей физики. М.: Либроком. 2017. 106 с.
10. Сурдин В.Г. Солнечная система [Электронный ресурс] / Сурдин В.Г. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2017. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922117227.html>.
11. В.Г. Сурдин. Галактики. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2017. 448 с.
12. Астрофизика космических лучей [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. / В.С. Мурзин - М.: Логос, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987041716.html>

Б) Дополнительная литература:

1. Основы электродинамики с MATLAB [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Ю. Гринев, Е.В. Ильин - М. : Логос, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047002.html>.
2. Техническая электродинамика. Антенны, распространение радиоволн [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие / Филимонова Ю.О., Иванов Б.И., Муценник Е.А., Лайко К.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231108.html>.
3. Лабораторный практикум: Электродинамика: Лабораторный практикум / Александров В.Н., Семаш В.Д. - М.: МПГУ, 2014. - 92 с.: ISBN 978-5-4263-0147-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/754618>.
4. Задачи по физике. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество [Электронный ресурс]: учебное пособие / Штыгашев А.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231863.html>.
5. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В.А. Кириллин, В.В. Сычев, А.Е. Шейндлин - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383009390.html>.

6. Механика, молекулярная физика и термодинамика. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Сарина М.П. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778229396.html>.
7. Физика : молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] / Обвинцева Н.Ю. - М. : МИСиС, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239884.html>.
8. Механика сплошной среды. Кинематика. Динамика. Термодинамика. Статистическая динамика [Электронный ресурс] / Нигматулин Р. И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428986.html>.
9. Физика. В 2 ч. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебник. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич - Минск : Выш. шк., 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850625052.html>.
10. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с.: 60х90 1/16. (п) ISBN 978-5-9558-0317-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/412940>.
11. Астрофизика космических лучей [Электронный ресурс]: Учебное пособие для вузов. / В.С. Мурзин - М. : Логос, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987041716.html>.
12. . Лекции по теоретической физике: Курс лекций / Белавин А.А., Кулаков А.Г., Тарнопольский Г.М. - М.:МЦНМО, 2015. - 251 с.: ISBN 978-5-4439-2440-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/970126>.
13. Механика. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Атапин В.Г. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232297.html>.
14. Теоретическая механика / Белов М.И., Пылаев Б.В., - 2-е изд. - М.:ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 336 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-369-01574-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/556474>.
15. Теоретическая механика: сборник заданий по теоретической механике. Динамика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / П.М. Вержанский, Б.В. Воронин - М. : МИСиС, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906953162.html>
16. Теоретическая механика [Электронный ресурс] : учебный справочник / Кухарь В.Д., Нечаев Л.М., Киреева А.Е. - изд. 2-ое, испр, доп. - М. : Издательство АСВ, 2016. <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432301615.html>.
17. Теоретическая механика: Учебное пособие/Г.П.Бурчак, Л.В.Винник - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 271 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-009648-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/451783>.
18. Лекции по теоретической физике: Курс лекций / Белавин А.А., Кулаков А.Г., Тарнопольский Г.М. - М.:МЦНМО, 2015. - 251 с.: ISBN 978-5-4439-2440-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/970126>.
19. Квантовая теория углового момента и её приложения. В 2 т. Т. 1 [Электронный ресурс] / Д.А. Варшалович, В.К. Херсонский, Е.В. Орленко, А.Н. Москалев - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922116978.html>.
20. Квантовая физика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Сарина М.П. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228962.html>.
21. Квантовая теория излучения атомных частиц: Учебное пособие / Крайнов В.П., Смирнов Б.М. - Долгопрудный:Интеллект, 2015. - 296 с.: 60х90 1/16 (Переплёт) ISBN 978-5-91559-204-8 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/552258>.
22. Сергеев, Н. А. Основы квантовой теории ядерного магнитного резонанса : монография / Н. А. Сергеев, Д. С. Рябушкин. – М. : Логос, 2013. – 272 с. - ISBN 978-5-98704-754-5 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/469025>.
23. Иродов И.Е. Квантовая физика: основные законы. – М.: Бином, 2013. – 256 с.
24. Зверев Н.В. Избранные задачи квантовой механики: сравнение теории с эксперимент. данными: практикум по теор. физике. – М.: МГОУ, 2012. – 53 с.

