

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 05.05.2022 16:12:51
Уникальный программный идентификатор:
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
_____ В. В. Дикова
«___» _____ 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.ДВ.02.02. «ФУНАМЕНТАЛЬНЫЕ ОПЫТЫ ПО ФИЗИКЕ»

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Профили
Форма обучения

Бакалавриат
44.03.05 Педагогическое образование
(с двумя профилями подготовки)
Информатика и физика
Очная

Рабочая программа дисциплины «Фундаментальные опыты по физике». Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021. 11 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (№125 от 22.02.2018).

Автор: кандидат педагогических наук, доцент, И. И. Баженова
доцент кафедры естественных наук
и физико-математического образования

Рецензент: доктор педагогических наук, профессор С.Е. Попов

Одобрена на заседании кафедры ЕНФМ. Протокол от 18 марта 2021 г. № 7.

Заведующий кафедрой О.В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 02 апреля 2021 г., протокол № 8.

Председатель методической комиссии ФЕМИ Н. З. Касимова

Декан ФЕМИ Т. В. Жуйкова

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	6
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Результаты освоения дисциплины.....	6
4. Структура и содержание дисциплины.....	7
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	7
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	7
4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины.....	8
5. Образовательные технологии.....	9
6. Учебно-методические материалы.....	9
6.1. Задания и методические указания по организации и проведению практических занятий.....	9
6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента.....	10
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	11
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	11
9. Текущая аттестация качества усвоения знаний.....	11
10. Промежуточная аттестация.....	12

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная **цель курса** – формирование профессиональной культуры будущих учителей для проведения учебно-воспитательной работы с учащимися в процессе обучения физике.

В процессе изучения курса решаются следующие **задачи**:

- усвоение студентами основных этапов истории развития физики и соответствующих им составом фундаментальных физических экспериментов на основе реализации принципа историзма как дидактического принципа в обучении физике;
- ознакомление студентов с методикой проведения фундаментальных физических экспериментов и их ролью в развитии физики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Фундаментальные опыты по физике» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), профили «Физика и информатика». Дисциплина «Фундаментальные опыты по физике» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела Б1.В. «Вариативная часть», Б1.В.ДВ «Дисциплины по выбору». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

Курс играет важную роль в подготовке учителей физики и информатики. Изучение курса базируется на знаниях, приобретенных студентами при изучении курса физики.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций и индикаторов достижения компетенций:

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
	ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
	ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач
ПК-4. Способен организовывать деятельность обучающихся, направленную на развитие интереса к учебному предмету в рамках урочной и внеурочной деятельности	4.1. Знает способы организации образовательной деятельности обучающихся при обучении школьным предметам:
	4.2. Умеет организовывать различные виды деятельности обучающихся в образовательном процессе; применять приемы, направленные на поддержание познавательного интереса
	4.3. Владеет умениями по организации разных видов деятельности обучающихся и приемами развития познавательного интереса
ПК-6. Способен формировать у обучающихся умения моделировать объекты и процессы окружающей реальности и пользоваться заданной математической или информационной моделью	6.1. Знает понятие «модель», виды и свойства моделей; имеет представление о моделировании и его основных этапах.
	6.2. Умеет обучать описывать и формализовывать предметную область, строить математические и информационные модели процессов окружающей среды, в том числе и с использованием ИКТ.
	6.3. Подготовлен к построению математических моделей в различных предметных областях и реализации их с использованием ИКТ.
ПК-7. Способен формировать у обучающихся конкретные знания, умения и навыки в области физики и информатики	7.1. Знает основные физические понятия и основы теоретической информатики, связи между ними и возможности использования при решении физических задач.
	7.2. Умеет решать типовые физические задачи и обучать методам их решения.
	7.3. Умеет решать типовые задачи по информатике и программированию и обучать методам их решения.
	7.4. Подготовлен решать задачи разного уровня сложности по физике и информатике, определяя их место в школьном курсе.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- исторические этапы развития физической картины мира;
- фундаментальные физические эксперименты, их значение в развитии физики;
- содержание научной деятельности российской школы физиков и её значение в развитии физики.

Уметь:

- определять область интересов учащихся и учитывать их при планировании учебной и внеклассной работы по физике;
- реализовывать индивидуальный подход к учащимся в ходе учебной и внеклассной работы по физике;
- подбирать учебную, методическую и научно-популярную литературу по истории физики и эффективно использовать ее для процесса учебной и внеклассной работы.

