

Министерство просвещения РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко»



Утверждена
на заседании ученого совета института
«14» апреля 2023 г. протокол № 11

Ректор


подпись

/ Я.А. Чиговская-Назарова /
инициалы, фамилия

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ
В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ**

Уровень основной профессиональной образовательной программы	магистратура
Направление подготовки	44.04.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль)	Физико-математическое образование
Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	4

1. Цель и задачи изучения дисциплины

1.1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель дисциплины – развитие способности самостоятельно осуществлять научное исследование, направленное на совершенствование урочной и внеурочной деятельности обучающихся в условиях профильного физико-математического образования.

Задачи дисциплины:

- 1) углубить предметные знания по различным разделам школьных курсов физики и математики, развить умения конструирования содержания и методики физико-математического образования;
- 2) сформировать критическое отношение к используемым средствам и методам обучения, потребность их изучения и совершенствования, умение видеть актуальные проблемы физико-математического образования;
- 3) развить навыки экспериментальной и теоретической деятельности, обеспечивающие исследование и совершенствование средств и методов обучения;
- 4) развить практическую направленность магистерского исследования, внедрение полученных новых результатов в практику.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки. ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Физико-математическое образование в профильной школе» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Она является одной из дисциплин элективного модуля 6.2 «Научные основы физического образования». Требования к предварительной подготовке: изучение естественнонаучных, математических или информационных дисциплин, выполнение выпускной квалификационной работы на уровне бакалавриата или специалитета. Дисциплина опирается на результаты освоения дисциплин модуля «Методология исследования в образовании», дисциплины «Учебники физики, математики и информатики базового и профильного уровней» и других изученных ранее дисциплин элективных модулей. Результаты освоения дисциплины используются в научно-исследовательской работе магистранта, при прохождении практик, выполнении выпускной квалификационной работы.

1.4. Особенности реализации дисциплины

Дисциплина реализуется на русском языке.

2. Объем дисциплины

Вид учебной работы по семестрам	Всего зачетных единиц	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	2	72
СЕМЕСТР 4		
Контактная работа с преподавателем:		
Аудиторные занятия (всего)		16
Занятия лекционного типа		4
Занятия семинарского типа		–
Практические занятия		12
Лабораторные работы		–
КСР		–
Самостоятельная работа обучающихся		56
Вид промежуточной аттестации: Зачет		0

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

Разделы и темы дисциплины	Всего	Ауд	Лек	Лаб	Пр	Сем	КСР	СР
<i>1. Профильное обучение физико-математическим дисциплинам</i>								
1.1. Концепция профильного обучения и школьные предметы естественнонаучного цикла.	6	2	2					4
1.2. Научные основы методики изучения физико-математических дисциплин на профильном уровне.	6	2	2					4
<i>2. Совершенствование методики изучения физических явлений</i>								
2.1. Изучение механических явлений.	10	2			2			8
2.2. Изучение явлений молекулярной физики и термодинамики.	10	2			2			8
2.3. Изучение явлений электродинамики.	10	2			2			8
2.4. Изучение явлений оптики.	10	2			2			8
2.5. Изучение явлений квантовой физики.	10	2			2			8
2.6. Межпредметные связи в профильной школе.	10	2			2			8
Всего	72	16	4		12			56

3.2. Занятия лекционного типа

СЕМЕСТР 4

Лекция 1.

Тема: Концепция профильного обучения и школьные предметы естественнонаучного цикла

Краткая аннотация к лекции.

- 1) *Профильное обучение.* Федеральный государственный образовательный стандарт. Сущность профильного обучения. Принципы базисного учебного плана. Курсы профильного обучения. Базовые общеобразовательные курсы. Профильные общеобразовательные курсы. Региональный (национально-региональный) компонент и компонент образовательного учреждения. Элективные курсы.

- 2) *Физика как учебный предмет общеобразовательной школы.* Значение, цели и задачи обучения физике в средних образовательных учреждениях с разным уровнем ее изучения. Содержание учебного материала. Принципы построения курса физики. Тенденции развития содержания и структуры школьного курса физики. Роль физики в системе естественнонаучных знаний.

Лекция 2.

Тема: Научные основы методики изучения физико-математических дисциплин на профильном уровне

Краткая аннотация к лекции.

Применение физических знаний различного уровня общности: конкретных законов физических теорий, фундаментальных физических законов, методологических принципов физики. Использование методов экспериментальной, теоретической и вычислительной физики. Разработка физических (фундаментальных, базисных и частных), математических и компьютерных моделей изучаемых объектов. Методологические функции физической теории: объяснительная, предсказательная, регулятивная, нормативная. Организация познавательной деятельности учащихся при обучении физике как учебной модели науки. Количественные качественные и оценочные методы физики. Математическое моделирование физических объектов. Ознакомление учащихся с особенностями поведения простейших нелинейных систем.

3.3. Занятия семинарского типа

Учебным планом не предусмотрены

3.4. Практические занятия

СЕМЕСТР 4

Практическое занятие 1.

Тема: Изучение механических явлений

Перечень заданий:

- 1) Повторение физических понятий. Кинематика материальной точки и твердого тела. Динамика системы материальных точек и твердого тела. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса. Гравитационные силы. Силы упругости и трения. Гидроаэродинамика. Колебания и волны.
- 2) Обзор современных методических разработок по изучению механических явлений.
- 3) Освоение магистрантами фундаментальных методов визуализации кинематических характеристик механического движения: стробоскопическим методом, методом порошковых фигур. Фронтальное выполнение эксперимента.
- 4) Выполнение эксперимента с датчиками физических величин, характеризующими механическое движение. Фронтальное выполнение эксперимента.
- 5) Составление конспекта, демонстрация подготовленного самостоятельно фрагмента урока.

Практическое занятие 2.

Тема: Изучение явлений молекулярной физики и термодинамики

Перечень заданий:

- 1) Повторение физических понятий. Молекулярно-кинетическая теория вещества. Основы термодинамики. Явления переноса. Реальные газы и жидкости. Твердые тела. Фазовые переходы.
- 2) Обзор современных методических разработок по изучению явлений молекулярной физики и термодинамики.
- 3) Выполнение учебных исследований: капли жидкости, их использование при изучении явления поверхностного натяжения, поверхностной энергии.

- 4) Изучение научно-методических материалов по молекулярной физике и термодинамике.
- 5) Составление конспекта, демонстрация подготовленного самостоятельно дидактического ресурса проектной деятельности школьников.

Практическое занятие 3.

Тема: Изучение явлений электродинамики

Перечень заданий:

- 1) Повторение физических понятий. Электростатическое поле. Постоянный электрический ток. Постоянное магнитное поле. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи и электромагнитные волны.
- 2) Обзор современных методических разработок по изучению электрических и магнитных явлений.
- 3) Изучение доказательного эксперимента по формированию понятий электростатики, постоянного тока, электромагнитной индукции, электромагнитных волн. Фронтальная подготовка демонстрационных опытов.
- 4) Составление конспекта, демонстрация цифрового образовательного ресурса, обеспечивающего повышение качества изучения электродинамики.

Практическое занятие 4.

Тема: Изучение явлений оптики

Перечень заданий:

- 1) Повторение физических понятий. Основные оптические явления. Явление интерференции света. Явление дифракции света. Элементы теории оптических приборов. Явление поляризации света. Явления поглощения, дисперсии и рассеяния света. Релятивистские эффекты в оптике. Основы фотометрии.
- 2) Обзор современных методических разработок по изучению оптических явлений.
- 3) Выполнение доказательного эксперимента по формированию понятий, характеризующих линзы. Экспериментальное обоснование учебной теории идеальной линзы.
- 4) Составление конспекта, презентация системы уроков, обеспечивающих освоение метода научного познания при изучении оптической линзы.

Практическое занятие 5.

Тема: Изучение явлений квантовой физики

Перечень заданий:

- 1) Повторение физических понятий. Тепловое излучение. Квантовые свойства излучения. Модель атома Резерфорда-Бора. Волновые свойства вещества. Основы физики атомов и молекул. Квантовые явления в твердых телах. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.
- 2) Обзор современных методических разработок по изучению квантовых явлений.
- 3) Выполнение работы лабораторного практикума по определению постоянной Планка.
- 4) Составление конспекта, демонстрация системы модельных опытов по квантовой физике.

Практическое занятие 6.

Тема: Межпредметные связи в профильной школе

Перечень заданий:

- 1) Химические процессы в физических явлениях. Механика: изучение реактивного движения. Молекулярная физика и термодинамика: термочувствительная краска, охлаждающие смеси. Электродинамика: электрический ток в газах, жидкостях и твердых телах. Оптика: спектр поглощения йода, длинноволновая граница спектра поглощения. Квантовая физика: борный люминофор.
- 2) Математические знания и умения при изучении физики: графики механического движения, статистические методы в физике, тригонометрические функции в электродинамике, интегрирование и дифференцирование в различных разделах физики, векторный анализ в оптике.

- 3) Информационные технологии в обучении физике: цифровые образовательные ресурсы, обеспечивающие сравнение выводов теории и результатов эксперимента.

3.5. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрены

3.6. Контроль самостоятельной работы

Учебным планом не предусмотрены

4. Фонд оценочных средств

ФОС включает оценочные средства текущего, промежуточного и итогового контроля (Приложение 1).

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

5.1. Основная литература

1. Кабардина, С.И. Личностно ориентированные основы развития познавательных способностей учащихся в современной школе: монография / С.И. Кабардина, О.Ф. Кабардин, Г.В. Любимова. – Саратов : Вузовское образование, 2012. – 347 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/11025.html> (дата обращения: 12.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Каменецкий С.Е. Теория и методика обучения физике в школе: Общие вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важеевская; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – Москва : Изд. центр «Академия», 2000. – 368 с. – Текст : непосредственный.
3. Каменецкий С.Е. Теория и методика обучения физике в школе: Частные вопросы: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Т.И. Носова; Под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – Москва : Изд. центр «Академия», 2000. – 364 с. – Текст : непосредственный.
4. Берсенева, О.В. Обучение математике с позиции системно-деятельностного подхода. Технологический аспект: учебно-методическое пособие / О.В. Берсенева, О.В. Тумашева. – Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. – 99 с. – ISBN 978-5-4486-0054-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/70272.html> (дата обращения: 06.03.2023).

5.2. Дополнительная литература

1. Гребенщиков, Г.Ф. Профильное обучение в контексте предметного содержания. На материале предмета «физика»: учебное пособие / Г.Ф. Гребенщиков, А.В. Бобырев. – Таганрог : Таганрогский государственный педагогический институт, Центр научной мысли, 2008. – 144 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/8996.html> (дата обращения: 11.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Личностно-ориентированное обучение физике в профильной школе: практикум / составители И.М. Агибова, В.К. Крахоткина, О.В. Федина. – Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. – 100 с. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/83220.html> (дата обращения: 11.03.2023). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Мултановский, В.В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе: пособие для учителей / В.В. Мултановский. – Москва : Просвещение, 1977. – 169 с. – Текст : непосредственный.

4. Разумовский, В.Г. ФГОС и изучение физики в школе: о научной грамотности и развитии познавательной и творческой активности школьников: Монография / В.Г. Разумовский, В.В. Майер, Е.И. Вараксина. – Москва : Санкт-Петербург : Нестор-История, 2014. – 208 с. – URL: <https://lib.rucont.ru/efd/294599> (дата обращения: 12.03.2023). – Текст : электронный.
5. Щербаков, Р.Н. Методология и философия физики для учителя: учебная монография. Пособие для учителей физики и преподавателей вузов / Р.Н. Щербаков, Н.В. Шаронова. – Москва : Прометей, 2016. – 270 с. – ISBN 978-5-9907453-0-8. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/58150.html> (дата обращения: 12.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.
6. Жафяров, А.Ж. Профильное обучение математике старшеклассников: учебно-дидактический комплекс / А.Ж. Жафяров. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство, 2017. – 468 с. – ISBN 978-5-379-02031-6. – Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. – URL: <https://www.iprbookshop.ru/65152.html> (дата обращения: 12.03.2022). – Режим доступа: для авторизир. пользователей.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.1. Перечень ресурсов информационно-коммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Федеральные государственные образовательные стандарты <https://fgos.ru/>
2. Журналы:
 - <http://www.schoolpress.ru/> – Физика в школе
 - <https://fiz.1sept.ru/fizarchive.php> – Физика
 - https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9870 – Учебная физика
 - <http://www.edu-potential.ru/> – Потенциал
 - <http://www.kvant.info/> – Квант
 - <https://www.ufn.ru/> – Успехи физических наук
 - https://www.elibrary.ru/title_about.asp?id=9220 – Физическое образование в вузах
 - <https://iopscience.iop.org/journal/0031-9120> – Physics Education
 - <https://iopscience.iop.org/journal/0143-0807> – European Journal of Physics
 - <https://aapt.scitation.org/journal/ajp> – American Journal of Physics
 - <https://aapt.scitation.org/journal/pte> – The Physics Teacher
3. Всероссийская научно-практическая конференция «Учебный физический эксперимент: Актуальные проблемы. Современные решения» <http://pufe.ggpi.org/>
4. Физика и Астрономия в школе для учащихся и учителей. Сайт Народного учителя России Пигалицына Льва Васильевича <http://levpi.narod.ru/>
5. Official IYPT Website <https://www.iypt.org/>
6. Профильное обучение в школе <http://profile-edu.ru/>

6.2. Перечень необходимых профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Электронная библиотечная система «IPR SMART». – URL: <http://www.iprbookshop.ru>
2. Электронная библиотечная система «Юрайт». – URL: <https://urait.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» (раздел «Сетевая электронная библиотека педагогических вузов»). – URL: <https://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Руконт». – URL: <https://lib.rucont.ru/search>
5. Межвузовская электронная библиотека. – URL: <https://icdlib.nspu.ru/>

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>
7. Национальная электронная детская библиотека. – URL: <https://arch.rgdb.ru/xmlui/>
8. Национальная электронная библиотека. – URL <https://rusneb.ru>
9. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prilib.ru>
10. Polpred.com Обзор СМИ. – URL: <https://polpred.com>

7. Методические указания и учебно-методическое обеспечение для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина реализуется в соответствии с указаниями «Методические рекомендации по организации образовательного процесса при освоении дисциплины», размещенными в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

Методические рекомендации для работы с инвалидами и лицами с ОВЗ размещены в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

8. Материально-техническая база, программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный корпус 1, аудитории 201, 211.

Полный перечень материально-технической базы и программного обеспечения размещены в ЭИОС института (eios.ggpi.org).

9. Рейтинг-план дисциплины

За факт посещения занятий баллы не ставятся. Рейтинг формируется на основе оценок за *контрольные работы, выполнение заданий на практических занятиях*. Оценка всех видов деятельности магистранта осуществляется на основе пятибалльной шкалы. Оценки, полученные по всем формам текущего контроля, суммируются и учитываются при выставлении зачета.

Лист регистрации изменений и дополнений к РПД
 (фиксируются изменения и дополнения перед началом учебного года,
 при необходимости внесения изменений на следующий год –
 оформляется новый лист изменений)

Номер изменения	Содержание изменений	Номер и дата распоряди- тельного документа о внесении изменений
1		
2		
3		
4		
5		
6		

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В ПРОФИЛЬНОЙ ШКОЛЕ

1. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации и поститогового контроля по дисциплине

1.1. Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Физико-математическое образование в профильной школе» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины «Физико-математическое образование в профильной школе» (РПД). На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

1.2. Оценивание всех видов контроля (текущего, промежуточного, поститогового) осуществляется по 5-балльной шкале.

1.3. Результаты оценивания текущего контроля учитываются в рейтинге.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки. ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.

3. Содержание оценочных средств текущего контроля и критерии их оценивания

3.1. Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в следующих формах: контрольная работа, выполнение заданий на практическом занятии.

3.2. Формы текущего контроля и критерии их оценивания

Форма контроля 1 – Контрольная работа

Типовая контрольная работа

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-3: ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3.

Время выполнения заданий: 2 академических часа.

Критерии оценивания: каждое задание оценивается отдельно; имеются записи, относящиеся к теме – «1»; содержание конспекта лекционного или практического занятия воспроизведено более чем на половину – «2»; качественно и аккуратно воспроизведено содержание материала, изученного на лекционных и практических занятиях – «3»; ответ структурирован, приведены схемы, рисунки – «4»; выделено главное, имеются аккуратные правильные схемы, таблицы, рисунки – «5».

Типовая контрольная работа по теме «Изучение явлений оптики»

ИПК-3.1.

Задание 1. Перечислите основные понятия темы.

ИПК-3.2.

Задание 2. Оцените, насколько понятия обоснованы экспериментом.

ИПК-3.3.

Задание 3. Кратко опишите логику экспериментального обоснования.

Темы:

- 1) Основные оптические явления.
- 2) Явление интерференции света.
- 3) Явление дифракции света.
- 4) Элементы теории оптических приборов.
- 5) Явление поляризации света.
- 6) Явления поглощения, дисперсии и рассеяния света.
- 7) Релятивистские эффекты в оптике.
- 8) Основы фотометрии.

Форма контроля 2 – Выполнение заданий на практическом занятии

Типовые задания на практическом занятии

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-3: ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3.

Время выполнения заданий: выполняется в течение времени, отведенного на практические занятия и самостоятельную работу по теме.

Критерии оценивания: сделан краткий конспект по результатам изучения предложенной преподавателем литературы – «1»; сделан полный конспект по результатам изучения предложенной преподавателем литературы – «2»; тщательно сделан конспект, продемонстрированы результаты – «3»; все позиции задания раскрыты, результаты продемонстрированы и обсуждены – «4»; самостоятельная творческая подготовка, инициатива в поиске источников информации, опыты выполнены, продемонстрированы – «5».

Типовые задания по теме «Изучение явлений оптики»

ИПК-3.1.

Задание 1. Обзор современных методических разработок по изучению оптических явлений.

ИПК-3.2.

Задание 2. Выполните доказательный эксперимент по формированию понятий, характеризующих линзы. Экспериментальное обоснование учебной теории идеальной линзы.

ИПК-3.3.

Задание 3. Составление конспекта, презентация системы уроков, обеспечивающих освоение метода научного познания при изучении оптической линзы.

3.3. Методические указания по проведению процедуры текущего контроля

1. Текущий контроль проводится на протяжении всего семестра.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов текущего контроля проводятся преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия.
4. Результаты текущего контроля учитываются в рейтинге по дисциплине.

5. Все материалы, полученные от обучающихся в ходе текущего контроля (контрольная работа, диктант, тест, организация дискуссии, круглого стола, доклад, реферат, отчет по лабораторной работе, отчет по педагогической практике и т.п.), должны храниться в течение текущего семестра на кафедрах.
6. Считать, что положительные результаты текущего контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

7. 4. Содержание оценочных средств промежуточной аттестации и критерии их оценивания

4.1. Промежуточная аттестация проводится в виде зачета.

4.2. Содержание оценочного средства

Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенций: ПК-3: ИПК-3.1., ИПК-3.2., ИПК-3.3.

Примерные вопросы и задания к зачету

ИПК-3.1.

Задание: научно-методический анализ понятий раздела физики, связанного с темой магистерского исследования.

Изучение механических явлений. Кинематика материальной точки и твердого тела. Динамика системы материальных точек и твердого тела. Законы сохранения энергии, импульса и момента импульса. Гравитационные силы. Силы упругости и трения. Гидроаэродинамика. Колебания и волны.

Изучение явлений молекулярной физики и термодинамики. Молекулярно-кинетическая теория вещества. Основы термодинамики. Явления переноса. Реальные газы и жидкости. Твердые тела. Фазовые переходы.

Изучение явлений электродинамики. Электростатическое поле. Постоянный электрический ток. Постоянное магнитное поле. Электромагнитная индукция. Электромагнитное поле. Квазистационарные электрические цепи и электромагнитные волны.

Изучение явлений оптики. Основные оптические явления. Явление интерференции света. Явление дифракции света. Элементы теории оптических приборов. Явление поляризации света. Явления поглощения, дисперсии и рассеяния света. Релятивистские эффекты в оптике. Основы фотометрии.

Изучение явлений квантовой физики. Тепловое излучение. Квантовые свойства излучения. Модель атома Резерфорда-Бора. Волновые свойства вещества. Основы физики атомов и молекул. Квантовые явления в твердых телах. Физика атомного ядра. Элементарные частицы.

ИПК-3.2., ИПК-3.3.

Задание: обзор современных методических разработок по изучению темы, выполнение и совершенствование учебного физического эксперимента.

Изучение механических явлений. Формирование основных понятий кинематики: 1) порошковые фигуры; 2) установка для получения порошковых фигур; 3) система отсчета; 4) траектории с временными метками; 5) положение тела в пространстве. Учебный эксперимент на школьных уроках: 1) демонстрация упругого и неупругого ударов (волшебная палочка); 2) фронтальный опыт по определению коэффициента трения методом скольжения; 3) сравнение импульса силы упругости пружины с изменением импульса снаряда в физическом практикуме.

Изучение явлений молекулярной физики и термодинамики. Эффектные опыты по кипению жидкостей: 1) кипение воды при пониженном давлении; 2) модель гейзера; 3) яв-

ление Лейденфроста; 4) палец в расплавленном свинце; 5) горящий палец. Учебный эксперимент на школьных уроках: 1) демонстрация адиабатного процесса в газах; 2) фронтальный опыт по определению коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва капли от капилляра; 3) оценка размера молекул в лабораторной работе физического практикума. Учебный эксперимент для внеурочной деятельности: 1) домашний опыт по взаимному притяжению молекул; 2) олимпиадная экспериментальная задача: исследование зависимости давления насыщенного пара от температуры (оборудование: штатив с двумя лапками, две стеклянные трубки с миллиметровыми шкалами, термометр, гибкий пластиковый шланг, холодная и горячая вода).

Изучение явлений электродинамики. Электризация соприкосновением, влиянием и давлением. Сущность пьезоэлектрического эффекта. Пьезоэлектрический источник. Устройство и принцип действия электрофора. Основное свойство электрофора. Электрофорная машина. Демонстрационный электрометр. Устройство и принцип действия. Передача заряда электрометру от наэлектризованного диэлектрика и заряженного проводника. Изменение заряда кондуктора. Определение знака заряда. Градуировка электрометра по напряжению и заряду. Введение понятия электроемкости. Емкость плоского конденсатора. Увеличение напряжения с помощью конденсатора. Исследование электрического поля конденсатора. Обоснование закона сохранения заряда в опытах с электрофором. Определение области связанного заряда. Высоковольтный преобразователь напряжения. Умножитель напряжения. Трансформатор Маркса. Трансформатор Тесла. Электромагнитный генератор Фарадея. Светодиодный индикатор направления электрического тока. Демонстрационные опыты: 1) возникновение индукционного тока; 2) направление индукционного тока; 3) правило Ленца; 4) взаимодействие постоянного магнита и катушки с током; 5) принцип относительности в электродинамике.

Изучение явлений оптики. Система опытов с шайбой Гартля: 1) подготовка учебных опытов; 2) обоснование закона отражения света; 3) обоснование закона преломления света; 4) полное внутреннее отражение; 5) предельный угол полного внутреннего отражения; 6) дисперсия света; 7) полное внутреннее отражение на границе стекло-жидкость; 8) проникновение света при полном внутреннем отражении в оптически менее плотную среду; 9) туннельный эффект при полном внутреннем отражении света. Учебный эксперимент на школьных уроках: 1) демонстрация криволинейного распространения света при изучении принципа Гюйгенса; 2) фронтальный опыт по наблюдению дифракции света на лycopодии; 3) измерение показателя преломления жидкостей в лабораторном практикуме. Учебный эксперимент для внеурочной деятельности: 1) домашний опыт по поляризации света с использованием жидкокристаллического монитора компьютера; 2) олимпиадная экспериментальная задача: определение показателя преломления стекла (оборудование: пластинка оконного стекла, лазерная указка, транспортир, белая бумага).

Изучение явлений квантовой физики. Оптическое излучение и спектры: 1) линейчатый спектр излучения; 2) распределение энергии в сплошном спектре; 3) обнаружение инфракрасного излучения; 4) инфракрасный и тепловой фильтры; 5) оптические свойства инфракрасного излучения и их практическое применение; 6) обнаружение ультрафиолетового излучения. Основные законы теплового излучения: 1) модель абсолютно черного тела; 2) связь между излучательной и поглощательной способностью тела; 3) закон Кирхгофа; 4) закон Стефана-Больцмана; 5) закон Вина; 6) зависимость спектра излучения от температуры тела. Корпускулярно-волновая природа света: 1) люминесценция как квантовое явление; 2) люминесценция в ультрафиолете; 3) исследование борного люминофора; 4) экспериментальное обоснование закона Стокса; 5) интерференционная картина на экране из борного люминофора.

4.3. Критерии оценивания

Зачет выставляется по результатам рейтинга. Если обучающийся набрал недостаточное количество баллов, то обучающийся сдает зачет.

Шкала оценивания для зачета

Уровни освоения индикаторов достижения компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% освоения (рейтинговая оценка)
Сформирован	Студент показал достаточно прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.	Зачтено	50-100
Не сформирован	При ответе выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.	Не зачтено	менее 50

4.4. Методические указания по проведению процедуры промежуточной аттестации

1. Сроки проведения процедуры оценивания: на последнем занятии по предмету. Если обучающийся по результатам рейтинговой системы не набирает нужное количество баллов или желает повысить оценку, то сдает зачет согласно требованиям.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов промежуточной аттестации проводится преподавателем, ведущим дисциплину.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется: по окончании ответа студента и фиксируется в зачетной книжке и экзаменационной ведомости.
4. При наличии письменных ответов обучающихся, полученных в ходе экзаменационной сессии, материалы хранятся в течение месяца после завершения сессии на кафедрах.
5. Порядок выполнения и защиты курсовой работы регламентирован «Положением о курсовой работе ФГБОУ ВО «Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко»».
6. Считать, что положительные результаты промежуточного контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования указанных компетенций и индикаторов достижения компетенций (этапов формирования компетенций).

5. Содержание оценочных средств для проверки сформированности компетенций и индикаторов достижения компетенций (поститоговый контроль) и критерии их оценивания

Задания для проверки компетенции и индикаторов достижения компетенции: ПК-3: ИПК-3.1, ИПК-3.2, ИПК-3.3

Код компетенции	ПК-3
Формулировка компетенции	Готовность самостоятельно осуществлять научное исследование с использованием современных методов науки
Индикаторы достижения компетенции	ИПК-3.1. Знает актуальные проблемы предметной области, приемы и методы исследования в выбранной области науки. ИПК-3.2. Умеет выполнять ключевые действия, определяющие суть исследования в выбранной области науки. ИПК-3.3. Владеет потребностью, мотивами, интересом к исследовательской деятельности, опытом получения новых результатов; владеет навыками совместной с различными субъектами образования исследовательской деятельности.

Время выполнения заданий: 15 минут

ИПК-3.1.

1. На тележке установлена вертикальная пушка. Тележка движется по столу равномерно. Снаряд, вылетевший из пушки (сопротивлением воздуха пренебречь):
 - а) падает на стол в том месте, где находилась тележка в момент выстрела;
 - б) движется так, что попадает обратно в пушку;
 - в) движется так, что попадает в точку позади пушки;
 - г) движется так, что попадает в точку впереди пушки.
2. На тележке установлена вертикальная пушка. Тележка движется без трения по наклонной плоскости вверх, замедляясь. Снаряд, вылетевший из пушки (сопротивлением воздуха пренебречь):
 - а) падает на плоскость в том месте, где находилась тележка в момент выстрела;
 - б) движется так, что попадает обратно в пушку;
 - в) движется так, что попадает в точку позади пушки;
 - г) движется так, что попадает в точку впереди пушки.
3. На тележке установлена вертикальная пушка. Тележка движется без трения по наклонной плоскости вниз, ускоряясь. Снаряд, вылетевший из пушки (сопротивлением воздуха пренебречь):
 - а) падает на плоскость в том месте, где находилась тележка в момент выстрела;
 - б) движется так, что попадает обратно в пушку;
 - в) движется так, что попадает в точку позади пушки;
 - г) движется так, что попадает в точку впереди пушки.
4. На тележке установлена вертикальная пушка. Тележка движется по горизонтальному столу, замедляясь благодаря силе трения. Снаряд, вылетевший из пушки (сопротивлением воздуха пренебречь):
 - а) падает на плоскость в том месте, где находилась тележка в момент выстрела;
 - б) движется так, что попадает обратно в пушку;
 - в) движется так, что попадает в точку позади пушки;
 - г) движется так, что попадает в точку впереди пушки.
5. На тележке установлена вертикальная пушка. Тележка стоит неподвижно относительно стола. Снаряд, вылетевший из пушки (сопротивлением воздуха пренебречь):
 - а) движется так, что попадает обратно в пушку;
 - б) движется так, что попадает в точку позади пушки;
 - в) движется так, что попадает в точку впереди пушки;
 - г) результат зависит от того, как ориентирован стол относительно направления вращения Земли.

ИПК-3.2.

6. Сопоставьте принцип и его краткую формулировку:

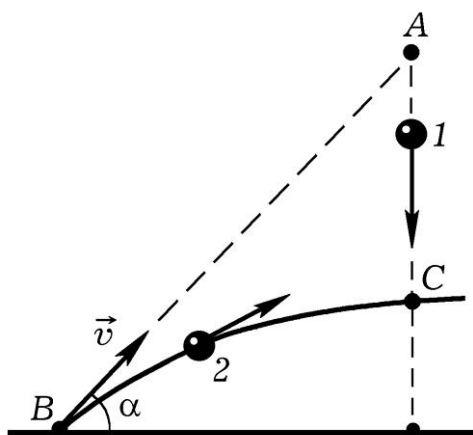
1	Принцип относительности	а)	Результирующий эффект равен сумме эффектов, вызванных каждым явлением.
2	Принцип эквивалентности	б)	Физические явления протекают одинаково во всех системах отсчета.
3	Принцип соответствия	в)	Новая теория включает предыдущую как предельный или частный случай.
4	Принцип суперпозиции	г)	Физические явления в гравитационном поле \vec{g} происходят также, как в неинерциальной системе отсчета, движущейся с ускорением $-\vec{g}$ в отсутствии гравитации.

7. Установите соответствие между условиями изучения движения тела и его ускорением:

1	Ускорение свободно падающего в поле тяжести Земли тела в системе отсчета, связанной с другим падающим телом.	а)	0
2	Ускорение свободно падающего в поле тяжести Земли тела в системе отсчета, связанной с автомобилем, имеющим горизонтально направленное ускорение \vec{g} .	б)	g
3	Ускорение свободно падающего в поле тяжести Земли тела в системе отсчета, связанной с Землей.	в)	$g\sqrt{2}$
4	Ускорение свободно падающего в поле тяжести Земли тела в системе отсчета, связанной с ракетой, имеющей ускорение \vec{g} , направленное вертикально вверх.	г)	$2g$

ИПК-3.3.

8. *Практическое задание.* Изучите предложенный рисунок. Что показано на рисунке (схема опыт, иллюстрация к задаче и т.д.)? Поясните его обозначения. Перечислите натурные опыты, направленные на исследование явлений, с которыми связан рисунок.



Ключ к тесту:

Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7
Номер правильного ответа	б	б	б	г	а	1 - б 2 - г 3 - в 4 - а	1 - а 2 - в 3 - б 4 - г

Ключ к практическому заданию (решению практической задачи):

- Рисунок не является изображением опыта, поскольку из него не понятны конкретные условия, он может быть использован для пояснения идеи опыта, при решении задачи, рассмотрении учебной теории, связанной с принципом относительности.
- Тело 1 падает из точки А. Тело 2 – снаряд, пущенный из точки В со скоростью \vec{v} под углом α к горизонту.
- В системе отсчета, связанной с телом 1, само тело 1 покоится, а тело 2 движется прямолинейно и равномерно. Поэтому снаряд 2 поразит падающее тело 1 в точке С, если его начальная скорость будет направлена к точке А.
- В натурных опытах тело 1 подвешивают к электромагниту и стреляют из пистолета в момент размыкания цепи электромагнита.

Критерии оценивания:

Каждый индикатор достижения компетенции оценивается в 10 баллов:

- Тестовое задание оценивается в 10 баллов (ответ на вопрос теста стоит 0 или 2 балла);
- Задания на соответствие оцениваются в 10 баллов (каждое оценивается 0-5 баллов)
 - 5 баллов – полностью правильно найденные соответствия;
 - 4 балла – три правильных соответствия;
 - 3 балла – два правильных соответствия;
 - 2 балла – одно правильно соответствие;
 - 1 балл – отсутствие правильных соответствий;
 - 0 баллов – не приступал к выполнению задания;
- Каждое практическое задание оценивается в 10 баллов:
 - 10 баллов – студент правильно выполнил предложенные задания на основе изученной теории, методов, приемов, технологий;
 - 8 баллов – студент способен применять полученные теоретические знания в практической деятельности, решать типичные задачи на основе воспроизведения стандартных алгоритмов, при выполнении заданий допускает незначительные ошибки;
 - 6 баллов – при выполнении задания допущены грубые ошибки;
 - 0 баллов – студент не выполнил задание.

Оценка зависит от процента выполнения всех заданий.

Шкала оценивания сформированности компетенции и индикаторов достижения компетенции

Уровни освоения индикатора (ов) достижений компетенций	Основные признаки выделения уровня	Академическая оценка	% выполнения всех заданий
Повышенный (высокий)	Включает нижестоящий уровень. Умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий.	Отлично	90-100
Базовый	Включает нижестоящий уровень. Способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	Хорошо	70-89
Удовлетворительный	Изложение в пределах задач курса теоретического и практического контролируемого материала.	Удовлетворительно	50-69
Недостаточный	Отсутствие признаков удовлетворительного уровня.	Неудовлетворительно	менее 50

Считать, что положительные результаты поститогового контроля свидетельствуют об успешном процессе формирования компетенции (ий) и индикатора (ов) достижения компетенции (ий) (этапа формирования компетенции). Если обучающийся получил оценку «неудовлетворительно», то считать компетенцию не сформированной на данном этапе. При получении оценок «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» считать, что проверяемая компетенция сформирована на достаточном уровне.

Методические указания для проверки остаточных знаний

1. Сроки проведения процедуры оценивания: по графику деканата.
2. Сбор, обработка и оценивание результатов поститогового контроля проводится преподавателем по распоряжению деканата.
3. Предъявление результатов оценивания осуществляется в течение недели после проведения контрольного мероприятия, оформляется в виде отчета и хранится в деканате в течение всего срока обучения обучающегося.