25. Ландау Л.Д., Лифшиц Е.М. Теоретическая физика. В 10 томах. Том 3. Квантовая механика. Нерелятивистская теория. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 800 с.
26. Элементы математического аппарата механики сплошной среды: Учебное пособие / Бровко Г.Л. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2015. - 424 с.: ISBN 978-5-9221-1634-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/854330>.
27. Лекции по избранным проблемам механики сплошных сред / Крайнов В.П. - Долгопрудный:Интеллект, 2014. - 120 с.: ISBN 978-5-91559-181-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/552609>.
28. Механика сплошной среды. Кинематика. Динамика. Термодинамика. Статистическая динамика [Электронный ресурс] / Нигматулин Р. И. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970428986.html>.
29. Математическое моделирование в механике сплошных сред [Электронный ресурс] / Р. Темам, А. Миранвиль - М. : Лаборатория знаний, 2017. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785001014942.html>.
30. А.В. Засов, К.А. Постнов. Общая астрофизика. Ф.: Век 2. 2016. 576 с.
31. Солнечная система [Электронный ресурс] / Ред.-сост. В. Г. Сурдин. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - (Астрономия и астрофизика). - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109895.html>.
32. Фортов В.Е. Лекции по физике экстремальных состояний вещества [Электронный ресурс] / В.Е. Фортов. - Вып. 1. - М. : МЭИ, 2013. - (Высшая школа физики.) – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785383008751.html>.
33. Пенроуз Р. Циклы времени. Новый взгляд на эволюцию Вселенной [Электронный ресурс] / Р. Пенроуз; пер. с англ. - М. : БИНОМ, 2014. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323104.html>.
34. К.В. Куимов, В.Г. Курт, Г.М. Рудницкий, В.Ю. Теребиж. Небо и телескоп. М.: ФИЗМАТЛИТ. 2017. 436 с.
35. Р.Т. Сотникова. Введение в астрофизику. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та. 2008. 248 с.
36. Г.С. Бисноватый-Коган. Релятивистская астрофизика и физическая космология. М.: КРАСАНД. 2011. 376 с.
37. Бережко Е.Г. Введение в физику космоса [Электронный ресурс] / Бережко Е.Г. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115872.html>.

В) Интернет-ресурсы:

1. Поисковый сервер <http://www.yandex.ru> и другие поисковые серверы.
2. Физика. Термодинамика. Лекции. <http://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Thermodynamics-VAO-Lects/>
3. Физика. Термодинамика. Дополнительные семинары. <http://lectoriy.mipt.ru/course/Physics-Thermodynamics-VAO-AdSems/>
4. Термодинамика. Решение задач. <http://exir.ru/2/info.htm>
5. Астрофизические серверы: <http://www.astrogalaxy.ru>, <http://www.astronet.ru>, <http://www.astrolib.ru>, <http://www.astronomer.ru>.

3. Требования к выпускной квалификационной работе и порядок её выполнения

3.1. Требования к выпускной квалификационной работе

Выпускная квалификационная работа оформляется в печатном виде на одной стороне листа белой бумаги формата А4 средствами Microsoft Word. Разметка страницы: – ориентация страниц: книжная; – поля: слева – 3 см, справа – 1,5 см, сверху, снизу – 2 см; – расстановка переносов: автоматическая расстановка переносов. Все страницы должны иметь сквозную нумерацию, титульный лист считается первым, но не нумеруется. Номер страницы ставится в нижней части страницы по центру. Список литературы и приложения также включаются в сквозную нумера-

цию. Параметры основного текста работы: – абзац: выравнивание – «по ширине», уровень – «основной текст», отступы слева, справа, интервалы перед, после – «0», первая строка – «отступ на 1 см», интервал междустрочный – «1,5 строки»; – шрифт: «Times New Roman», начертание – «обычный», размер – «14», масштаб – «100%», цвет – «чёрный», интервал – «обычный», смещение – «нет»; – стиль: обычный. Допускаются нижние и верхние индексы, вставка символов и т. п.

Структура выпускной квалификационной работы и требования к ее содержанию

Структура ВКР содержит следующие обязательные элементы:

1. Титульный лист.
2. Реферат.
3. Содержание.
4. Введение.
5. Главы основной части.
6. Заключение.
7. Список использованной литературы.
8. Приложения.