Владеть навыками:

- разработки конспектов уроков и внеклассных мероприятий по изучению истории развития физической науки;
- основными методами, приемами и средствами педагогического воздействия для решения профессиональных задач при обучении физике в средней общеобразовательной школе.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная
	8,9 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	144
Контактная работа, в том числе:	52
Лекции	18
Практические занятия	34
Самостоятельная работа, в том числе:	83
Изучение теоретического курса	18
Самоподготовка к текущему контролю знаний	65
Подготовка к зачету с оценкой (9 семестр)	9

4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины**Тематический план дисциплины**

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Всего, часов	Вид контактной работы, час				Самостоятельная работа, час	Формы текущего контроля успеваемости и
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы	Из них интерактивной форме		
1. Фундаментальные опыты в механике и первые модели мироздания.	8	21	4		4	4	13	Фронтальный и индивидуаль

								ный опрос
2. Фундаментальные эксперименты в физике молекул и первые представления о мире микрочастиц.	8	22	2		6	6	14	Фронтальный и индивидуальный опрос
3. Фундаментальный эксперимент в электродинамике.	8	24	4		6	6	14	Фронтальный и индивидуальный опрос
4. Роль фундаментальных опытов в становлении волновой оптики.	9	24	4		6	6	14	Фронтальный и индивидуальный опрос
5. Квантовая физика в фундаментальных опытах.	9	22	2		6	6	14	Фронтальный и индивидуальный опрос
6. Фундаментальные опыты в физике микромира.	9	22	2		6	6	14	Фронтальный и индивидуальный опрос
Зачет с оценкой	9	9						Собеседование по вопросам зачета
Итого		144	18	-	34	34	83	

Практические занятия (34 ч)

№ темы	Наименование практических занятий	Кол-во ауд. часов
1. Фундаментальные опыты в механике и первые модели мироздания.	1. Характер античной науки. Натурфилософские представления древнегреческих ученых.	4
2. Фундаментальные эксперименты в физике молекул и первые представления о мире микрочастиц.	2. Г. Галилей и значение его трудов для развития экспериментального метода. 3. Экспериментальные основы механики И. Ньютона. Биография Г.Галилея и И. Ньютона.	6
3. Фундаментальный эксперимент в электродинамике.	4. Электромагнетизм и опыты А.Ампера, Х. Эрстеда и М. Фарадея. 5. Получение и обнаружение электромагнитных волн и их свойства (опыты Г.Герца). Работы А.С. Попова. 6. Физические эксперименты по законам постоянного тока.	6
4. Роль фундаментальных опытов в становлении волновой оптики.	7. Научные труды Х. Гюйгенса, О. Френеля 8. Научные труды Т.Юнга. 9. Научные труды М.Фарадея и А.Ампера, Дж. К. Максвелла.	6
5. Квантовая физика в фундаментальных опытах.	10. Экспериментальные открытия конца XIX в. 11. Достижения спектроскопии. Модели атома. 12. Принципы микромира и их смысловое содержание. СТО и ОТО.	6
6. Фундаментальные опыты в физике микромира.	13. Научные школы по теоретическим аспектам физики микромира. 14. Научные школы по экспериментальным аспектам физики микромира.	6
Итого		34

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Лекционный курс (18 ч)

Лекция 1. Фундаментальные опыты в механике и первые модели мироздания.

Предмет, задачи и методы истории физики. Основные этапы развития физики и периодизация ее истории. Метафизика Аристотеля. Исследования Архимеда по механике.

Физика на арабском средневековом Востоке. Развитие физических представлений в Европе в эпоху Возрождения. Экспериментальный метод научного познания. Основные этапы научной работы Дж. Бруно, Ф. Бэкона, Р. Декарта. У истоков зарождения метода эксперимента в физике. Экспериментальная деятельность Г.Галилея, Р.Декарта, Х.Гюйгенса. Классическая механика И. Ньютона. Опыты Кавендиша. Механистическая картина Мира.

Лекция 2. Фундаментальные эксперименты в физике молекул.

Борьба теории теплорода и кинетической теории тепла в конце XVIII- начале XIX в. Научное творчество М.В.Ломоносова. Опыты Румфорда. Установление закона сохранения энергии (работы Р.Майера, Дж.Джоуля, Г.Гельмгольца). Формирование классической термодинамики. Развитие теплотехники.

Тепловое движение молекул. Опыты Броуна. Размеры молекул (Релей). Опыты Перрена по измерению массы молекул и постоянной Авогадро. Измерение скорости движения молекул (Штерн). Молекулярно-кинетическая теория строения вещества.

Лекция 3. Электродинамика. Открытие основных законов электромагнетизма.

