

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Наумова Наталия Александровна

Должность: Ректор

Дата подписания: 12.11.2025 13:41:53

Уникальный программный ключ:

6b5279da4e034bff679172803da5b7b599d89a2
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ»
(ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРОСВЕЩЕНИЯ)

Физико-математический факультет

Кафедра фундаментальной физики и нанотехнологии

Согласовано
деканом физико-математического
факультета
«26» марта 2024 г.

/Кулешова Ю.Д./

Программа государственной итоговой аттестации

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль:
Физика и информатика

Квалификация
Бакалавр

Формы обучения
Очная, очно-заочная

Согласовано учебно-методической комиссией
физико-математического факультета

Протокол «26» марта 2024 г. № 7

Председатель УМКом

/Кулешова Ю.Д./

Рекомендовано кафедрой
фундаментальной физики и
нанотехнологии

Протокол от «26» марта 2024 г. № 11

Зав. кафедрой

/Холина С.А./

Мытищи
2024

Авторы - составители:
Холина Светлана Александровна,
кандидат педагогических наук,
зав. кафедрой фундаментальной физики и нанотехнологии

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утверждённого приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.18 № 125.

Год начала подготовки (по учебному плану) 2024

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	15
2.3. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена	16
2.4. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену	27
3. Требования к выпускной квалификационной работе и порядок ее выполнения ...	
3.1. Требования к выпускной квалификационной работе	30
3.2. Порядок выполнения выпускной квалификационной работе	40
3.3. Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работе ..	41
4. Апелляция по результатам государственных аттестационных испытаний	56
Приложения	58

1. Общие положения

Государственная итоговая аттестация представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профиль: Физика и информатика (далее – ОП ВО).

В Блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, а также выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

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

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение ОП ВО, является обязательной и проводится в формах государственного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

Государственная итоговая аттестация проводится государственной экзаменационной комиссией в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися ОП ВО соответствующим требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ России от 22.02.18 № 125.

Выпускник, освоивший ОПВО, должен обладать следующими компетенциями:

Универсальные компетенции:

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 принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.

УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

Общепрофессиональные компетенции:

ОПК-1. Способен осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.

ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).

ОПК-3. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.

ОПК-4. Способен осуществлять духовно-нравственное воспитание обучающихся на основе базовых национальных ценностей.

ОПК-5. Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.

ОПК-6. Способен использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.

ОПК-7. Способен взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.

ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.

ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Профессиональные компетенции, разработанные совместно с работодателями на основе анализа требований, предъявляемых к выпускникам на рынке труда:
педагогический тип задач:

ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач.

ПК-2. Способен осуществлять целенаправленную воспитательную деятельность.

ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.

ПК-4. Способен разрабатывать и реализовывать культурно-просветительские программы в соответствии с потребностями различных социальных групп.

ПК-5. Способен организовывать индивидуальную и совместную учебно-проектную деятельность обучающихся в соответствующей предметной области.

ПК-6. Способен использовать современные методы и технологии обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья.

ПК-7. Способен к обеспечению охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности.

ПК-8. Способен организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.

ПК-9. Способен планировать, организовывать, контролировать и координировать образовательный процесс.

2. Программа государственного экзамена

2.1. Перечень вопросов, выносимых на государственный экзамен

Дисциплина: «ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА»

Перечень вопросов:

«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.
4. Гравитационное поле. Закон всемирного тяготения. Движение спутников. Космические скорости.
5. Вращательное движение тел. Момент импульса тела, момент инерции, момент силы. Закон сохранения момента импульса.
6. Основы специальной теории относительности. Принцип относительности. Преобразования Лоренца. Энергия и импульс в релятивистской механике. Связь между массой и энергией.
7. Движение жидкости. Уравнение Бернулли. Силы внутреннего трения.
8. Механические колебания. Математический и физический маятники. Свободные колебания. Коэффициент затухания. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний.
9. Волны. Уравнение волны. Интерференция и дифракция волн. Звук.

«Термодинамика и молекулярная физика»

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.
3. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно. Энтропия. Неравенство Клаузиуса. Закон возрастания энтропии.
4. Распределение Максвелла. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Классическая теория теплоемкостей газов.
5. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
6. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние.
7. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение, теплопроводность. Средняя длина свободного пробега. Газокинетические размеры молекул. Кинетическая теория явлений переноса.
8. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа. Смачивание. Капиллярные явления.
9. Фазовые превращения. Теплота перехода. Уравнение Клапейрона - Клаузиуса. Диаграммы фазового равновесия. Тройная точка.
10. Твердые тела. Аморфные и кристаллические состояния. Кристаллическая решетка. Внутренняя энергия.

«Электричество и магнетизм»

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. Классические представления о поляризации диэлектриков.
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 \vec{H} . 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 взаимоиндукция. Правило Ленца. Энергия электрического и магнитного полей.
8. Колебательный контур. Свободные колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность.
9. Переменный ток. Импеданс. Резонанс напряжений и резонанс токов. Работа и мощность переменного тока.
10. Токи смещения и их магнитное поле. Уравнения Maxwella.
11. Плотность энергии электромагнитного поля. Поток энергии и вектор Пойнтинга.

«Оптика»

1. Волновое уравнение. Плоские электромагнитные волны. Элементы фотометрии (энергетические и фотометрические величины).
2. Основные законы геометрической оптики. Формула линзы. Оптические приборы: лупа, микроскоп, зрительная труба.
3. Интерференция электромагнитных волн. Пространственная и временная когерентность. Способы получения когерентных волн в оптике.
4. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Границы применимости геометрической оптики. Дифракции Френеля и Фраунгофера.
5. Дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских волн. Формула Брэгга-Вульфа.
6. Поляризация света, виды поляризации. Естественный свет. Поляризация при отражении. Двойное лучепреломление. Закон Малюса.
7. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости света. Классическая теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии.

«Физика атома, ядра и элементарных частиц»

1. Волновые свойства движения частиц. Опыты по дифракции электронов, нейтронов и других частиц. Волны де Брояля, их вероятностная интерпретация. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.
2. Корпускулярные свойства электромагнитного излучения. Фотоэффект. Фотоны. Энергия, импульс, спин фотона. Формула Эйнштейна для фотоэффекта.
3. Эффект Комptonа. Коротковолновая граница тормозного рентгеновского излучения. Давление света. Опыты Лебедева.
4. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Формула Планка. Статистика Бозе-Эйнштейна.
5. Атомные спектры. Спектральные серии атомарного водорода. Постулаты Бора. Ядерная модель атома. Постоянная Ридберга. Опыты Франка и Герца.
6. Волновая функция. Уравнение Шредингера для стационарных состояний: частица в потенциальной яме. Гармонический осциллятор (без вывода). Энергетические уровни атома водорода.
7. Орбитальный момент импульса атома водорода. Квантование момента импульса и проекции момента импульса (без вывода).
8. Орбитальный магнитный момент атома водорода. Гиромагнитное отношение. Магнетон Бора. Опыт Штерна и Герлаха. Сpin электрона. Описание состояний с помощью квантовых чисел.
9. Спонтанное и индуцированное излучения. Инверсная заселенность уровней. Принцип действия лазера.
10. Электронные оболочки атомов. Принцип Паули. Характеристические рентгеновские спектры. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.
11. Распределение Ферми. Электронная и дырочная проводимости в полупроводниках. Доноры и акцепторы. Собственная и примесная проводимости, их температурная зависимость.

12. Атомные ядра. Энергия связи нуклонов в ядре. Природа сильного взаимодействия. Понятие о капельной модели ядра и модели ядерных оболочек.
13. Радиоактивный распад и его характеристики. Объяснение альфа-распада на основе туннельного эффекта.
14. Слабое взаимодействие. Бета-распад и электронное нейтрино. Основные свойства гаммаизлучения.
15. Ядерные реакции, их сечения и пороги. Использование реакций деления и синтеза. Термоядерный реактор. Ядерная энергетика.
16. Четыре типа фундаментальных взаимодействий. Классификация частиц по типам взаимодействия. Адроны (мезоны и барионы). Кварки и глюоны.

Дисциплина: «ОСНОВЫ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ»

Перечень вопросов:

1. Кинематика точки. Уравнения движения, траектория, скорость точки.
2. Ускорение точки и его составляющие. Радиус кривизны траектории.
3. Кинематика твёрдого тела. Вращение вокруг точки.
4. Угловая скорость и угловое ускорение.
5. Сложное движение точки. Законы сложения скоростей и ускорений.
6. Сложное движение тела. Законы сложения угловых скоростей и угловых ускорений.
7. Динамика точки. Принцип относительности Галилея. Законы Ньютона.
8. Динамика точки в неинерциальных системах отсчёта. Силы инерции.
9. Уравнение изменения и закон сохранения импульса. Центр масс и закон его движения.
10. Работа, мощность, энергия.
11. Уравнение изменения и закон сохранения энергии.
12. Момент импульса и момент силы относительно точки. Уравнение моментов.
13. Уравнение изменения и закон сохранения момента импульса.
14. Момент импульса и силы относительно центра масс. Их свойства.
15. Уравнение моментов относительно центра масс. Формула Кёнига.
16. Движение в центрально-симметричном поле. Законы Кеплера.
17. Собственные линейные колебания под действием различных сил.
18. Вынужденные линейные колебания в механике. Резонанс.
19. Динамика твёрдого тела с одной закреплённой точкой.
20. Динамика твёрдого тела.
21. Заряды и токи. Закон сохранения электрического заряда. Закон Ома и закон Джоуля – Ленца.
22. Уравнения Maxwella в дифференциальной и интегральной формах для вещества и вакуума.
23. Закон сохранения энергии электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга.
24. Закон импульса электромагнитного поля.
25. Потенциалы электромагнитного поля. Уравнения поля в потенциалах.
26. Электрический и магнитный диполи. Поле диполя.
27. Постоянный электрический ток и его магнитное поле.
28. Энергия магнитного поля постоянных токов.
29. Волны де Броиля. Нестационарное уравнение Шредингера.
30. Волновая функция. Уравнение неразрывности.
31. Стационарное уравнение Шредингера. Собственные энергии и собственные волновые функции.
32. Частица в потенциальной яме.
33. Потенциальный барьер и туннельный эффект. Вероятность прохождения частицы через потенциальный барьер.
34. Одномерный квантовый гармонический осциллятор. Уровни энергии и

- собственные волновые функции.
35. Орбитальный момент импульса. Его собственные значения и собственные функции в сферических координатах.
36. Центрально-симметричное поле в квантовой механике. Водородоподобный атом. Его уровни энергии, собственные волновые функции.
37. Макросистемы. Статистический и термодинамический способы описания макросистемы.
38. Термодинамические параметры. Равновесные и неравновесные системы.
39. Энтропия, её статистический смысл. Закон возрастания энтропии и его физическая интерпретация.
40. Работа и количество теплоты. Первое начало термодинамики.
41. Второе начало термодинамики. Объединённая форма первого и второго начал термодинамики.
42. Энталпия. Свободная энергия макросистемы.
43. Термодинамические потенциалы.
44. О направлении изменения термодинамических потенциалов при необратимых процессах.
45. Адиабатический процесс. Уравнения адиабаты.
46. Распределение Максвелла как следствие распределения Гиббса.
47. Распределение Больцмана.
48. Принцип Паули. Его применение в квантовой статистике.
49. Распределение Ферми – Дирака.
50. Распределение Бозе – Эйнштейна.
51. Чёрное излучение. Формула Планка. Формула Рэлея – Джинса.
52. Закон Кирхгофа.

Дисциплина: «СПЕЦИАЛЬНЫЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ»

Перечень вопросов:

1. Эффект Фарадея.
3. Дифракция рентгеновского излучения на кристаллической решётке. Формула Вульфа-Брэгга.
5. Бегущие и стоячие волны.
6. Затухание волн. Физический смысл коэффициента поглощения.
7. Поверхностные и объемные волны.

Дисциплина: «ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА ПРЕПОДАВАНИЯ ИНФОРМАТИКИ»

Перечень вопросов:

1. История введения в школу предмета «Основы информатики и вычислительной техники». Развитие школьного курса информатики
2. Содержание школьного образования в области информатики. Принципы формирования содержания обучения
3. Методика обучения школьников работе с электронными таблицами
4. Методические подходы к изучению языков программирования
5. Формы и методы обучения информатике
6. Методика обучения школьников сетевым технологиям
7. Межпредметные связи информатики с другими предметами
8. Методика изучения основ логики в школьном курсе информатики
9. Методика изучения систем счисления в школьном курсе информатики
10. Методика изучения основ алгоритмизации. Методика введения понятия алгоритма
11. Методика изучения мультимедиа технологий в школьном курсе информатики
12. Методика обучения школьников решению задач по программированию
13. Методика изучения архитектуры ЭВМ в школьном курсе информатики

14. Методика изучения понятия информации и измерения информации. Подходы к определению информации и рекомендации по ее изучению
15. Методика обучения школьников работе с базами данных и информационными системами
16. Средства обучения информатике: кабинет информатики и вычислительной техники
17. Методика обучения школьников работе с текстовой информацией
18. Цели обучения информатике: программирование – вторая грамотность, формирование алгоритмической культуры, компьютерной грамотности и информационной культуры учащихся
19. Методика изучения процессов хранения, передачи и обработки информации
20. Методика обучения школьников работе с графической информацией

Дисциплина: «СИСТЕМНОЕ И ПРИКЛАДНОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ»

Перечень вопросов:

1. Основные задачи системного программирования.
2. Основные функциональные части ЭВМ. Оперативная память.
3. Кеш-память. Специальная память. Внешняя память.
4. Устройства ввода и вывода. Устройства связи с другими вычислительными системами.
5. Программное обеспечение ЭВМ, его основные характеристики. Классификация программного обеспечения.
6. Базовое программное обеспечение. Трансляторы и языки программирования.
7. Инструментальные средства.
8. Назначение и функции операционных систем. Понятие процесса (задачи) и потока.
9. Управление ресурсами. Управление файлами и внешними устройствами.
10. Управление процессами. Защита данных и администрирование.
11. Интерфейс прикладного программирования (API) и интерфейс пользователя.
12. Классификация операционных систем. Требования к современным операционным системам.
13. Основные принципы построения операционных систем.
14. Методологии проектирования операционных систем.
15. Модели современных операционных систем.
16. Монолитная модель операционной системы.
17. Многослойная модель операционной системы.
18. Модель клиент-сервер.
19. Объектная модель операционной системы.
20. Мультипроцессорная модель операционной системы.
21. Программы для работы с текстом.
22. Основные сведения о текстовых редакторах. Работа с файлами в текстовых редакторах.
23. Работа с документами в текстовых редакторах. Шрифты.
24. Обзор, назначение и основные функции табличных процессоров.
25. Программное обеспечение для работы с электронными таблицами.
26. Основы работы с табличными редакторами. Работа с электронными таблицами.
27. Работа с файлами в табличных редакторах.
28. Ввод и обработка данных. Типы данных, используемых в табличных редакторах.
29. Диагностика ошибок в формулах.
30. Построение диаграмм. Типы диаграмм. Добавление линии тренда к ряду данных.
31. Работа в табличных редакторах с базами данных (списками). Сортировка списков и диапазонов.
32. Фильтрация списков. Подведение промежуточных итогов. Сводная таблица.

38. Проверка данных. Объединение и связывание нескольких электронных таблиц.
39. Проведение анализа средствами табличных редакторов.
40. Система баз данных. Данные. Аппаратное обеспечение.
41. Программное обеспечение баз данных. Пользователи баз данных.
42. Виды данных базы данных. Объекты и отношения баз данных. Администрирование
43. данных и администрирование баз данных.
44. Реляционные базы данных. Объектно-ориентированные базы данных.
45. Основные понятия баз данных. Этапы построения базы данных. Создание таблиц.
46. Типы данных в системах управления базами данных. Свойства полей.
47. Ввод, редактирование и удаление данных. Связывание таблиц.
48. Создание запросов. Критерии отбора в базе данных.
49. Виды компьютерной графики. Фрактальная графика.
50. Растровая графика. Разрешение. Масштабирование.
51. Векторная графика. Математические основы векторной графики.
52. Представление графических данных. Форматы графических данных.
53. Цвет и цветовые модели.
54. Программные средства создания растровых изображений.
55. Программное обеспечение для работы с векторной графикой.
56. Программные средства обработки трехмерной графики.
57. Обзор, назначение и основные функции математических пакетов.
58. Статистические пакеты: назначение и основные функции.
59. Компьютерные вирусы и приемы борьбы с ними.

Дисциплина: «ЯЗЫКИ И МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

Перечень вопросов:

1. Алгоритм и его свойства. Различные подходы к понятию «алгоритм». Понятие исполнителя алгоритма. Графическое представление алгоритмов. Свойства алгоритмов
2. Формальные языки и автоматы. Нотации Бекуса-Наура. Синтаксические диаграммы
3. Формализация понятия «алгоритм». Алгоритмическая машина Тьюринга. Многоленточная машина Тьюринга
4. Система подстановок нормальных алгоритмов Маркова. Принцип нормализации.
5. Кодирование информации в компьютере. Первая теорема Шеннона. Алгоритмы помехоустойчивости кодирования
6. Классификация программного обеспечения. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Назначение и основные функции операционных систем
7. Прикладное программное обеспечение общего назначения. Текстовые, графические и табличные редакторы
8. Концепция технологий облачных вычислений. Модели предоставления облачных услуг.
9. Облачные системы. Виды облачных сервисов. Облачные платформы
10. Системы виртуализации. Приложения виртуальных машин. Технологии эмуляции
11. Структуры данных в языках программирования. Базовые операции над данными. Методы работы со сложными структурами данных. Примеры реализации.
12. Методология объектно-ориентированного программирования. Основные понятия и принципы. Примеры применения и реализации.
13. Массивы в языках программирования. Различные подходы к созданию массивов. Примеры описания и применения.
14. Назначение и основные возможности языка гипертекстовой разметки (HTML). Новые элементы и API в HTML5.
15. Гибкая блочная модель в языке каскадных таблиц стилей (CSS). Принципы, назначение и возможности. Примеры применения.

16. Функции и процедуры (методы) в языках программирования. Роль и назначение, примеры применения.
17. Операторы ветвления и циклов в языках программирования. Назначение, роль, примеры применения.
18. Интернет. Службы Интернет. Протоколы.
19. Парадигмы программирования. Реализация в языках программирования. Области использования.
20. Модель объектно-ориентированного программирования в языке JavaScript. Подходы к созданию объектов. Примеры реализации.

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 проводится в устной форме, по экзаменационным билетам, в билет входят: теоретические вопросы. Длительность подготовки ответов на вопросы экзаменационного билета не превышает 1,5 академических часа.

Решение государственной экзаменационной комиссии принимается простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании от числа лиц входящих в состав комиссии. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса. Решения комиссии оформляются протоколами заседаний государственных экзаменационных комиссий.

Результаты проведения государственного экзамена оглашаются в день проведения государственного экзамена.

2.3. Критерии оценки результатов сдачи государственного экзамена

Формируемые компетенции	Уровень сформированности	Критерии оценивания	Описание показателей
УК-3	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: способы социального взаимодействия. Уметь: осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на	Знать: способы социального взаимодействия. Уметь: осуществлять социальное взаимодействие и

		дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	реализовывать свою роль в команде. Владеть: способностью осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде.
УК-4	Пороговый	Демонстрация способности к осуществлению деловой коммуникации в устной и письменной формах	Знать: способы осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах. Уметь: осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах.
	Продвинутый	Демонстрация способности к осуществлению деловой коммуникации в устной и письменной формах	Знать: способы осуществления деловой коммуникации в устной и письменной формах. Уметь: осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах. Владеть: способностью осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах.
ОПК-1	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: способы осуществления профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики. Уметь: осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета,	Знать: способы осуществления профессиональной деятельности в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики.

		ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики. Уметь: осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики. Владеть: способностью осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с нормативными правовыми актами в сфере образования и нормами профессиональной этики
ОПК-2	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: требования к разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий). Уметь: разрабатывать основные и дополнительные образовательные программы, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной	Знать: требования к разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-

		экзаменационной комиссии	<p>коммуникационных технологий).</p> <p>Уметь: разрабатывать основные и дополнительные образовательные программы, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий).</p> <p>Владеть: способностью участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p>
ОПК-3	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: методы и способы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.</p> <p>Уметь: организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных</p>

			государственных образовательных стандартов.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: методы и способы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.</p> <p>Уметь: организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.</p> <p>Владеть: способностью организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов.</p>
ОПК-4	Пороговый	Ответы на вопросы и задания	Знать: основы духовно-нравственного воспитания обучающихся с учётом

		экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	требование базовых национальных ценностей. Уметь: осуществлять духовно-нравственное воспитание обучающихся на основе базовых национальных ценностей.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: основы духовно-нравственного воспитания обучающихся с учётом требование базовых национальных ценностей. Уметь: осуществлять духовно-нравственное воспитание обучающихся на основе базовых национальных ценностей. Владеть: способностью осуществлять духовно-нравственное воспитание обучающихся на основе базовых национальных ценностей.
ОПК-5	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: методы и средства контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении. Уметь: осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: методы и средства контроля и оценки формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении. Уметь: осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.

			Владеть: способностью осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и корректировать трудности в обучении.
ОПК-6	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения физике, развитию, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями. Уметь: использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения физике, развитию, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения физике, развитию, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями. Уметь: использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для

			<p>индивидуализации обучения физике, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.</p> <p>Владеть: способностью использовать психолого-педагогические технологии в профессиональной деятельности, необходимые для индивидуализации обучения физике, развития, воспитания, в том числе обучающихся с особыми образовательными потребностями.</p>
ОПК-7	Пороговый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: методы и способы взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.</p> <p>Уметь: взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.</p> <p>Владеть: способностью взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.</p>
	Продвинутый	Ответы на вопросы и задания экзаменационного билета, ответы на дополнительные вопросы	<p>Знать: методы и способы взаимодействия с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.</p>

		государственной экзаменационной комиссии	Уметь: взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ. Владеть: способностью взаимодействовать с участниками образовательных отношений в рамках реализации образовательных программ.
ОПК-8	Пороговый	Демонстрация способности осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	Знать: специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности. Уметь: осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.
	Продвинутый	Демонстрация способности осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.	Знать: специальные научные знания для осуществления педагогической деятельности. Уметь: осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний. Владеть: способностью осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний.
ПК-2	Пороговый	Демонстрация способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач	Знать: методы и способы осуществления целенаправленной воспитательной деятельности. Уметь: осуществлять целенаправленную воспитательную деятельность.

		профессиональной деятельности	
	Продвинутый	Демонстрация способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: методы и способы осуществления целенаправленной воспитательной деятельности. Уметь: осуществлять целенаправленную воспитательную деятельность. Владеть: способностью осуществлять целенаправленную воспитательную деятельность.
ПК-3	Пороговый	Демонстрация способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: методы и способы формирования развивающей образовательной среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов. Уметь: формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.
	Продвинутый	Демонстрация способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: методы и способы формирования развивающей образовательной среды для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов. Уметь: формировать развивающую образовательную среду

			<p>для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.</p> <p>Владеть: способностью формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов</p>
ПК-8	Пороговый	Демонстрация способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: методы и способы организации образовательного процесса с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.</p> <p>Уметь: организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.</p>
	Продвинутый	Демонстрация способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<p>Знать: методы и способы организации образовательного процесса с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.</p> <p>Уметь: организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.</p> <p>Владеть: способностью организовывать</p>

			образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.
ПК-9	Пороговый	Демонстрация способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: принципы и методы планирования, организации, контроля и координирования образовательного процесса по физике. Умеет: планировать, организовывать, контролировать и координировать образовательный процесс по физике.
	Продвинутый	Демонстрация способности понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Знать: принципы и методы планирования, организации, контроля и координирования образовательного процесса по физике. Умеет: планировать, организовывать, контролировать и координировать образовательный процесс по физике. Владеет: практическими навыками планирования, организации, контроля и координации образовательного процесса по физике.

Шкала оценивания ответа на государственном экзамене

Оцениваемый показатель	Оценка по 5-балльной системе
Продемонстрирован продвинутый уровень сформированности проверяемых компетенций: показаны структурированные знания, понимание существа излагаемой проблемы, умение применять технологии анализа различных явлений в области теории и методики обучения физики; владение методом генерирования новых идей при решении научно-образовательных задач.	Отлично 81-100
Продемонстрирован продвинутый уровень сформированности большей части проверяемых компетенций: знания недостаточно структурированы, показано понимание существа излагаемой проблемы,	Хорошо 61-80

умение применять технологии анализа различных явлений в области теории и методики обучения физики.	
Продемонстрирован пороговый уровень сформированности проверяемых профессиональных компетенций: показаны фрагментарные знания, понимание существа излагаемой проблемы.	Удовлетворительно 41-60
Продемонстрирован фрагментарный характер сформированности проверяемых компетенций: знания носят обрывочный характер, возникают затруднения при изложении понимания существа проблем	Неудовлетворительно 0-40

2.4. Перечень рекомендуемой литературы для подготовки к государственному экзамену

а) основная литература

1. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 1: Механика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2019. - 560 с.
2. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 2: Термодинамика и молекулярная физика / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2019. - 544 с.
3. Общий курс физики: Учебное пособие для вузов: В 5 томах Том 3: Электричество / Сивухин Д.В., - 6-е изд., стер. - М.:ФИЗМАТЛИТ, 2019. - 656 с.
4. Физика. Волновая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы атомной и ядерной физики : учеб. пособие / С.И. Кузнецов, А.М. Лидер. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2020. — 212 с.
5. Информатика: Курс лекций / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2019. - 480 с.
6. Информатика: Учебник / Каймин В. А. - 6-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 285 с.
7. Общая методика обучения информатике. Часть 1: Учебное пособие для студентов педагогических вузов - М.:Прометей, 2019. - 300 с.
8. Голицына, О. Л. Языки программирования : учебное пособие / О.Л. Голицына, Т.Л. Партика, И.И. Попов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2023. - 399 с. - (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-00091-613-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1941740> (дата обращения: 09.02.2023). – Режим доступа: по подписке.
9. Зыков, С. В. Программирование. Объектно-ориентированный подход : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 155 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00850-0. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/512425> (дата обращения: 09.02.2023).
10. Тузовский, А. Ф. Объектно-ориентированное программирование : учебное пособие для вузов / А. Ф. Тузовский. - Москва : Издательство Юрайт, 2022. - 206 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00849-4. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/490369> (дата обращения: 09.02.2023).
11. Зыков, С. В. Программирование : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 320 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-02444-9. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/511712> (дата обращения: 09.02.2023).
12. Зыков, С. В. Программирование. Функциональный подход : учебник и практикум для вузов / С. В. Зыков. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 164 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-00844-9. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/512894> (дата обращения: 09.02.2023).

13. Подбельский, В. В. Программирование. Базовый курс С# : учебник для среднего профессионального образования / В. В. Подбельский. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 369 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-534-11467-6. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/517893> (дата обращения: 09.02.2023).
14. Трофимов, В. В. Алгоритмизация и программирование : учебник для вузов / В. В. Трофимов, Т. А. Павловская ; под редакцией В. В. Трофимова. - Москва : Издательство Юрайт, 2020. - 137 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-07834-3. - Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452333> (дата обращения: 02.08.2020).
15. Барков, И. А. Объектно-ориентированное программирование : учебник / И. А. Барков. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 700 с. - ISBN 978-5-8114-3586-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/119661> (дата обращения: 09.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
16. Методика обучения информатике : учебное пособие / М. П. Лапчик, М. И. Рагулина, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер ; под редакцией М. П. Лапчика. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 392 с. - ISBN 978-5-8114-5280-4. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/139269> (дата обращения: 09.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
17. Софонова, Н. В. Теория и методика обучения информатике : учебное пособие для вузов / Н. В. Софонова, А. А. Бельчусов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 401 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-11582-6. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/514763> (дата обращения: 09.02.2023).

6) дополнительная литература

1. Хижнякова Л.С. Физика : 10 класс : базовый и углублённый уровни : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина., С.А. Холина и др. - М.: Вентана-Граф, 2020. - 176с.
2. Хижнякова Л.С. Физика : 11 класс : базовый и углублённый уровни : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина., С.А. Холина и др. - М.: Вентана-Граф, 2020. - 400с.
3. Хижнякова Л.С. , Синявина А.А. Физика: 7 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина. - М.: Вентана-Граф, 2020. - 208с.
4. Хижнякова Л.С. , Синявина А.А. Физика: 8 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина. - М.: Вентана-Граф, 2020. - 224с.
5. Хижнякова Л.С. , Синявина А.А. Физика: 9 класс : учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина. - М.: Вентана-Граф, 2020. - 242с.
6. Хижнякова Л.С. Физика : программы : 10-11 классы / Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина., В.В. Кудрявцев и др. - М.: Вентана-Граф, 2019. - 182.
7. Хижнякова Л.С. Физика : программы : 7-9 классы / Л. С. Хижнякова, А. А. Синявина., С.А. Холина - М.: Вентана-Граф, 2019. - 75.
8. Актуальные проблемы методики обучения информатике в современной школе : материалы Международной научнопрактической интернет-конференции, г. Москва, 24-26 апреля 2018 г. / под ред. Л. Л. Босовой, Н. К. Нателаури ; Московский педагогический государственный университет. Кафедра теории и методики обучения информатике. - Москва : МПГУ, 2018. - 222 с. - ISBN 978-5-4263-0654-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1020611> (дата обращения: 09.02.2023). – Режим доступа: по подписке.

- 9.Буйначев С. К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С. К. Буйначев, Н. Ю. Боклаг. – Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2014. – 91 с.
- 10.Залогова, Л. А. Основы объектно-ориентированного программирования на базе языка C# : учебное пособие / Л. А. Залогова. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 192 с. - ISBN 978-5-8114-3093-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/106731> (дата обращения: 09.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 11.Конова, Е. А. Алгоритмы и программы. Язык C++ : учебное пособие / Е. А. Конова, Г. А. Поллак. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 384 с. - ISBN 978-5-8114-4039-9. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/114696> (дата обращения: 09.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 12.Солдатенко, И. С. Практическое введение в язык программирования Си : учебное пособие / И. С. Солдатенко, И. В. Попов. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 132 с. - ISBN 978-5-8114-3150-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/109619> (дата обращения: 09.02.2023). - Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 13.Черпаков, И. В. Основы программирования : учебник и практикум для вузов / И. В. Черпаков. - Москва : Издательство Юрайт, 2023. - 219 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-9916-9983-9. - Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/511703> (дата обращения: 09.02.2023).

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации (Минобрнауки России) <https://minobrnauki.gov.ru/>
2. Российское образование. Федеральный портал <http://www.edu.ru/>
3. Российский общеобразовательный портал <http://www.school.edu.ru/>
4. Педагогическая библиотека -www.pedlib.ru
5. Психолого-педагогическая библиотека - <http://www.koob.ru/psychology/>
6. Педагогическая библиотека -www.metodkabinet.eu
7. Электронная библиотечная система - <http://znanium.com>

3. Требования к выпускной квалификационной работе и порядок её выполнения

3.1. Требования к выпускной квалификационной работе

Тематика выпускной квалификационной работы (ВКР) разрабатывается кафедрой и доводится до студентов. Закрепление научных руководителей, а также утверждение тем выпускных квалификационных работ оформляются приказом ректора Университет.

Обучающемуся предоставляется право выбора темы ВКР, также он может предложить для работы свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. Тема ВКР должна быть актуальной и иметь практическое значение.

При выполнении ВКР обучающиеся, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, готовятся самостоятельно, на современном уровне, решать задачи своей профессиональной деятельности, грамотно и логично излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Самостоятельный характер ВКР предполагает обязательное планирование творческого процесса, которое начинается с составления рабочего плана. Впоследствии рабочий план ВКР уточняется совместно с научным руководителем и формируется ее окончательная структура.

Содержание ВКР является её планом с разбивкой по главам. Все разделы плана ВКР, кроме введения и заключения, должны иметь названия одноименные с

соответствующими разделами ВКР, ссылку на страницы, после каждой главы должны быть сделаны выводы.

3.1.1. Требования к структуре выпускной квалификационной работы

Разделы работы	Содержание
Содержание	Отражает структуру ВКР (с разбивкой по главам и параграфам). В содержании работы приводятся названия всех разделов и параграфов с указанием страниц их начала. Названия всех разделов и параграфов должны в точности соответствовать заголовкам, указанным в тексте основной части.
Введение	Демонстрируется степень научной зрелости и владение компетенциями в связи с изучением научных трудов по теме ВКР в области избранной проблематики и смежных областях. Обязательными компонентами введения являются: <ul style="list-style-type: none">– формулировка проблемы исследования – показывает причину выбора темы исследования;– формулировка темы исследования;– обоснование актуальности данной темы – обоснование важности данной темы для науки, для развития общества и т.п;– определение объекта и предмета исследования; – постановка цели исследования;– постановка задач исследования;– указание методов исследования, которые были применены студентом в своем исследовании;– освещение теоретических и методологических положений, обрисовка научной базы работы.
Главы	Описывается в избранных аспектах анализируемый с помощью указанных во введении методов фактический материал, освещаются полученные результаты; автор подтверждает принятую в ВКР точку зрения по дискуссионным теоретическим и практическим (в том числе педагогическим, методическим) вопросам с учётом объекта и предмета исследования. В этой части ВКР рекомендуется: описать в различных аспектах, обусловленных характером темы, материал исследования; представить итоги собственных наблюдений, самостоятельные суждения об изучаемом явлении, процессе, образе, проблематике. Все главы ВКР должны быть логически взаимосвязанными.
Заключение	В заключении должны быть сформулированы выводы по проделанному исследованию, отражающие авторскую позицию по поставленной проблеме. Выводы должны соответствовать сформулированным во введении задачам и цели, причем на каждую задачу должно приходиться не менее одного вывода.
Литература	Список использованной литературы должен содержать сведения об источниках, привлекавшийся в процессе выработки исходных положений по теме ВКР, в ходе анализа теоретического материала, классификации литературных фактов, характеристике образов и т.д.

Общими требованиями к работе являются:

- четкость и логическая последовательность изложения материала;

- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность неоднозначного толкования;
- конкретность изложения результатов работы;
- обоснованность рекомендаций и предложений.

3.1.2. Требования к оформлению текста выпускной квалификационной работы

Требования к оформлению текста ВКР

ВКР (далее ВКР) представляется в напечатанном виде. Текст ВКР пишется на одной стороне отдельных листов бумаги стандартного формата А4 (210 × 297 мм) и представляется в сброшюрованном виде. Иллюстрации (таблицы, диаграммы) в необходимых случаях могут представляться на листах большего формата. Поля должны иметь следующие размеры: левое - 35, правое - 10, верхнее - 15 и нижнее - 20 мм. Шрифт Times New Roman Cyrillic, цвет шрифта черный, размер 14 пикселей, межстрочный интервал – полторный.

Абзацы в тексте составляют три буквы машинной печати или пять пробелов при наборе текста в редакторе с пропорциональным шрифтом.

Каждая глава и такие части работы, как ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, ВЫВОДЫ, ЛИТЕРАТУРА, начинается с новой страницы. Названия частей ВКР пишутся прописными буквами. При этом отступ от верхнего края листа составляет 50 - 60 мм. Между окончанием предыдущего пункта и названия следующего делается пропуск в две строки, а после наименования пункта до текста пропускается одна строка. Названия пунктов пишутся строчными (за исключением первой) буквами. Все заголовки располагаются в середине строки. В заголовке не допускаются сокращения слов (за исключением общепринятых) и переносы, в конце заголовка точка не ставится.

Частям и пунктам ВКР присваиваются порядковые номера, обозначаемые арабскими цифрами. В пределах части (пункта) используется своя нумерация пунктов и подпунктов, точки в конце названий не ставятся, например:

1. НОМЕР ЧАСТИ

1.1. Номер пункта

1.1.2. Номер подпункта

ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, ВЫВОДЫ, СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ не нумеруются.

На протяжении всего ВКР следует соблюдать единые научно-техническую терминологию и обозначения, установленные в научной литературе. В тексте ВКР не допускается употребление жаргонных выражений, применение одного и того же понятия различных терминов, употребление математических знаков (<, >, % и т.п.) без цифр. В тексте числа с размерностью пишут цифрами («расстояние 10 мм»), без размерности – словами («десять экспериментов»).

В любой работе анализируются имеющиеся достижения в избранной области исследования, обращается внимание на нерешенные вопросы. Поэтому возникает необходимость цитирования известных работ или их упоминания, точнее – ссылок на них.

Цитирование «оживляет» текст, делает его убедительным и красочным. В качестве примера можно привести цитирование авторами первого тома Берклиевского курса физики - «Механики» - одной из статей Г.Минковского, посвященной специальной теории относительности. Они приводят выражение Минковского, который начал свою статью следующими словами: «Взгляды на пространство и время, которые я хочу изложить вам, выросли на почве экспериментальной физики и в этом заключается их сила» [3].