3.2. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Титульный лист является первой страницей ВКР и оформляется в соответствии с установленным образцом.

Реферат – это краткое изложение содержания ВКР. Реферат дает возможность установить основное содержание ВКР и решить, следует ли обращаться к полному тексту.

В реферате отражаются цель, суть работы и ее результаты. Основной текст реферата не должен содержать критические замечания, точку зрения автора и информацию, которой нет в исходном документе.

В содержании приводятся названия всех частей работы (введение, главы, параграфы, заключение, список использованных источников, приложения) и указываются страницы, с которых они начинаются.

Во введении обосновывается актуальность работы, формулируются цель и задачи исследования, определяется объект и предмет исследования, указываются избранные методы исследования, а также его теоретическая, нормативная и эмпирическая основы, раскрывается структура работы. Объем введения 1–3 страницы.

Актуальность – значимость, важность исследуемой проблемы в общественной жизни и обоснование причин, по которым выбрана тема ВКР.

Объект – область, сфера деятельности или совокупность организаций или учреждений и их деятельность. Объект должен быть обозначен и в названии темы.

Предмет – одна из сторон деятельности объекта, связанная с той проблемой, которая решается в ходе исследования.

Проблема – несоответствие между текущим и желаемым состоянием какой-либо системы или процесса.

Целью может быть исследование проблемы и поиск путей ее решения. Цель, как правило, формулируется самим обучающимся по согласованию с руководителем ВКР в соответствии с темой ВКР и фиксируется в задании на ВКР.

Задачи исследования определяются в соответствии с поставленной целью и формулируются путем ее декомпозиции на логически связанные между собой подцели, этапы, пути решения проблемы.

Задачи, как правило, определяют структуру работы, т. к. являются основой для формулировки названия глав работы. Перечень этих задач, с одной стороны, должен быть исчерпывающим, т. е. достаточным для достижения и, с другой стороны, не должен содержать лишние задачи, не имеющие отношения к поставленной цели.

Характеристика методологической части ВКР предполагает описание методов сбора фактического материала – первичной информации и её обработки (наблюдение, сравнение, измерение, эксперимент, абстрагирование, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование, восхождение от абстрактного к конкретному и т. д.).

Далее кратко описывается теоретическая часть исследования (перечисляются авторы, труды которых явились наиболее значимыми источниками при написании работы), эмпирическая часть (отмечается, какие именно материалы практики были использованы в работе, например, основные показатели деятельности организации, проводится программа исследования, на основе которой выявляются проблемы в данной области исследования), и практическая часть (разрабатываются мероприятия по решению проблемной ситуации, оценивается эффективность предлагаемых мероприятий).

В конце введения кратко излагается структура работы.

Основная часть ВКР должна включать не менее трех глав, которые, как правило, делятся на параграфы. Каждая глава должна освещать самостоятельный раздел поставленной проблемы, параграф – ее отдельную часть. Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью ее раскрывать. По объему главы работы рекомендуется делать примерно одинаковыми, значительная несоразмерность их объема свидетельствует о несбалансированности структуры работы. Параграфы посвящаются более узким вопросам темы. Структурное деление параграфов не допускается.

Первая глава, как правило, теоретическая, содержит обзор литературы по исследуемой проблеме и посвящена раскрытию теоретических положений избранной темы ВКР. На основе изучения публикаций отечественных и (или) зарубежных авторов излагается сущность исследуемой проблемы, рассматриваются различные подходы к ее решению, а также дается их критическая оценка с позиции обучающегося.

Вторая глава посвящается практическим аспектам решения избранной темы. Результаты анализа служат базой для разработки и обоснования в ВКР конкретных предложений и мероприятий по совершенствованию системы государственного и муниципального управления.

Разработка этих мероприятий и оценка их эффективности ведется студентом в третьей главе – главной части выпускной работы.

Цель этой главы – разработать управленческие, организационные, экономические мероприятия и обосновать их исходя из возможности и целесообразности осуществления. Мероприятия должны логически вытекать из анализа второй главы. При этом студент должен проявлять самостоятельность и инициативу. По каждому проектируемому мероприятию необходимо дать его экономическое обоснование, краткое содержание, характеристику объекта до и после внедрения, сроки внедрения и показатели экономической и социальной эффективности. Содержание и характер разрабатываемых предложений определяется темой, целью и задачами ВКР, возможностью их осуществления в современных рыночных условиях. Проектируемые мероприятия должны быть организационно и экономически осуществимыми, по своей сущности прогрессивными, направленными на повышение эффективности функционирования объекта исследования.

Заключение должно содержать общие выводы, сделанные по результатам проведенного исследования. В заключение необходимо проанализировать проделанную работу, изложить в порядке проведения исследования промежуточные практические и теоретические результаты и выводы, обобщить их и сформулировать общий вывод по всей работе, оценив ее успешность, показать общий вывод в контексте складывающихся перспектив дальнейшего изучения, охарактеризовать его научную значимость и возможность практического применения. Желательно оценить не только главные итоги работы, но и побочные, второстепенные результаты, которые могут также обладать самостоятельным научным значением.

Следует указать пути и перспективы дальнейшего исследования темы, обрисовать задачи, которые еще предстоит решить.

Текст заключения должен быть написан так, чтобы выводы соотносились с поставленными во введении целью и задачами исследования.

Основные выводы можно изложить в форме пронумерованных тезисов, в каждом из которых выделить и обосновать один конкретный вывод. Формулировки всех выводов должны быть предельно четкими, ясными, краткими и логически безупречными; давать полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности разработок.

В список использованной литературы включаются только те литературные источники, которые были использованы при написании работы. Следует отметить, что не все источники могут использоваться автором непосредственно для обоснования тех или иных выводов и результатов. Полезно привести работы с описанием проблем и методов, близких исследуемым в ВКР, а также источники, содержащие ранее полученные результаты по тематике работы. Список использованной литературы, как правило, включает в себя не менее 30 источников.

Список использованной литературы следует оформлять согласно требованиям ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание» и (или) ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления».

Рекомендуется представлять единый список литературы к работе в целом. Список обязательно должен быть пронумерован. Каждый источник упоминается в списке один раз, вне зависимости от того, как часто на него делается ссылка в тексте работы.

Наиболее удобным является алфавитное расположение материала, так как в этом случае произведения собираются в авторских комплексах. Произведения одного автора расставляются в списке по алфавиту заглавий. На первое место выносят законодательные материалы.

Нормативные правовые акты располагаются в соответствии с их юридической силой:

- международные законодательные акты – по хронологии;
- Конституция Российской Федерации;
- кодексы – по алфавиту;
- законы Российской Федерации – по хронологии;
- указы Президента Российской Федерации – по хронологии;
- акты Правительства Российской Федерации – по хронологии;
- акты министерств и ведомств в последовательности – приказы, постановления, положения, инструкции министерства – по алфавиту, акты – по хронологии.

В конце указываются электронные источники.

В приложения включаются связанные с выполненной ВКР материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть внесены в основную часть работы: справочные материалы, образцы документов, иллюстрации вспомогательного характера копии подлинных юридических документов (приговоров, договоров, постановлений, решений и т. п.), выдержки из отчетных материалов, составленных собственноручно, результаты обработки статистических данных. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, диаграммы и др.

Объем ВКР (без приложений) должен составлять (ВКР бакалавра – 50 страниц) страниц машинописного текста. Увеличение объема работы допускается только за счет приложений.

Текст ВКР подлежит обязательной проверке на объем заимствования с использованием системы «Антиплагиат». Под правомерным заимствованием предполагается использование в тексте наименований учреждений, органов государственной власти и местного самоуправления; ссылок на нормативные правовые акты; тексты законов; списков литературы; повторов, в том числе часто повторяющихся устойчивых выражений и юридических терминов; цитирования текста, выдержек из документов для их анализа.

Рекомендуемая доля оригинального текста ВКР – не менее 70% для бакалаврских работ.

Текст ВКР не должен содержать плагиата. Под термином «плагиат» подразумевается использование в ВКР под видом самостоятельной работы чужого текста, опубликованного в бумажном или электронном виде, без ссылки на источник или со ссылками, при этом объем и характер заимствований ставят под сомнение самостоятельность выполненной работы или одного из ее основных разделов.

3.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

Компетенции, оцениваемые на защите выпускной квалификационной работы:

Оцениваемые компетенции	Уровень сформированности	Критерии оценивания	Описание показателей
УК-2	Пороговый	Демонстрация способности определять круг задач в рамках поставленной цели при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы; уметь: определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности; планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов
	Продвинутый	Демонстрация способности определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: действующие правовые нормы и ограничения, оказывающие регулирующее воздействие на проектную деятельность; уметь: определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности; планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов; владеть: навыками по публичному представлению результатов решения конкретной задачи, проекта
УК-3	Пороговый	Демонстрация способности осуществлять социальное взаимодействие при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: установленные нормы и правила командной работы; уметь: определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели.
	Продвинутый	Демонстрация способности осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: установленные нормы и правила командной работы; уметь определять свою роль в команде, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; учитывать особенности поведения других членов команды; владеть: навыками обмена информацией, знаниями и опытом с членами команды.
УК-5	Пороговый	Демонстрация способности воспринимать межкультурное разнообразие общества при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: историю России в контексте мирового исторического развития; уметь: учитывать при социальном и профессиональном общении историческое наследие и

			социокультурные традиции различных социальных групп;
	Продвинутый	Демонстрация способности воспринимать межкультурное разнообразие общества при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: историю России в контексте мирового исторического развития; уметь: учитывать при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, включая мировые религии, философские и этические учения; владеть: принципами недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач.
УК-6	Пороговый	Демонстрация способности управлять своим временем при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей; уметь: планировать свою жизнедеятельность на период обучения в образовательной организации;
	Продвинутый	Демонстрация способности управлять своим временем и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: способы самоанализа и самооценки собственных сил и возможностей; эффективные способы самообучения и критерии оценки успешности личности; уметь: анализировать и оценивать собственные силы и возможности; выбирать конструктивные стратегии личностного развития на основе принципов образования и самообразования; владеть: приемами целеполагания, планирования, реализации необходимых видов деятельности; инструментами и методами управления временем при выполнении конкретных задач, проектов, при достижении поставленных целей
УК-7	Пороговый	Демонстрация способности поддерживать должный уровень физической подготовленности при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности; уметь: планировать свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки.

	Продвинутый	Демонстрация способности поддерживать должный уровень физической подготовленности при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности; уметь: планировать свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности владеть: навыками поддержания здорового образа жизни с учетом физиологических особенностей организма.
УК-8	Пороговый	Демонстрация способности создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания; уметь: выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагать мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций;
	Продвинутый	Демонстрация способности создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: факторы вредного влияния на жизнедеятельность элементов среды обитания; уметь: выявлять проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагать мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций; владеть: навыками поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказания первой помощи.
УК-9	Пороговый	Демонстрация способности использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: проблемы, связанные с ограниченными возможностями здоровья; уметь: проявлять терпимость к особенностям лиц с ограниченными возможностями здоровья в социальной и профессиональной сферах.
	Продвинутый	Демонстрация способности использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах при подготовке к за-	Знать: проблемы, связанные с ограниченными возможностями здоровья; уметь: проявлять терпимость к особенностям лиц с ограниченными возможностями здоровья в социальной и профессиональной

		щите и защите ВКР	сферах; владеть: навыками взаимодействия с людьми с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья в социальной и профессиональной сферах.
УК-10	Пороговый	Демонстрация способности принимать обоснованные экономические решения при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; уметь: применять методы личного экономического и финансового планирования достижения текущих и долгосрочных финансовых целей.
	Продвинутый	Демонстрация способности принимать обоснованные экономические решения при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике; уметь: применять методы личного экономического и финансового планирования достижения текущих и долгосрочных финансовых целей; владеть: навыками контроля собственных экономических и финансовых рисков.
УК-11	Пороговый	Демонстрация способности формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни; уметь: правильно анализировать и применять нормы права в различных сферах социальной деятельности, а также в сфере противодействия коррупции.
	Продвинутый	Демонстрация способности формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: сущность коррупционного поведения, формы его проявления в различных сферах общественной жизни; уметь: правильно анализировать и применять нормы права в различных сферах социальной деятельности, а также в сфере противодействия коррупции; владеть: навыками социальной и профессиональной деятельности на основе сформированной правовой культуры.
ОПК-2	Пороговый	Демонстрация способности проводить научные исследования	Знать: методы экспериментальных исследований в физике; возможности и области использования

		физических объектов при подготовке к защите и защите ВКР	аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований; уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование.
	Продвинутый	Демонстрация способности проводить научные исследования физических объектов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: методы экспериментальных исследований в физике; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований; уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; Владеть: методами компьютерного моделирования различных физических процессов; навыками работы с современной сложной физической аппаратурой.
ДПК-1	Пороговый	Демонстрация способности понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: методы экспериментальных исследований в физике; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований. Уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; получать необходимую научно-техническую информацию с помощью современных информационных технологий.
	Продвинутый	Демонстрация способности понимать и использовать на практике теоретические основы организации и планирования исследований в области физики при подготовке к защите и защите ВКР	Знать: методы экспериментальных исследований в физике; возможности и области использования аппаратуры и оборудования для выполнения физических исследований. Уметь: осуществлять выбор оборудования и методик для решения конкретных задач; эксплуатировать современную физическую аппаратуру и оборудование; получать необходимую научно-техническую информацию с по-

			мощью современных информационных технологий. Владеть: методами компьютерного моделирования различных физических процессов; навыками работы с современной сложной физической аппаратурой.
--	--	--	--

3.4 Шкала оценивания выпускной квалификационной работы

При оценке работы учитываются:

- актуальность и практическая значимость темы;
- точность определения объекта, предмета и цели исследования;
- адекватность гипотезы целям и задачам исследования;
- умение подобрать научную литературу для теоретического анализа;
- логичность и самостоятельность теоретического анализа;
- полнота и логичность раскрытия темы;
- владение методами экспериментального исследования и обработки его результатов;
- уровень интерпретации результатов исследования;
- адекватность выводов сформулированным цели, задачам и гипотезе исследования;
- правильность оформления работы.

Оценка «отлично» выставляется за работу, которая носит научно-практический характер, глубоко и всесторонне освещает теоретические основы избранной темы, содержит квалифицированный анализ существующих в рамках исследуемой темы проблем и противоречий, а также аргументированные выводы и предложения, имеющие научную и прикладную ценность. Материалы исследования изложены четко, логически последовательно, грамотно. Работа имеет положительный отзыв научного руководителя. При ее защите автор показал глубокое знание исследуемых вопросов, свободное владение материалами исследования, четко сформулировал и обосновал предложения, направленные на оптимизацию исследуемых видов профессиональной деятельности. Доклад при защите построен методически грамотно, выступление структурировано, раскрыты причины выбора и актуальность темы, цель и задачи работы, предмет, объект и хронологические рамки исследования, логика выведения каждого наиболее значимого вывода. В заключительной части доклада выпускника показаны перспективы и задачи дальнейшего исследования данной темы, освещены вопросы дальнейшего применения и внедрения результатов исследования в практику. В ходе своего выступления автор удачно использовал качественно оформленные презентационные материалы, уверенно и доказательно отвечал на дополнительные вопросы, проявил высокий уровень сформированности общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций. Оформление результатов исследования соответствует всем нормативным требованиям.

Оценка «хорошо» выставляется за работу, которая носит научно-практический характер, имеет квалифицированно изложенную теоретическую часть, содержит достаточно глубокий анализ существующих в рамках исследуемой темы проблем. Материалы исследования изложены последовательно, в них содержатся выводы и предложения, направленные на совершенствование отдельных составляющих профессиональной деятельности. В то же время приводимые в работе аргументы не всегда представляются бесспорными. Отзыв научного руководителя на выпускную квалификационную работу не содержит замечаний или имеет незначительные замечания. При защите результатов своей работы ее автор показывает хорошее владение материалом, уверенно оперирует данными исследования, отстаивает свою точку зрения. Презентационные материалы отражают лишь базовые позиции исследования. В ответах выпускника на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии допущено нарушение логики, но в целом раскрыта сущность вопроса, тезисы выступающего подкрепляются положениями нормативно-правовых актов, выводами и расчетами из выпускной квалификационной работы, пока-

зывают самостоятельность и глубину изучения проблемы автором. Обучающийся показывает продвинутый уровень сформированности общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций. Результаты исследования оформлены с несущественными нарушениями требований.

Оценка «удовлетворительно» выставляется за работу, в которой рассмотрена основная теоретическая база исследуемой проблемы, однако проведенный анализ не отличается глубиной и критичностью. Материалы исследования изложены не всегда последовательно, а сформулированные выводы и предложения не отличаются четкостью и обоснованностью. Отзыв руководителя на выпускную квалификационную работу содержит замечания и перечень недостатков, которые не позволили автору полностью раскрыть тему. При защите ее автор проявляет неуверенность, слабое владение материалами исследования, не всегда способен дать аргументированный ответ на поставленные вопросы, показывает пороговый уровень сформированности общекультурных, общепрофессиональных, профессиональных компетенций. Недостаточное применение информационных технологий, как в самой выпускной квалификационной работе, так и во время выступления. Результаты исследования оформлены с нарушениями требований.

Оценку «неудовлетворительно» заслуживает работа, которая носит описательный характер и не содержит элементов исследования. В ней отсутствует глубокий анализ теоретических аспектов исследуемой проблемы, а также особенностей его реализации на практике. Выводы и предложения в работе либо вообще отсутствуют, либо они носят декларативный характер. В отзыве научного руководителя имеются существенные критические замечания. В ходе защиты ее автор слабо владеет теорией вопроса и материалами собственной работы, показывает отсутствие самостоятельности и глубины изучения проблемы; не продемонстрировал пороговый уровень сформированности компетенций, на поставленные вопросы ответить затрудняется, допускает существенные ошибки в докладе, презентационные материалы отсутствуют.

4. Апелляция по результатам государственных аттестационных испытаний

Для рассмотрения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации в МГООУ создаются апелляционные комиссии. По результатам государственного аттестационного испытания обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры государственного аттестационного испытания и (или) о несогласии с результатом государственного экзамена.

Апелляция подается обучающимся лично в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Для рассмотрения апелляции секретарь государственной экзаменационной комиссии направляет в апелляционную комиссию протокол заседания государственной экзаменационной комиссии, заключения о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, а также письменные ответы обучающегося (при их наличии) для рассмотрения апелляции по проведению государственного экзамена, либо выпускную квалификационную работу и отзыв для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР.

Апелляция не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи рассматривается на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель государственной экзаменационной комиссии и обучающийся, подавший апелляцию. Заседание апелляционной комиссии может проводиться в отсутствие обучающегося, подавшего апелляцию, в случае его неявки на заседание апелляционной комиссии.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания принимает одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

- об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

В случае удовлетворения апелляции результат проведения аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти аттестационного испытания в сроки, установленные ректором.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

- об отклонении апелляции и сохранении результата государственного экзамена;
- об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного экзамена.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в государственную экзаменационную комиссию. Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного экзамена и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

Перечень тем выпускных квалификационных работ

1. Интенсивность излучений от одномерных металло-диэлектрических фотонных кристаллов
2. Фаза излучений от одномерных металло-диэлектрических фотонных кристаллов
3. Физические свойства композитных материалов с производными боросилоксана и жидкими кристаллами
4. Оптические свойства жидкокристаллических ячеек с закрученной структурой при разных углах наклона жидкого кристалла
5. Солнечный ветер как результат функционирования кулоновских «зеркал» в звёздах
6. Ударные волны в звёздной материи
7. Модели эволюций галактик и звёзд
8. Динамический и стохастический механизмы разгона частиц
9. Анизотропия диэлектрической проницаемости нематических жидких кристаллов в широком диапазоне частот и температур
10. Оптические свойства композитных материалов с жидкими кристаллами
11. Свойства тонкопленочных прозрачных проводящих покрытий на основе оксидов переходных металлов
12. Экситоны большого радиуса в диэлектриках и полупроводниках
13. Причины формирования и свойства ионосферы Земли
14. Диэлектрическая спектроскопия нематических жидких кристаллов с полярными NCS концевыми группами
15. Источники энергии и эволюция звёзд
16. Физическое содержание научных представлений об эволюции Вселенной