Обоснование основного экспериментального закона электростатики Ш. Кулоном. Экспериментальное исследование постоянного и переменного токов. Экспериментальное исследование явления электромагнитной индукции. Переход к электромагнитной картине мира.

Лекция 3. Электродинамика. Открытие основных законов электромагнетизма.

Обоснование основного экспериментального закона электростатики Ш. Кулоном. Экспериментальное исследование постоянного и переменного токов. Экспериментальное исследование явления электромагнитной индукции. Переход к электромагнитной картине мира.

Лекция 4. Волновая оптика в фундаментальных опытах.

Волновые представления о свете. Эксперименты по волновой оптике. Интерференция, дифракция, поляризация световых волн.

Лекция 5. Квантовая физика в фундаментальных опытах.

Квантовые представления о свете. Эксперименты по квантовой оптике. Давление света. Внешний фотоэффект. Экспериментальные законы А.Г. Столетова.

Лекция 6. Фундаментальные опыты в физике микромира.

Опыты Д.Томпсона, Р. Милликена и Э. Резерфорда. Рентгеновские лучи, радиоактивность, электрон. Исследования структуры атома.

5. Образовательные технологии

Сочетание традиционных форм и методов ведения занятий с элементами современных интерактивных технологий – дискуссии, групповой работы, исследовательского метода и деловой игры. Разнообразие методов обучения (проблемный, частично-поисковый, объяснительно-иллюстративный) позволяет успешно решать задачу организации различных видов деятельности студентов, направленных на овладение учебным материалом.

6. Учебно-методические материалы

6.1. Задания и методические указания по организации и проведению семинарских занятий

В ходе проведения занятий используются следующие формы самостоятельной работы студентов:

- методические разработки проведения уроков физики с использованием исторического материала;
- методические разработки проведения внеклассных мероприятий физики с использованием исторического материала;
- методические разработки тестов, кроссвордов, ребусов по истории развития физики в России и за рубежом;
- составление и выступление с докладом по теме практического занятия;

- создание и выступление с презентационными материалами.

6.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы студента

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудитор-ных	Самостоят. работ		
1. Первые модели мироздания.	21	8	13	Ответы на вопросы преподавателя. Выступление с докладами и презентациями. Обсуждение докладов.	Собеседование. Заслушивание доклада и его оценка.
2. Фундаментальные эксперименты в механике и первые представления о мире микрочастиц.	22	8	14	Ответы на вопросы преподавателя. Выступление с докладами и презентациями. Обсуждение докладов.	Собеседование. Заслушивание доклада и его оценка.
3. Фундаментальный эксперимент в электродинамике.	24	10	14	Ответы на вопросы преподавателя. Выступление с докладами и презентациями. Обсуждение докладов.	Собеседование. Заслушивание доклада и его оценка.
4. Роль фундаментальных опытов в становлении физической оптики.	24	10	14	Ответы на вопросы преподавателя. Выступление с докладами и презентациями. Обсуждение докладов.	Собеседование. Заслушивание доклада и его оценка.
5. Квантовая физика в фундаментальных опытах.	22	8	14	Ответы на вопросы преподавателя. Выступление с докладами и презентациями. Обсуждение докладов.	Собеседование. Заслушивание доклада и его оценка.
6. Фундаментальные опыты в физике микромира.	22	8	14	Ответы на вопросы преподавателя. Выступление с докладами и презентациями. Обсуждение докладов.	Собеседование. Заслушивание доклада и его оценка.
Зачет (9 семестр)	9	-	-	Подготовка к зачету	Ответ на зачете
Итого	144	52	83		

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение

Основная литература

1. Ахтарьянова, Г.Ф. Исторические эксперименты в физике. Элективный курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2012. — 72 с.

2. Криштафович, В.И. Физические методы исследования: Учебник для бакалавров [Электронный ресурс] : учебник / В.И. Криштафович, Д.В. Криштафович, Н.В. Еремеева. — Электрон.дан. — М. : Дашков и К, 2015.

Дополнительная литература

1. Позойский, С.В. История физики в вопросах и задачах [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. М : Высшая школа, 2010.

2. Шутов, В.И. Эксперимент в физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.И. Шутов, В.Г. Сухов, Д.В. Подлесный. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2005. — 92 с.

3. Кожевников, Н.М. Демонстрационные эксперименты по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 248 с.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория.
2. Компьютеры (ноутбук).
3. Мультимедиапроектор.
5. Презентации к лекциям и практикам.
6. Видеоматериалы к лекциям и практикам.