Цитирование позволяет передать неповторимый колорит того времени, в котором рождались новые понятия. Рассказывая об истории формирования понятия математического ожидания, Б.В.Гнеденко цитирует работу Я.Бернули «Искусство предположений»: «Если три кружки пива ценой по 13 смешиваются с двумя кружками

ценой по 8, то после перемножения 3 на 13 и 2 на 8 получается общая цена всех кружек - 55, что дает путем деления на число всех кружек, т.е. на 5, среднюю цену всех кружек смеси, равную 11. Такова же должна быть, согласно правилу, и оценка величины ожидания чего-либо, что будет иметь 3 случая по 13 и 2 случая по 8» [4].

Только что был приведен пример рассуждений того времени, который демонстрирует изрядную «тяжеловесность» и отсутствие «хороших» обозначений. Говоря о важности обозначений, В.А.Зорич приводит выражение Г.Лейбница: «Если обозначения удобны для открытий, ...то поразительным образом сокращается работа мысли» [5].

В приведенных выше примерах продемонстрировано не только цитирование, но и употребление ссылок. При ссылке на источник следует приводить его порядковый номер по списку литературы, который приводится в конце работы. Номер заключается в квадратные скобки. Ниже приведен другой пример ссылки.

Пример:

Если перекладину переместить вниз на расстояние h , то внешняя сила $F_1 = 2F$ совершил работу

$$A = F_1 h = 2Fh \quad (1)$$

Не делаются ссылки с указанием литературных источников в тех случаях, когда ссылаются на общеизвестные положения, ставшие классическими. Здесь целесообразно просто указать: «Согласно второму закону Ньютона...», «По теореме Коши...». Действительно, наивно выглядела бы ссылка на второй закон Ньютона, на табличный

интеграл, на теорему Коши, да еще с попыткой указания литературного источника. Однако здесь есть некоторые тонкости. Если, например, речь идет о теореме Коши - Ковалевской, то конечно следует различать формулировки теоремы и способы доказательства, приведенные у В.П.Михайлова [7], у А.В.Бицадзе [8] или у Ю.В.Егорова [9].

При написании ВКР пользуются сокращенным написание некоторых слов. Сокращенно пишутся единицы измерения в сочетании с численным значением величины, например: 5 г, 10 мм, 7 Ом, 100 кДж, 6 МПа. Точка в конце сокращений не ставится (есть исключения, например, 10 мм рт.ст.). Если единицы измерения употребляются без численных значений, то пишутся полностью. Например: несколько миллиметров, килоджоулей, мегапаскалей.

Сокращения единиц измерения в информатике имеют особенности. Не сокращаются единицы: бит, байт. Частично сокращаются: килобайт (кбайт), мегабайт (Мбайт), гигабайт (Гбайт).

Математические формулы должны быть напечатаны или написаны от руки черной пастой (тушью) четко, аккуратно. Сочетание машинописных и рукописных символов в одной формуле не допускается. В этом случае рекомендуется рукописный вариант.

Нельзя обозначать одну и туже величину различными символами.

Не рекомендуется обозначать одинаково различные величины (это допустимо в больших по объему ВКР, да и то в редких случаях).

Формула должна выглядеть красиво. Этому способствует, в частности то, что вначале в формуле записываются числовые константы, затем записываются математические (π , e), универсальные физические константы и, наконец, - переменные. Конечно, могут быть и отклонения. Высота букв в формулах такая же, как и в тексте. Подстрочные и надстрочные индексы меньше (приблизительно в два раза), индексы при обозначениях пишутся без точки. Латинские буквы пишутся курсивом. Греческие буквы пишутся прямым шрифтом. Прямым шрифтом пишутся обозначения математических функций \ln , \cos , \tg и др.

Математические формулы от текста сверху и снизу отделяются пропуском одной строки. Математические формулы нумеруются: справа в скобках ставится порядковый

номер. Нумерация производится в пределах глав. При необходимости сослаться на формулу текущей главы в скобках просто указывают ее номер: «Как следует из формулы (16),...». При необходимости сослаться на формулу другой главы к номеру формулы добавляется номер главы, который отделяется точкой: «Как следует из формулы (3.16)...», т.е. «Как следует из формулы (16) главы 3». Если в работе незначительное количество формул, то нумерация может быть сквозной.

Зависимость, приведенная ниже, никакого отношения к науке не имеет. Она демонстрирует правила написания формул, и имеет вид:

$$f(z) = \frac{1}{2\pi\sigma} \int_0^z \sqrt{\frac{\cos x}{1-x^2}} e^{-\frac{x^2}{2}} dx . \quad (2)$$

Формулы, символы которых имеют физический смысл, требуют пояснения. Пояснения к значениям символов приводятся непосредственно под формулой. Ниже приведен (без кавычек) фрагмент текста с формулой и пояснениями.

Скорость распространения звука в газах может быть определена по формуле Лапласа, которая имеет вид [10]:

$$c = \sqrt{\gamma \frac{P}{\rho}} , \quad (3)$$

где P - давление, Па;

ρ - плотность, кг/м³;

γ - коэффициент Пуассона.

Другой пример написания формул, не требующий ссылки. Известно, что при свободном падении тела из состояния покоя в безвоздушном пространстве зависимость скорости v и пройденного расстояния h от времени выражается соотношениями:

$$v = gt ; \quad h = \frac{gt^2}{2} , \quad (4)$$

где $g = 9,8$ м/с² - ускорение свободного падения.

Заметим, что формулы разделены точкой с запятой (как того требуют правила русского языка, о чем будет сказано ниже), пояснение времени не приведены. Приведено только значение и размерность ускорения свободного падения. В данном случае, ввиду очевидности, нет необходимости приводить размерность остальных переменных.

В тех случаях, когда формула не помещается на одной строке, ее переносят на другую. Разрывать формулу можно на математических знаках (=; +; - и др.), при этом знак на следующей строке обязательно повторяется (если это не формула, написанная на языке программирования). При переносе формулы на знаке умножения применяется только знак умножения \times . Начало формулы сдвигается несколько влево, а перенесенная часть формулы сдвигается вправо так, чтобы под знаком равенства начальной части формулы было пустое пространство и таким образом начало формулы было ясно видно, как это сделано ниже при описании плотности распределения двумерной случайной величины [5]:

$$p(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma_x\sigma_y\sqrt{1-r^2}} \times$$

$$\times \exp \left\{ -\frac{1}{2(1-r^2)} \left(\frac{(x-a)^2}{\sigma_x^2} - 2r \frac{(x-a)(x-b)}{\sigma_x \sigma_y} + \frac{(x-b)^2}{\sigma_y^2} \right) \right\}. \quad (5)$$

Формулы и отдельные символы являются такими же равноправными членами предложения. Поэтому на них распространяются все правила русского языка и, конечно, правила применения знаков препинания.

Для большей наглядности и сравнения результатов применяются таблицы. Это особая форма представления сведений, которые располагаются в определенном порядке.

Сведения могут быть числовыми (результаты измерений, вычислений) и словесными (результаты наблюдений, которые не могут быть представлены численно).

Таблица должна иметь заголовок, кратко характеризующий ее содержание.

Таблицы нумеруют (при этом слово таблица пишется без кавычек), затем ставится порядковый номер таблицы. В конце точка не ставится. Например: «Таблица 3».

При необходимости сослаться на таблицу следует писать: «Данные табл.1 свидетельствуют...» или «Данные табл.2.3...» (при ссылке на таблицу другой главы.). Если таблица одна, при ссылке пишут «см. таблицу». Слово «таблица», которое не сопровождается числовым номером, в тексте пишут полностью.

Ниже приведен пример таблицы, в которой сопоставляются результаты измерений скорости, пройденного пути и их значений, определенных расчетным путем по зависимостям (4). Пример наивен, приведен лишь только для демонстрации таблицы (кому придется такая идея в голову при сегодняшнем уровне развития науки?).

Таблица 1

Зависимость скорости и пройденного расстояния
от времени при свободном падении в среде без сопротивления

Время, с	Скорость движения, м/с		Пройденное расстояние, м	
	измерение	расчет по формуле (4)	измерение	расчет по формуле (4)
1	9,8	9,8	4,9	4,9
2	19,7	19,6	19,5	19,6
3	29,3	29,4	44,0	44,1
4	39,2	39,2	78,6	78,4
5	49,1	49,0	122,4	122,5
6	58,7	58,8	176,5	176,4

Важным является способ представления значения какой-либо величины, если эта величина требует для своего представления большого количества десятичных знаков. В некоторых случаях система СИ допускает применение приставок микро-, мили-, кило-, мега-, гига-, тера- и т.д. Но это становится невозможным, если речь идет, например, о количестве частиц, о значениях термических коэффициентов...

Следующий пример демонстрирует особенности использования масштабных множителей в таблицах при указании единиц измерения. Точно такой же подход применяется при указании единиц измерения по осям координат при представлении графиков (о чем будет сказано ниже).

Следует заметить, что представленные в таблице значения давлений и коэффициентов теплового расширения попарно равны, хотя масштабные множители записаны разными способами. Действительно, в одном случае речь идет, например, о давлении P , равном 19,2 единиц, которые обозначены как 10^{-3} мм рт.ст. В другом - о

давлении $P \times 10^3$, равном 19,2 мм рт.ст. Легко увидеть, что в обоих случаях $P=19,2 \times 10^{-3}$ мм рт.ст.

Таблица 2

Результаты наблюдений за вымышленным образцом
в вымышленном эксперименте

Длительн. экспери- мента, час	Давление P , 10^{-3} мм рт.ст.	Давление $P \times 10^3$, мм рт.ст.	Коэффициент теплового рас- ширения α , 10^{-5} град $^{-1}$	Коэффициент теплового рас- ширения $\alpha \times 10^5$, град $^{-1}$	Цвет образца
1	1,2	1,2	7,80	7,80	красный
2	2,4	2,4	7,15	7,15	оранжевый
4	4,8	4,8	6,75	6,75	желтый
8	9,6	9,6	6,50	6,50	зеленый
16	19,2	19,2	6,46	6,46	голубой

Таблицу располагают на одной странице, стремясь не разбивать ее. Если таблица большая и на одной странице не помещается, то ее переносят на следующую страницу. При этом в таблицу, перед ее основным содержанием, вводится строка, содержащая порядковые номера столбцов. Эту строку используют на следующей странице в качестве оглавления таблицы.

Иллюстративный материал делает работу более ясной и наглядной, особенно в тех случаях, когда словесные описания и объяснения не могут быть выражены точно. Иллюстрации должны быть связаны с основным текстом.

Иллюстрация может быть представлена в виде рисунка, чертежа, схемы, графика, диаграммы, фотографии. Однако все виды иллюстраций именуют рисунком и подписывают сокращенно: «Рис.». Далее основное внимание будет уделено правилам оформления рисунков, схем, графиков.

Как правило, иллюстрации размещают сразу после ссылки на них в тексте. Иллюстрации выполняются обычно на отдельных листах. Небольшие иллюстрации можно размещать на текстовой странице. Допускается размещать иллюстрации вдоль длинной стороны страницы, но так, чтобы надписи читались при повороте листа по часовой стрелке.

Употребление текстовых надписей на иллюстрациях нежелательно. Их следует заменять цифровыми или буквенными обозначениями, которые раскрываются в тексте или в подписи к рисунку. Лишние обозначения, которые не приведены в тексте или в подписи к рисунку не допускаются.

Рисунок может быть представлен в виде изображения детали, изделия, экспериментальной установки (рис.1, 2), а также в виде абстрактных физико-математических объектов (рис.3).

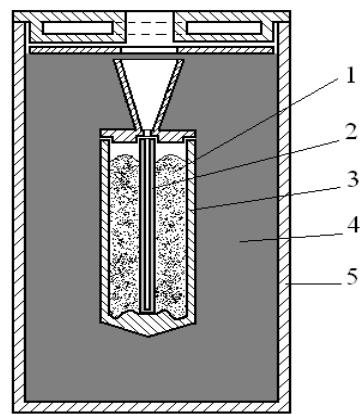


Рис.1. Устройство светового эталона фотометрической единицы [11]:

- 1 - платина;
- 2 - трубочка из плавленой окиси тория;
- 3 - сосуд из плавленой окиси тория;
- 4 - засыпка из окиси тория;
- 5 - сосуд из кварца

Задачей рисунка является объяснение устройства, принципа действия установки, объяснения основных моментов теоретических выкладок, вычислительного процесса (рис.4).

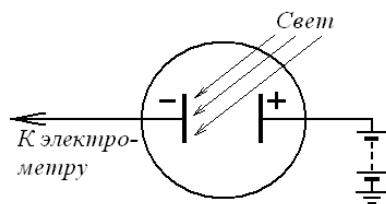


Рис.2. Принципиальная схема установки
для исследования фотоэффекта [12]

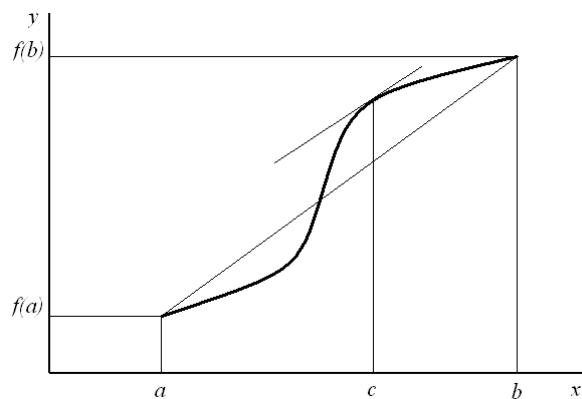


Рис.3. Геометрический смысл теоремы Лагранжа [5]

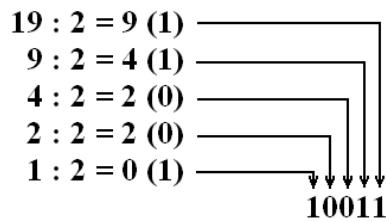


Рис.4. Схема алгоритма перевода десятичного числа в двоичное [13]

Схемы подразделяются на принципиальные и структурные. От представляемого объекта схемы абстрагированы в большей степени, чем рисунки. Они характеризуют, скорее, логическую связь между элементами, чем внешний вид объекта. Именно исходя из этих соображений схема алгоритма перевода десятичного числа в двоичное отнесена в разряд рисунков (рис.4). Кроме того, в виде схем изображаются объекты, в представлении которых широко используются условные обозначения отдельных элементов. Поэтому в ВКР чаще всего приводят схемы электрические, кинематические, гидравлические, пневматические, схемы данных, систем обработки данных и др. Примеры схем приведены на рис.5 - 7.

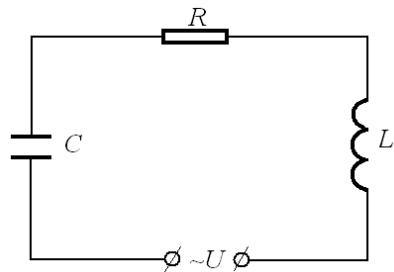


Рис.5. Схема колебательного контура [14]

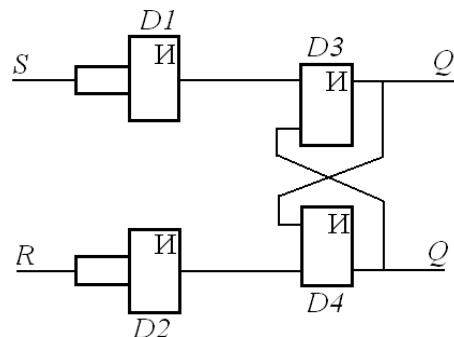


Рис.6. Логическая схема триггера [15]

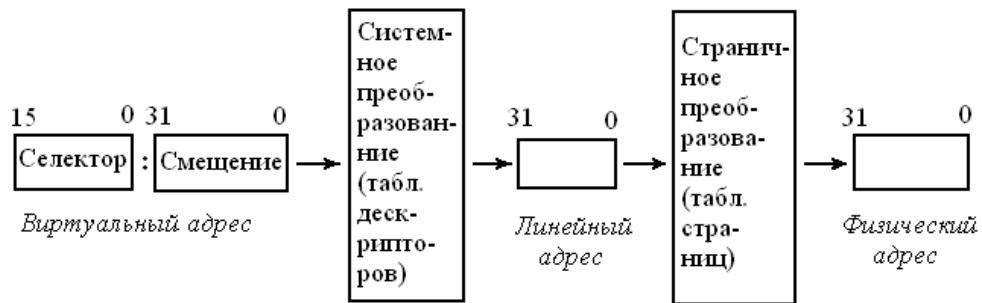


Рис.7. Схема преобразования виртуального адреса в физический [16]

Графики дают наглядное представление о существующей зависимости величин.

Если график приводится лишь для иллюстрации функциональной зависимости, то он выполняется наиболее просто: не применяется координатная сетка, не указываются единицы измерения и деления по осям координат. Оси обозначаются лишь соответствующими параметрами или их наименованиями. Иногда ставятся стрелки для характеристики положительного направления изменения величин (рис.8).

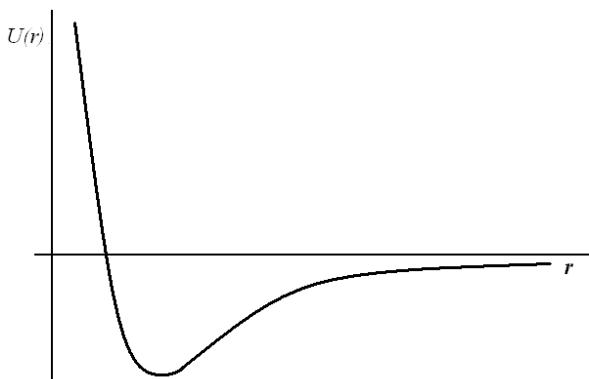


Рис.8. Потенциал Леннарда - Джонса [10]

Графики, предназначенные для установления зависимости (функциональной связи) между величинами, оснащаются координатной сеткой, на осях указываются буквенные обозначения, числовые значения и единицы измерения величин. Вместо координатной сетки допускается приводить метки разбиения по осям координат в соответствии с единицами измерения. Допускается применение дополнительных (но не более трех) координатных осей для представления нескольких графиков в пределах одной координатной сетки (рис.9). Координатная сетка рисуется тонкими линиями, графики - толстыми. Толщина осей координат - промежуточная.

Требования к способу представления единиц измерения приведены ранее, при описании табл.2. На рис.9 приведен график, построенный по данным табл.2.

Различие кривых на рисунке достигается применением разных линий (непрерывных, штриховых и др.) нумерацией кривых, а экспериментальных точек - применением для их нанесения различных значков в виде точек, кружков, треугольников, квадратиков, крестиков и др.

$$\alpha \times 10^3, \quad P, \\ \text{град}^{-1} \quad \text{мм.рт.ст.}$$

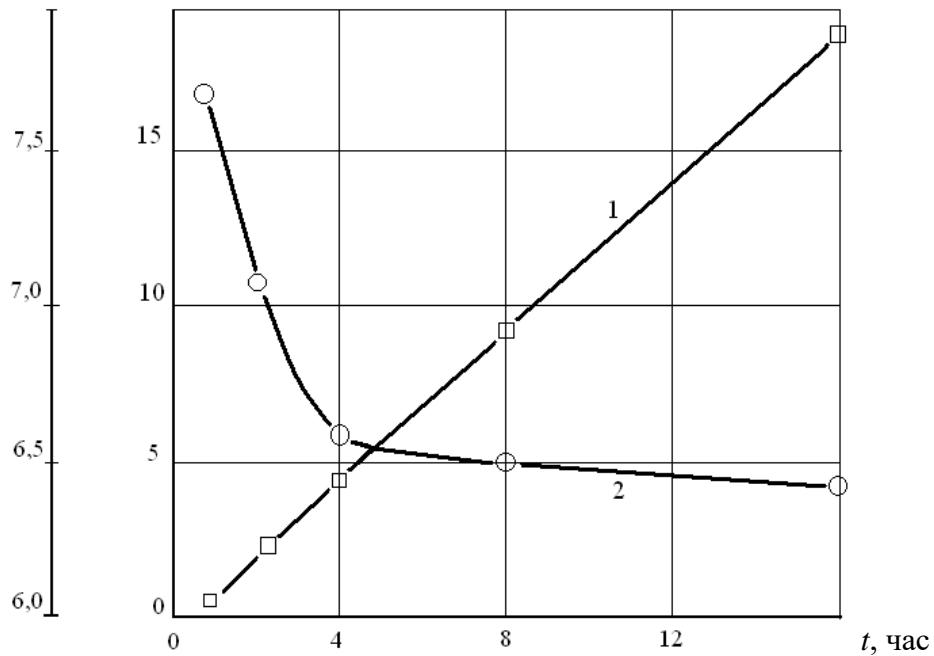


Рис.9. Графики изменения давления (1) и коэффициента теплового расширения (2) в зависимости от длительности эксперимента

Существенных отличий в требованиях представления фотографий (или фотокопий) нет. Они должны быть четкими, отпечатанными на фотобумаге с белой подложкой и не иметь видимых механических повреждений.

В ВКР все иллюстрации (кроме фотографий) должны быть выполнены в одном стиле, черной пастой или тушью, на тех же листах, на которых пишется сама ВКР. Иллюстрации располагают после ссылки на них.

Список использованной литературы должен содержать перечень источников, использованных при выполнении работы. Источники в списке следует располагать в порядке появления ссылок в тексте работы. Как правило, используется в основном краткое описание использованных произведений.

Описание книги производится обычно по следующей схеме.

Автор (авторы). Здесь указываются фамилии авторов, инициалы. Если произведение написано четырьмя авторами и более, то указывают лишь первого, а вместо остальных авторов ставят «и др.».

Название произведения (и подзаглавие, если оно есть) приводят полностью, без кавычек и сокращений. Между заглавием и подзаглавием ставится двоеточие.

Порядковый номер издания (Изд. 2-е).

Место издания. Москва и Санкт-Петербург пишутся сокращенно: М., СПб. Другие города пишутся полностью.

Наименование издательства пишется без кавычек. Слово «Издательство» не пишется. Иногда (если необходимо) пишется сокращенно «Изд-во».

Том, часть, журнал (издание). Наименования некоторых журналов иногда (если есть указания редакции) сокращаются. Доклады академии наук обозначают «ДАН»; Физика горения и взрыва - «ФГВ»; Успехи математических наук - «УМН»; Прикладная механика и техническая физика - «ПМТФ». Для более точной информации о правилах написания следует обратиться к библиографическим указаниям соответствующих журналов, которые публикуются регулярно.

Год издания (слово «год» не пишется).

Указание о количестве страниц, или указание о номерах страниц, на которых приведено произведение, на которое ссылается автор.

Обращаем Ваше внимание! С 01.07.2004 введен новый стандарт ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Наиболее распространенные примеры:

1. Иванов И.И. Название книги / И.И. Иванов. - М.: Наука, 2009. – 205 с.
2. Иванов И.И. Название книги / И.И. Иванов, П.М. Петров, К.Л. Данилов. - М.: Наука, 2009. – 205 с.
3. Иванов И.И. Название книги / И.И. Иванов [и др. (если 4 автора и более)]. - М.: Наука, 2009. – 205 с.
4. Название книги / И.И. Иванов [и др.], под ред. И.И. Иванова. - М.: Наука, 2009. – 205 с.
5. Иванов И.И. Название статьи / И.И. Иванов, П.М. Петров, К.Л. Данилов // Название сборника. - М.: Механика, 2009. – С.51-59.
6. Иванов И.И. Название статьи / И.И. Иванов, П.М. Петров, К.Л. Данилов // Название журнала. – 2009. - №2. - С.51-59.

Ссылки на неопубликованные работы не допускаются.

3.2. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы

Подготовка выпускной квалификационной работы к защите

Выполняя ВКР по утвержденной теме, обучающийся стремится раскрыть её во всех запланированных аспектах, для чего использует достижения современной науки. Выпускник не менее одного раза в семестр отчитывается перед руководителем о ходе выполнения задания, пользуется формами консультирования, эффективно работает в период научно-исследовательской практики над картотекой исследования, библиографией. Занимается обработкой и анализом материала.

Непосредственную работу над диссертацией Выпускник начинает со сбора источников и написания введения, в котором представляет итоги глубокого изучения различных концепций, даёт оценку предшествующим разысканиям, обосновывает актуальность и новизну работы. Далее Выпускник работает над основной частью исследования, проводит исследование и анализ объекта изучения.

На заключительном этапе исследования поставленной проблемы Выпускник обобщает результаты анализа объекта изучения, формулирует выводы, характеризующие степень решения задач, поставленных в ВКР. Далее Выпускником оформляется список использованной литературы, который включает все изученные, процитированные при написании ВКР научные источники, словари. При выборе литературы следует учитывать время издания монографии, научной статьи и т. д. Желательно использовать труды различных лет создания, в том числе русских и зарубежных классиков литературоведения, критиков различных направлений, в соответствии с тематикой и проблематикой исследования.

На всех этапах подготовки диссертации проходит редактура научного текста. Текст ВКР проверяется системой «Атиллагиат» ответственным лицом на факультете перед допуском к защите. Допускается к защите работа, имеющая показатель самостоятельности более 70% (к работе прилагается справка). ВКР представляется к процедуре предзащиты на выпускающей кафедре в апреле 2-го учебного года, с тем чтобы имеющиеся недостатки были указаны автору и своевременно исправлены.

Процедура предзащиты включает в себя представление экспертной комиссии устного доклада по ВКР и устного отзыва научного руководителя. По результатам рассмотрения ВКР составляется протокол предварительной защиты.

Законченная выпускная квалификационная работа сдается в переплетенном виде и на электронном носителе на факультет за 3 недели до начала государственной итоговой аттестации. Научный руководитель готовит отзыв, в котором отражаются сведения о выполненной ВКР и содержится характеристика работы выпускника над избранной темой. В отзыве указывается: область науки, актуальность темы; конкретное личное

участие автора в разработке темы и получении результатов; степень новизны, научная и практическая значимость результатов исследования; апробация и масштабы использования основных результатов работы; оценка работы на предмет её соответствия предъявленным кафедрой требованиям; указываются недостатки; намечаются возможные перспективы. Объявление о защите ВКР вывешивается на стенде деканата не менее чем за неделю до проведения процедуры защиты.

Перед процедурой защиты Выпускник готовит мультимедийную презентацию и отражает содержание своей диссертации в докладе, рассчитанном для представления Государственной экзаменационной комиссии в течение 15 мин.

Защита ВКР проводится на открытом заседании экзаменационной комиссии. Перед ответом началом защиты секретарь государственной экзаменационной комиссии озвучивает тему Выпускника, отзыв, после чего начинается процедура защиты. Выпускник должен быть подготовлен к ответам на вопросы и к защите выдвинутых им положений; представлять место своей диссертации в кругу исследований на смежные темы; аргументировать значимость выводов в отражении и решении важных проблем изучения русской и зарубежной литературы и литературоведения. По итогам ответа студента на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии проводится закрытое заседание комиссии. Решение комиссии принимается простым большинством голосов с учетом ответа Выпускника, качества выпускной квалификационной работы, отзыва на ВКР и фиксируется в протоколе председателем комиссии. Решение комиссии оформляется протоколом заседания государственной экзаменационной комиссии.

После защиты текст диссертации размещается в Электронной библиотечной системе, распечатанный вариант ВКР, приложения и демонстрационный материал к ней хранятся на выпускающей кафедре в соответствии со сроком, установленным в номенклатуре.

Подача апелляции производится в день защиты выпускной квалификационной работы по её окончании в форме личного заявления экзаменующегося с обоснованием причины и передаётся в государственную комиссию.

3.3.Критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы

Формируемые компетенции	Уровень сформированности	Критерии оценивания	Описание показателей
УК-1	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: способы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации по физике. Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: способы осуществления поиска, критического анализа и синтеза информации по физике.

			<p>Уметь: осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p> <p>Владеть:</p> <p>способностью осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>
УК-2	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: круг задач в рамках поставленной цели образования по физике.</p> <p>Уметь: определять круг задач в рамках поставленной цели образования по физике и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p>
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: круг задач в рамках поставленной цели образования по физике.</p> <p>Уметь: определять круг задач в рамках поставленной цели образования по физике и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.</p> <p>Владеть:</p> <p>способностью определять круг задач в рамках поставленной цели образования по физике и выбирать</p>

			оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-5	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: особенности межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>Уметь: воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>Владеть: способностью воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p>
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: особенности межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>Уметь: воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p> <p>Владеть: способностью воспринимать межкультурное</p>

			разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.
УК-6	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: способы управления своим временем.</p> <p>Уметь: управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: способы управления своим временем.</p> <p>Уметь: управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</p> <p>Владеть: способностью управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни.</p>
УК-7	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: способы поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: поддерживать</p>

			должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: способы поддержания должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. Уметь: поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности Владеть:
УК-8	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: условия безопасной жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. Уметь: создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: условия безопасной жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций. Уметь: создавать и поддерживать

			<p>безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p> <p>Владеть: способностью создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций.</p>
УК-9	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: способы принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.</p> <p>Уметь: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</p>
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: способы принятия обоснованных экономических решений в различных областях жизнедеятельности.</p> <p>Уметь: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.</p> <p>Владеть: способностью принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>

УК-10	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: способы формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.</p>
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: способы формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.</p> <p>Уметь: формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: способностью</p>

			формирования нетерпимого отношения проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.
ОПК-9	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменацонной комиссии	Знать: принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. Уметь: понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменацонной комиссии	Знать: принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. Уметь: понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности Владеть: способностью понимать принципы работы современных информационных технологий и

			использовать их для решения задач профессиональной деятельности
ПК-1	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: способы освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач. Уметь: осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: способы освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных задач. Уметь: осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач Владеть: способностью освоения и использования теоретических знаний и практических умений и навыков в предметной области при решении профессиональных

			задач.
ПК-4	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: способы разработки и реализации культурно-просветительских программ в соответствии с потребностями различных социальных групп. Уметь: применять способы разработки и реализации культурно-просветительских программ в соответствии с потребностями различных социальных групп.
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: способы разработки и реализации культурно-просветительских программ в соответствии с потребностями различных социальных групп. Уметь: применять способы разработки и реализации культурно-просветительских программ в соответствии с потребностями различных социальных групп. Владеть: способностью разработки и реализации культурно-просветительских программ в

			соответствии с потребностями различных социальных групп.
ПК-5	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знает: способы организации индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности обучающихся по физике.</p> <p>Умеет: применять способы организации индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности обучающихся по физике.</p>
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знает: способы организации индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности обучающихся по физике.</p> <p>Умеет: применять способы организации индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности обучающихся по физике.</p> <p>Владеет: способами организации индивидуальной и совместной учебно-проектной деятельности обучающихся по физике.</p>
ПК-6	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: современные методы и технологии обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья.</p> <p>Уметь: применять методы и технологии</p>

			обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья.
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: современные методы и технологии обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья. Уметь: применять методы и технологии обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья. Владеть: методами и технологиями обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья.
ПК-7	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: способы обеспечения охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности по физике. Умеет: обеспечивать охрану жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности по физике.
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: способы обеспечения охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности по физике.

			<p>Умеет: обеспечивать охрану жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности по физике.</p> <p>Владеет: практическими знаниями обеспечения охраны жизни и здоровья обучающихся в учебно-воспитательном процессе и внеурочной деятельности по физике.</p>
ПК-8	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: методы и способы организации образовательного процесса с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.</p> <p>Уметь: организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.</p>
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	<p>Знать: методы и способы организации образовательного процесса с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.</p> <p>Уметь: организовывать образовательный</p>

			процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных. Владеть: способностью организовывать образовательный процесс с использованием современных образовательных технологий, в том числе дистанционных.
ПК-9	Пороговый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: принципы и методы планирования, организации, контроля и координирования образовательного процесса по физике. Умеет: планировать, организовывать, контролировать и координировать образовательный процесс по физике.
	Продвинутый	Защита ВКР, ответы на вопросы государственной экзаменационной комиссии	Знать: принципы и методы планирования, организации, контроля и координирования образовательного процесса по физике. Умеет: планировать, организовывать, контролировать и координировать образовательный процесс по физике. Владеет: практическими навыками планирования, организации, контроля и координации образовательного процесса по физике.

Шкала оценивания защиты ВКР

Оцениваемый показатель	Шкала оценивания
Продемонстрирован продвинутый уровень проверяемых	Отлично

<p>профессиональных компетенций. Исследование обладает научной новизной, написано на актуальную тему, имеет теоретическую ценность и практическое применение. Цели и задачи исследования четко сформулированы и отвечают логике построения диссертации. Тема раскрыта полностью, выводы достоверны и самостоятельны. Внешнее оформление работы соответствует требованиям. В компьютерной презентации ясно демонстрируются выносимые на защиту положения. Отзыв научного руководителя положительный. При защите ВКР выпускник показывает знание вопроса, умение излагать свои мысли, навыки ведения дискуссии с членами государственной экзаменацонной комиссии.</p>	81-100
<p>Продемонстрирован продвинутый уровень сформированности большей части проверяемых профессиональных компетенций. ВКР написана на актуальную тему, носит исследовательский характер и отвечает заявленной теме. Список литературы включает необходимое количество источников, однако их оформление может содержать библиографические погрешности. Текст работы в основном соответствует научному стилю. Выводы обоснованы, но не содержат элементов новизны. Внешнее оформление работы соответствует требованиям. В компьютерной презентации ясно демонстрируются выносимые на защиту положения. Отзыв научного руководителя положительный. При защите ВКР выпускник показывает владение проблемой, может излагать свои мысли, однако не всегда аргументированно отвечает на вопросы членов государственной экзаменацонной комиссии.</p>	Хорошо 61-80
<p>Продемонстрирован пороговый уровень сформированности проверяемых профессиональных компетенций. ВКР затрагивает актуальные проблемы современной науки, но её содержание не в полной мере отвечает заявленной теме. Или тема недостаточно раскрыта. Выводы не обладают научной новизной и недостаточно аргументированы. Работа имеет стилистические погрешности, а также отступления от ГОСТа при оформлении списка литературы. В компьютерной презентации демонстрируются выносимые на защиту положения. В отзыве научного руководителя указаны недостатки работы. При защите ВКР выпускник затрудняется в изложении результатов исследования, не умеет аргументировать свою позицию.</p>	Удовлетворительно 41-60
<p>Продемонстрирован фрагментарный характер сформированности проверяемых компетенций. ВКР не носит исследовательского характера и представляет собой изложение общезвестных фактов, её содержание не раскрывает заявленной темы. Выводы не обоснованы. Оформление списка литературы отступает от ГОСТа, научный стиль изложения не выдержан. Отзыв руководителя содержит критические замечания. Выпускник слабо разбирается в теории вопроса, не может изложить результаты своей работы и грамотно ответить на вопросы членов государственной экзаменацонной комиссии.</p>	Неудовлетворительно 0-40

4. Апелляция по результатам государственных аттестационных испытаний

Для рассмотрения апелляций по результатам государственной итоговой аттестации

в Университет создаются апелляционные комиссии. По результатам государственного экзамена обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена.

Апелляция подается лично обучающимся 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, заключение председателя государственной экзаменационной комиссии 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, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции по проведению защиты выпускной квалификационной работы).

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 процедуры проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия 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 государственного 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 государственное аттестационное испытание в сроки, установленные образовательной организацией.

В случае удовлетворения апелляции результат проведения государственного экзамена 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 государственный экзамен 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.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Тематика выпускных квалификационных работ

1. Методическая система изучения динамики в курсе физики основной школы
2. Преемственность изучения механических колебаний и волн в курсе физики средней школы.
3. Преемственность изучения основ кинематики в средней школе.
4. Методика изучения элементов астрофизики в основной школе.
5. Методическая система изучения законов сохранения в механике курса физики основной школы.
6. Методическая система основ кинематики в средней школе.
7. Методическая система изучения законов постоянного тока в основной школе.
8. Методическая система изучения агрегатных состояний вещества в средней школе.
9. Методические основы изучения электромагнитных колебаний с использованием информационных и коммуникационных технологий в средней школе.
10. Изучение темы «Гидро- и аэростатика» в курсе физики основной школы.
11. Методика изучения основ кинематики в курсе физики средней школы
12. Методика изучения законов движения и взаимодействия тел в курсе физики основной школы
13. Методика изучения постоянного тока в курсе физики средней школы.
14. Методика изучения постоянного тока в курсе физики основной школы.
15. Методика изучения геометрической оптики в основной школе
16. Методика изучения электромагнитных явлений в курсе физики основной школе
17. Изучение темы «Физика атома и атомного ядра» в курсе физики основной школы
18. Изучение темы «Гидро- и аэростатика» в основной школе
19. Методика изучения механических колебаний и волн в средней школе
20. Методика изучения полупроводников в средней школе
21. Методика изучение темы «Магнитное поле» в курсе физики основной школы
22. Методика изучения геометрической оптики в средней школе
23. Методика изучения темы «Механическая работа. Мощность. Энергия» в курсе физики основной школы
24. Методика изучения темы «Статика. Законы гидро- и аэростатики» в средней школе.
25. Методика изучения темы «Агрегатные состояния вещества. Фазовые превращения» в курсе физики средней школы
26. Методика изучения темы «Законы сохранения в механике» в курсе физики основной школы
27. Методика изучения темы «Силы в механике» в курсе физики основной школы
28. Изучение механических колебаний в средней школе