9. Текущий контроль качества усвоения знаний

В работе студентов на практических занятиях используется рейтинговая шкала оценки индивидуальной и групповой деятельности. Описание критериев оценки деятельности студентов имеется в содержании таблиц. Бальная шкала выделенных критериев принимает значения: **0** (критерий не реализован); **1** (неполная степень реализации критерия); **2** (полная степень реализации критерия).

Таблица 1

Оценка групповой деятельности студентов

Критерии оценки	Номер группы		Полученные баллы
	№ 1	№ 2	
1. Степень подготовленности к занятию			
2. Качество дополнений к выступлению			
3. Характер ответов на вопросы других групп и преподавателя			
4. Степень активности работы участников группы			

Таблица 2

Оценка индивидуальной деятельности студентов (доклад)

Критерии оценки	Полученные баллы (0-5 баллов)
• умение выделить познавательную проблему	

• умение выбрать источники информации, адекватные цели и задачам работы	
• умение построить выступление, позволяющее в краткой форме освятить результаты работы над докладом	
• умение публично высказывать и отстаивать собственную точку зрения	
• наличие способности к самооценке, умение строить общение на основе уважения общающихся сторон	

Примерная тематика докладов

1. Научная деятельность Г. Галилея.
2. Научная деятельность И. Ньютона.
3. Научная деятельность Г. Кавендиша.
4. Опыты Д. Броуна по молекулярной физике.
5. Научная деятельность О. Штерна.
6. Научная деятельность А. Ампера.
7. Научная деятельность Г. Эрстеда и М. Фарадея.
8. Научная деятельность Ш. Кулона.
9. Научная деятельность Г. Герца и А. Столетова.
10. Научная деятельность Э. Резерфорда.

10. Промежуточный контроль

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме зачета с оценкой (9 семестр).

Контроль учебной деятельности играет существенную роль в обеспечении успешности обучения. Контроль позволяет установить степень соответствия уровня достигнутых студентами знаний и умений требованиям, предъявляемым преподавателем. Зачет проводится в виде собеседования или в письменной форме и включает один теоретический вопрос.

Нормы оценки на зачете с оценкой

Зачет с оценкой проводятся в форме устных выступлений студентов. При ответе требуется соблюдать требования, связанные с критериями оценивания ответа.

Критерии оценивания	баллы
ответ целостный, развернутый, логически построенный, аргументированный. Студент может самостоятельно находить примеры применения полученных знаний на практике, отвечает на дополнительные вопросы экзаменатора по содержанию вопроса	5-4 баллов
ответ логически построенный, правильный и аргументированный, однако, в нем имеются неточности, отсутствует полнота раскрытия вопроса.	2-3 балла
учебный материал не усвоен. Студент не знает большинства фактического материала. Студент не может даже с помощью наводящих вопросов экзаменатора построить ответ по содержанию вопроса.	1-0 баллов

Контрольные вопросы к зачету

1. Натурфилософские представления древнегреческих ученых.
2. Н. Коперник и его влияние на развитие естествознания.
3. Кеплер и развитие астрономии.
4. Открытия Галилея в области механики, астрономии, оптики.

5. Физическая картина Мира И. Ньютону.
6. Франклин, Рихман, Эпинус, Кулон-основоположники учения об электричестве.
7. Вклад Л.Гальвани, А.Вольта, Г.Ома, А.Ампера в развитие электродинамики.
8. Открытия М.Фарадея.
9. Физическая картина мира по Ньютону.
10. Борьба теории теплорода и кинетической теории теплоты. Труды М.В.Ломоносова.
11. Установление закона сохранения энергии (работы Р.Майера, Д.Джоуля, Г.Гельмгольца).
12. Создание теории электромагнитного поля Д. Максвеллом.
13. Эксперименты Г. Герца, Г.Н. Лебедева, А.С. Попова.
14. Корпускулярные и волновые представления о свете в работах Гюйгенса, Ньютона, Гука.
15. Исследования Юнга, Френеля. Утверждение волновой теории света.
16. Классические эксперименты по измерению скорости света.
17. История развития квантовых представлений
18. Работы А. Эйнштейна в физике микромира.
19. История создания теории относительности.
20. Развитие атомной физики. Теория атома Н.Бора и ее трудности.
21. История создания квантовой механики.
22. Развитие физики ядра и элементарных частиц.
23. Отечественные научные школы.
24. Российские физики - лауреаты Нобелевские премии.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

– оценка «отлично»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений; обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами; ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося; могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя; обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенциями;

– оценка «хорошо»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач; при ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки; обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенциями;

– оценка «удовлетворительно»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения; допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны вывод; речевое оформление требует коррекции; обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы; обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенциями;

– оценки «неудовлетворительно»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя; обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенциями.