Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Родин Олег Федорович
Должность: И.о. директора
Дата подписания: 23.03.2025 13:52:19
Уникальный программный ключ:
2246bb4b5eca53e35a45d6a91259e790782354e7

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 информационных технологий и физико-математического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.07.02 ОБЩАЯ И ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ФИЗИКА

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профиль	Физика и Информатика
Автор	Попов С.Е., д.пед.наук, профессор

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий и физико-математического образования. Протокол от 6 февраля 2025 г. № 6.

Рекомендована к использованию в образовательной деятельности методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики. Протокол от 13 февраля 2025 г. № 5.

Нижний Тагил
2025

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: формирование у студентов целостной системы знаний, умений и навыков в рамках образовательной программы курса, представлений о связи математики и физики, использовании теоретических и экспериментальных методов в естествознании.

Задачи изучения дисциплины: при изучении курса студент должен овладеть:

1. Знаниями основных понятий и законов, описывающих физические явления.
2. Навыками их применения для решения задач, объяснения разнообразных природных явлений, принципов действия технических устройств.
3. Навыками проведения лабораторного физического эксперимента.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Физика – это наука, занимающаяся изучением самых общих свойств и закономерностей проявления окружающего нас материального мира. Именно развитие физики служит фундаментом современной техники и технологий, а освоение содержания физики – необходимый элемент подготовки специалистов в области физико-математического и естественнонаучного образования.

Важная цель изучения физики будущим учителем состоит в овладении совокупностью общих ее идей, принципов, законов, общих сведений о строении, движении и взаимодействии объектов окружающего нас материального мира. Эта совокупность и есть физическая картина Мира. Материалы курса призваны показать принципиальную возможность познания и преобразования окружающего мира, ознакомить с экспериментальным и теоретическим методами проведения исследований.

Дисциплина «Общая и экспериментальная физика» является обязательной для изучения и входит в предметно-методический модуль по профилю «Физика» основной образовательной программы подготовки бакалавра по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

Дисциплина реализуется на кафедре информационных технологий и физико-математического образования во 2-7 семестрах.

Для освоения дисциплины «Общая и экспериментальная физика» используются знания и умения, сформированные в процессе изучения школьных предметов «Физика» и «Математика», в процессе освоения отдельных (предыдущих) разделов курса, а также в ходе изучения профильной дисциплины «Высшая математика». Усвоение текущих материалов является необходимой основой для изучения последующих разделов курса, а также таких дисциплин, как «Теоретическая физика», «Методика обучения физике», «Электрорадиотехника», «Компьютерное моделирование», «Основы робототехники» и др.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование и развитие следующих **компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Дескрипторы
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение.	**Знает** особенности критической оценки информации с точки зрения системного подхода; основы современных технологий сбора, обработки, анализа и представления информации
		Умеет анализировать источники информации с целью выявления их противоречий и поиска

		достоверных суждений; применять системный подход для решения поставленных задач
		Владеет методами поиска, сбора, обработки, критического анализа и синтеза информации
	УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления противоречий и поиска достоверных суждений.	**Знает** актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности
		Умеет использовать современные информационные (цифровые) технологии для сбора, обработки и анализа информации
		Владеет методами критической оценки информации с целью выявления противоречий и поиска достоверных суждений.
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).	**Знает** концептуальные и теоретические основы физики, ее место в общей системе естественных наук.
		Умеет построить математическую модель и объяснить сущность различных физических явлений.
		Владеет навыками планировать и осуществлять учебный эксперимент, организовывать экспериментальную и исследовательскую деятельность.
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.	**Знает** ключевые проблемы и основные понятия современной физики.
		Умеет выявлять главное при анализе учебного материала.
		Владеет различными формами проведения занятий по физике.
	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.	**Знает** основные формы организации и проведения учебных занятий по физике.
		Умеет анализировать результаты экспериментальной работы.
		Владеет современной инструментальной базой учебной физики.
ПК-3. Способен формировать развивающую образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов.	ПК-3.1. Владеет способами интеграции учебных предметов для организации развивающей учебной деятельности (исследовательской, проектной, групповой и др.).	**Знает** основные методы, приемы и средства педагогического воздействия для решения образовательных и воспитательных задач при обучении физике.
		Умеет определять область интересов учащихся и учитывать их при планировании учебной и внеклассной работы по физике.
		Владеет способами организации исследовательской и групповой проектной деятельности.
	ПК-3.2. Использует образовательный потенциал	**Знает** особенности использования предметного

	социокультурной среды региона в преподавании (предмета по профилю) в учебной и во внеурочной деятельности	материала в быту и на предприятиях региона.
		Умеет анализировать информацию по физике из различных источников, структурировать, представлять ее в доступном для других виде.
		Владеет навыками приобретать новые знания по физике, используя современные информационные и коммуникационные технологии.
	ПК-3.3. Знает психолого-педагогические условия создания развивающей образовательной среды для достижения личностных и метапредметных результатов обучения	**Знает** основные методы, приемы и средства педагогического воздействия для решения образовательных и воспитательных задач при обучении астрономии.
		Умеет подбирать учебную, методическую и научно-популярную литературу и эффективно использовать ее для процесса учебной и внеклассной работы.
		Владеет способами организации исследовательской и групповой проектной деятельности.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 22 зач. ед. (792 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Количество часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	**792**
Контактная работа, в том числе:	**320**
Лекции	92
Лабораторные занятия	118
Практические занятия	110
Самостоятельная работа:	**430**
Подготовка к зачету во 2 семестре Подготовка к экзамену в 3-7 семестрах	**42**

4.2.1. Учебно-тематический план дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем дисциплины	**Всего, часов**	**Контактная работа**			**Самост. работа**	**Оценочные средства для текущего контроля**	**Оценочные средства для промежу-точной аттестации**
		Лекции	**Практ. занятия**	**Лаб. работы**			
1 курс, 2 семестр							
Введение к дисциплине «Общая	4	2	–	–	2	Опрос, тест	Вопросы к

и экспериментальная физика».							
Раздел 1. Измерительный практикум.							
Тема 1. Измерение и его характеристики. Ошибки измерений.	15	4	–	4	7	Опрос, отчет по лабораторной работе	итоговой аттестации, тест
Тема 2. Обработка результатов измерений.	15	4	–	4	7	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 3. Лабораторный практикум измерения основных физических величин.	34	2	–	16	16	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Зачет с оценкой	4				4		
Итого по Разделу 1	72	12		24	36		
2 курс, 3 семестр							
Раздел 2. Механика.							Вопросы к итоговой аттестации
Введение.	3	1	–	–	2	Опрос, тест	
Тема 4. Кинематика материальной точки.	29	3	4	4	18	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 5. Динамика материальной точки.	36	4	6	4	22	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 6. Законы сохранения.	32	4	4	4	20	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 7. Механика твердого тела.	26	3	3	4	16	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 8. Механика жидкости.	23	2	3	4	14	Опрос, отчет по лаборато	

						рной работе	
Тема 9. Элементы специальной теории относительности (СТО).	25	2	4	4	15	Опрос, тест	
Тема 10. Колебания и волны.	33	5	4	4	20	Опрос, отчет по лаборато рной работе	
Экзамен	9				9		
Итого по Разделу 2	216	24	28	28	136		
2 курс, 4 семестр							
Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.							Вопросы к итоговой аттестации, тест
Введение.	4	2	–	–	2	Опрос, тест	
Тема 11. Молекулярно-кинетическая теория вещества.	31	3	6	5	17	Опрос, отчет по лаборато рной работе	
Тема 12. Основы термодинамики.	39	4	6	7	22	Опрос, отчет по лаборато рной работе	
Тема 13. Реальные газы и жидкости.	17	2	4	2	9	Опрос, отчет по лаборато рной работе	
Тема 14. Твердые тела и Фазовые переходы.	21	2	4	3	12	Опрос, отчет по лаборато рной работе	
Тема 15. Основы неравновесной термодинамики и синергетики.	23	3	4	3	13	Опрос, тест, отчет по лаборато рной работе	
Экзамен	9				9		
Итого по Разделу 3	144	16	24	20	84		
3 курс, 5 семестр							
Раздел 4. Электричество и магнетизм.							Вопросы к итоговой

Введение.	2	1	–	–	1	Опрос, тест	аттестации
Тема 16. Электростатика.	24	3	7	3	11	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 17. Постоянный электрический ток.	34	3	7	3	21	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 18. Электрический ток в различных средах.	18	1	3	2	12	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 19. Магнитное поле.	18	1	3	2	12	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 20. Электромагнитная индукция.	12	1	2	2	7	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 21. Магнитные свойства вещества.	10	1	2	2	5	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 22. Электромагнитные колебания и волны.	24	3	4	2	15	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Экзамен	2				2		
Итого по Разделу 4	144	14	28	16	86		
3 курс, 6 семестр							
Раздел 5. Оптика.							Вопросы к итоговой аттестации, тест
Введение.	3	1	–	–	2	Опрос, тест	
Тема 23. Геометрическая оптика (ГО) и фотометрия.	19	4	4	6	5	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 24. Интерференция света.	11	2	3	3	3	Опрос, отчет по лабораторной	

						работе	
Тема 25. Дифракция света.	10	2	2	3	3	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 26. Поляризация света.	8	1	3	2	2	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 27. Взаимодействие света с веществом.	12	2	4	2	4	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Экзамен	9				9		
Итого по Разделу 5	72	12	16	16	28		
4 курс, 7 семестр							
Раздел 6. Квантовая физика							Вопросы к итоговой аттестации, тест
Введение.	3	1	–	–	2	Опрос, тест	
Тема 28. Тепловое излучение.	19	2	2	2	13	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 29. Квантовые свойства света.	19	2	2	3	12	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 30. Теория атома водорода по Резерфорду-Бору.	24	1	2	3	18	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 31. Элементы квантовой механики.	18	2	2	2	12	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 32. Физика атомов и молекул.	21	2	3	2	14	Опрос, отчет по лабораторной работе	
Тема 33. Физика ядра атома.	24	3	3	2	16	Опрос, отчет по лабораторной	

						работе	
Тема 34. Основы физики элементарных частиц.	7	1	–	–	6	Опрос, тест	
Экзамен	9				9		
Итого по Разделу 6	144	14	14	14	102		
Всего по дисциплине:	792	92	110	118	472		

4.3. Содержание дисциплины

Введение к дисциплине «Общая и экспериментальная физика». Физическая картина Мира. Задачи и структура дисциплины. Предмет и методы физических исследований. Виды материи. Свойства пространства и времени. Фундаментальные взаимодействия. Законы сохранения. Фундаментальные физические теории.

Раздел 1. Измерительный практикум.

Тема 1. **Измерение и его характеристики**. **Ошибки измерений**. Метрология и измерительная техника. Измерение и его свойства. Классификация измерений. Системы единиц измерений. Средства измерений и их виды. Классификация измерительных приборов. Метрологические характеристики средств измерения. Методы измерений и их классификация. Методы сравнения. Электрические методы измерения неэлектрических величин. Общие понятия об ошибках измерений. Систематические ошибки. Случайные ошибки. Абсолютные и относительные погрешности измерений

Тема 2. **Обработка результатов измерений**. Статистические характеристики случайных величин и ошибок. Нормальная функция распределения случайных ошибок. Вероятностная оценка результата измерений. Распределение случайных ошибок при малом числе измерений. Результаты косвенных измерений. Метод средней абсолютной ошибки. Метод доверительных интервалов. Правила приближённых вычислений. Применение компьютера при обработке экспериментальных данных.

Тема 3. Лабораторный практикум измерения основных физических величин. Постановка целей и задач. Порядок подготовки и проведение лабораторного эксперимента. Допуск и отчёт по лабораторной работе. Представление результатов. Измерение основных физических величин. Применение компьютерных технологий при проведении физического эксперимента.

Раздел 2. Механика.

Введение. Механическое движение. Предмет и задачи механики. Структура курса. Краткий исторический обзор развития механики.

Тема 4. Кинематика материальной точки. Материальная точка (МТ). Система отсчета (СО). Способы задания положения и описания движения МТ. Радиус-вектор и вектор перемещения. Характеристики движения (траектория, путь, перемещение, средняя и мгновенная скорости, ускорение). Прямолинейное равномерное и равнопеременное движения. Уравнения и графики зависимостей пути и скорости от времени. Закон сложения скоростей. Свободное падение тел. Основная задача КМТ и ее решение. Кинематика равномерного и равнопеременного движения МТ по окружности. Линейные и угловые перемещения и скорости. Связь между ними в скалярной и векторной формах. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение.

Тема 5. Динамика материальной точки. Основные задачи динамики. Понятия силы и массы. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета (ИСО). Принцип относительности Галилея. Второй закон Ньютона. Сложение сил. Третий закон Ньютона. Виды сил в механике. Силы трения. Силы сопротивления среды. Силы упругости. Законы

Кеплера. Закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения. Сила тяжести и вес тела. Космические скорости. Движение небесных тел.

Тема 6. Законы сохранения. Импульс силы и импульс тела. Механическая система (МС). Внутренние и внешние силы, условие замкнутости МС. Центр масс МС. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Уравнения Мещерского и Циолковского. Работа силы. Мощность силы. Единицы измерения работы и мощности. Графическое представление работы. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии в механике. Виды механических ударов и их применение.

Тема 7. Механика твердого тела. Поступательное и вращательное движение. Кинематические характеристики вращательного движения. Момент силы и пары сил. Работа момента силы. Кинетическая энергия вращательного движения. Момент инерции и его вычисление. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Закон сохранения момента импульса для систем с изменяющимся моментом инерции под действием внутренних сил и следствия из него. Оси инерции. Гироскопический эффект и его применение. Уравнения движения твердого тела и степени свободы. Условия равновесия твердого тела. Виды равновесий. Центр тяжести. Равновесие тел с площадью опоры.

Тема 8. Механика жидкости. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Атмосферное давление. Опыт Торричелли. Весовое давление. Сила Архимеда. Стационарное течение жидкости. Уравнение неразрывности струи. Закон Бернулли для идеальной жидкости и следствия из него. Ламинарное и турбулентное течение вязкой жидкости. Число Рейнольдса. Движение тел в вязкой жидкости. Формулы Ньютона и Стокса. Подъемная сила крыла самолета. Эффект Магнуса.

Тема 9. Элементы специальной теории относительности (СТО). Преобразования Галилея. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Масса и импульс материальной точки в СТО. Основной закон релятивистской динамики МТ. Закон взаимосвязи массы и энергии.

Тема 10. Колебания и волны. Гармонические колебания. Упругие и квазиупругие силы. Уравнения движения простейших колебательных систем (пружинного, математического и физического маятников). Гармонический осциллятор. Сложение гармонических колебаний одного направления. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний. Фигуры Лиссажу. Уравнения свободных колебаний с трением. Декремент затухания. Вынужденные колебания под действием внешней периодической силы. Резонанс. Резонансная частота и амплитуда. Понятие об автоколебательных системах. Волновое движение. Виды волн. Уравнение гармонической волны. Интерференция когерентных волн. Условия максимума и минимума. Энергия гармонической волны. Стоячие волны. Элементы акустики. Звук. Физиологические характеристики звука и их физическая природа. Источники и приемники звука. Слуховой аппарат человека. Закон Вебера – Фехнера. Диаграмма слышимости. Эффект Доплера. Ультразвук, его свойства, получение и применение. Понятие об инфразвуке.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Введение. Макросистема. Тепловые явления. Предмет изучения и задачи Молекулярной физики и Термодинамики. Общая структура теории тепловых явлений.

Состояние теплового равновесия. Релаксация. Температура. Эмпирическая и абсолютная шкала температур.

Экспериментальные законы разряженных газов. Идеальный газ. Уравнение Менделеева – Клапейрона. Законы Дальтона и Авогадро.

Тема 11. Молекулярно-кинетическая теория вещества (МКТ).

Основные положения МКТ, их опытное обоснование. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ и его следствия.

Микро- и макро- состояния макроскопической системы. Статистическое описание состояний макросистемы. Функция распределения. Макроскопические величины как средние по микросостояниям.

Распределение молекул по скоростям. *Опыты Штерна и Эльдриджа*. Распределение Максвелла – Больцмана. Барометрическая формула. *Опыты Перрена*.

Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.

Тема 12. Основы термодинамики.

Основные понятия и исходные положения классической термодинамики. Внутренняя энергия и уравнения состояния термодинамической системы. Количество теплоты. Работа. Первое начало термодинамики (ПНТ).

Теплоемкость, уравнение Майера. Адиабатический и политропический процессы. *Применение ПНТ к изопроцессам*.

Обратимые и необратимые процессы. Циклы. *Тепловые машины*. *Цикл Карно*. Абсолютная шкала температуры. Энтропия в термодинамике. Второе начало термодинамики (ВНТ) для обратимых процессов. Основное термодинамическое равенство. Принцип возрастания энтропии. *Идеальная тепловая машина и «вечный двигатель»*. Статистический смысл ВНТ. Границы применимости законов классической термодинамики.

Тепловая теорема Нернста – Планка. Принцип недостижимости абсолютного нуля.

Тема 13. Реальные газы и жидкости.

Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические и экспериментальные изотермы реального газа. Внутренняя энергия реального газа. *Эффект Джоуля – Томсона*.

Строение и свойства жидкостей. Явления *поверхностного натяжения* и смачивания. Давление Лапласа. Капиллярные явления. *Осмос*.

Тема 14. Твердые тела и Фазовые переходы.

Кристаллические и аморфные тела, их строение и свойства. Жидкие кристаллы. *Тепловое расширение твердых тел*. Теплоемкость твердых тел, закон Дюлонга – Пти.

Фаза. Условия равновесия фаз и его устойчивость. Фазовые переходы первого рода. Кривая равновесия фаз. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Критическая точка. Равновесие трех фаз вещества, тройная точка. *Диаграмма состояния вещества*. Понятие о плазме. Фазовые переходы второго рода.

Тема 15. Основы неравновесной термодинамики и синергетики.

Неравновесная термодинамика. Явления переноса. Диффузия. Вязкость. Теплопроводность. Элементы газодинамики.

Локальное равновесие. Производство энтропии. Критерий эволюции для открытых систем. Диссипативные структуры. Самоорганизующиеся системы. Процессы самоорганизации.

Планета Земля как сильно неравновесная система. Самоорганизация и информация.

Раздел 4. Электричество и магнетизм.

Введение. Фундаментальные взаимодействия в Природе. Понятие о поле. Значение электромагнитных взаимодействий. Предмет изучения и задачи курса. Общая структура теории электромагнитных явлений.

Тема 16. Электростатика.

Электрический заряд. Электризация тел. Свойства электрических зарядов, существование двух видов заряда, дискретность и инвариантность заряда. Закон сохранения заряда. Взаимодействие зарядов, закон Кулона. Диэлектрическая проницаемость среды. Единицы измерения заряда.

Электростатическое (электрическое) поле. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Линии напряженности (силовые линии) электрического поля. Картины силовых линий поля точечного заряда, диполя и плоского конденсатора.

Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Расчет напряженности поля равномерно заряженных: нити, плоскости, сферы и шара.

Работа по перемещению заряда в электростатическом поле. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала электростатического поля, единицы измерения напряженности. Потенциал поля зарядов, распределенных на поверхности цилиндра, шара, безграничной плоскости.

Проводники в электростатическом поле. Явление электростатической индукции и его применение. Диэлектрики в электростатическом поле, вектор поляризации. Напряженность и индукция поля в диэлектрике. Поляризация диэлектрика с микроскопической точки зрения, электронная, ориентационная и ионная поляризация. Сегнетоэлектрики.

Электроемкость проводника, энергия электростатического поля. Единицы измерения емкости. Емкость шара. Конденсаторы. Емкость плоского, цилиндрического и сферического конденсаторов. Соединение конденсаторов, типы конденсаторов, их применение. Энергия заряженного конденсатора, энергия системы точечных зарядов, энергия и плотность энергии электростатического поля.

Тема 17. Постоянный электрический ток.

Электрический ток. Действия тока. Сила тока и плотность тока. Электрическое поле проводника с током. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника и его зависимость от температуры. Вольтамперная характеристика.

Работа и мощность тока. Тепловое действие тока, закон Джоуля-Ленца.

Электрические цепи. Последовательное и параллельное соединение проводников.

Сторонние силы. Электродвижущая сила источника тока. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Правила Кирхгофа.

Тема 18. Электрический ток в различных средах.

Электрический ток в металлах. Природа электрической проводимости в металлах.

Электрический ток в жидкостях. Электролитическая диссоциация. Электролиз, законы Фарадея. Техническое применение электролиза.

Электрический ток в газах. Ионизация газа. Вольтамперная характеристика газового разряда. Несамостоятельный и самостоятельный разряды. Виды самостоятельных разрядов. Понятие о плазме. Электрический ток в вакууме. Термо- и фотоэмиссия.

Электрический ток в полупроводниках. Зависимость электропроводности от воздействия внешних факторов. Собственная и примесная проводимости. Полупроводниковый диод. Транзистор.

Тема 19. Магнитное поле.

Магнитное поле постоянного тока. Напряженность и индукция магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Принцип суперпозиции. Линии магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции.

Закон Био-Савара-Лапласа и его применение. Закон Ампера. Единицы магнитной индукции и напряженности магнитного поля.

Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Применение и проявление силы Лоренца. Эффект Холла.

Тема 20. Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле. Токи Фуко.

Явление самоиндукции. Индуктивность, единицы ее измерения. Явление взаимной индукции. Трансформатор. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

Тема 21. Магнитные свойства вещества.

Магнитная проницаемость. Три класса магнитных веществ. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность. Ферромагнетики, их свойства. Природа ферромагнетизма.

Тема 22. Электромагнитные колебания и волны.

Колебательный контур. Возникновение электромагнитных колебаний, их основные характеристики. Дифференциальное уравнение собственных электромагнитных колебаний в контуре. Формула Томсона. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания. Вынужденные колебания. Резонанс.

Переменный ток. Получение переменной ЭДС. Мгновенное, среднее и эффективное значения силы тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Фазовые соотношения между током и напряжением. Метод векторных диаграмм. Работа и мощность переменного тока.

Электромагнитное поле. Полная система уравнений Максвелла. Электромагнитная волна. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитной волны. Экспериментальное подтверждение теории Максвелла. Опыты Герца.

Раздел 5. Оптика.

Введение. Световые явления. Предмет и задачи оптики. Структура курса.

Развитие представлений о природе света. Шкала электромагнитных волн. Оптический диапазон. Скорость света. *Астрономические и лабораторные методы ее измерения*.

Тема 23. Геометрическая оптика (ГО) и фотометрия.

Основные законы ГО. Принцип Ферма. Показатель преломления. Оптическая длина пути. Полное внутреннее отражение.

Плоское зеркало. Сферическое зеркало. Построение изображений в зеркалах.

Тонкая линза, ее характеристики. Формула тонкой линзы. Собирающие и рассеивающие линзы. Построение изображений в тонких линзах.

Оптические инструменты: лупа, микроскоп, зрительная труба, бинокль. Глаз – как оптическая система.

Аберрации линз (сферическая, хроматическая, астигматизм).

Основные энергетические и световые величины (поток лучистой энергии, сила света, освещенность, яркость, светимость), единицы их измерения. Функция видности. Закон освещенности. Фотометры.

Тема 24. Интерференция света.

Основные характеристики световой волны. Принцип Гюйгенса. Наложение двух световых волн. Понятие когерентности. Временная и пространственная когерентность.

Методы получения когерентных световых волн: опыт Юнга, *бипризма Френеля*. Оптическая разность хода. Условия наблюдения max и min при интерференции. *Кольца Ньютона*.

Интерференция в тонких пленках. Особенности интерференционных картин в проходящем и отраженном свете. *Просветление оптики*.

Многолучевая интерференция. Интерферометр Майкельсона. Применение интерференции.

Тема 25. Дифракция света.

Явление дифракции. *Принцип Гюйгенса-Френеля*. Метод зон Френеля. Зонная пластинка. *Дифракция Френеля на простейших преградах*.

Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Расчет дифракционной картины от системы щелей.

Дифракция на пространственных структурах. Формула Вульфа-Брэггов.

Дифракционная природа оптических изображений. Критерий Рэлея. Дисперсия и разрешающая способность дифракционной решетки.

Понятие о голографии.

Тема 26. Поляризация света.

Естественный и поляризованный свет. Виды поляризации. Степень поляризации.

Способы получения поляризованного света. *Поляризаторы и анализаторы*. Закон Малюса.

Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера.

Прохождение света через анизотропную среду, двойное лучепреломление.

Искусственная анизотропия. Фотоупругий эффект. Эффект Керра.

Вращение плоскости поляризации. Эффект Фарадея.

Тема 27. Взаимодействие света с веществом.

Дисперсия света. Опыты Ньютона. Различия в дифракционном и призматическом спектрах. Нормальная и аномальная дисперсия. Классическая электронная теория дисперсии.

Поглощение света. Коэффициент поглощения. Закон Бугера. Спектры поглощения. *Цвета тел*. Спектральный анализ.

Прохождение света через оптически неоднородную среду. Влияние размеров неоднородностей. Закон Рэлея. *Цвет неба и зорь*. *Радуга*.

Раздел 6. Квантовая физика.

Введение. Предмет и задачи квантовой физики. Структура курса. Исторический обзор развития квантовой физики.

Тема 28. Тепловое излучение.

Тепловое излучение, его особенности и характеристики. Энергетическая светимость, спектральная излучательная способность, поглощательная способность. Понятие абсолютно черного тела, белого тела, серого тела.

Закон Кирхгофа. Функция Кирхгофа, ее физический смысл. Распределение энергии в спектре абсолютно черного тела. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина.

Формула Рэлея-Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. Закон излучения Вина. Затруднения классической физики.

Гипотеза Планка о квантах. Формула Планка.

Оптическая пирометрия. *Тепловые источники света*.

Тема 29. Квантовые свойства света.

Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Гипотеза Эйнштейна. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света.

Внутренний фотоэффект. *Фотопроводимость*. *Вентильный фотоэффект*. *Фотоэлектрические приборы и их применение*.

Масса и импульс фотона. Давление света. *Опыты Лебедева*.

Эффект Комптона, его элементарная теория.

Дуализм природы света.

Тема 30. Теория атома водорода по Резерфорду-Бору.

Закономерности в спектре атома водорода. Формула Бальмера. Постоянная Ридберга. Опыты Резерфорда. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Элементарная теория водородоподобного атома Бора. Ограниченность теории Бора.

Тема 31. Элементы квантовой механики.

Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Универсальность корпускулярно-волнового дуализма.

Соотношение неопределенностей.

Волновая функция, ее физический смысл. Свойства волновой функции. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Собственные функции и собственные значения энергии.

Принцип причинности в квантовой механике.

Движение свободной частицы. Частица в потенциальной яме.

Принцип соответствия Бора.

Тема 32. Физика атомов и молекул.

Атом водорода в квантовой механике. Квантование энергии. Квантовые числа. Правила отбора. Вид волновых функций.

Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны.

Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Менделеева.

Понятие о молекулярных спектрах.

Излучение атомов и молекул. Генерация рентгеновских лучей. Тормозное и характеристическое излучение. Закон Мозли. *Применение рентгеновских лучей*. Спонтанное и вынужденное излучения. Инверсная заселенность уровней. Понятие об отрицательной температуре. Лазеры.

Тема 33. Физика ядра атома.

Состав и характеристики ядра атома. Дефект массы и энергия связи. Модели атомного ядра. Ядерные силы. Понятие о мезонной теории ядерных сил.

Радиоактивность. Радиоактивное излучение и его виды. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Активность радиоактивного вещества. Период полураспада. Закономерности α - распада. β - распад, нейтрино. Гамма-излучение и его свойства. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных излучений и частиц. *Применение радиоактивности. Основы дозиметрии и радиационной безопасности.*

Ядерные реакции, их основные типы. Позитрон. β^+- распад. Электронный захват. Ядерные реакции под действием нейтронов.

Реакции деления ядер. Критическая масса. Цепная реакция. Ядерные реакторы на тепловых и быстрых нейтронах. Проблемы ядерной энергетики.

Реакции синтеза атомных ядер, условия их осуществления. Проблема управляемых термоядерных реакций.

Тема 34. Основы физики элементарных частиц.

Космическое излучение. Общие сведения об элементарных частицах. Фундаментальные взаимодействия. Частицы и античастицы. Классификация элементарных частиц. Лептоны и адроны. Мезоны и барионы. Кварки.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной литературы

Раздел 1. Измерительный практикум.

Основная литература:

1. Зайдель, А. Н. Ошибки измерений физических величин : учебное пособие / А. Н. Зайдель. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-0643-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210251 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Старовиков, М. И. Введение в экспериментальную физику : учебное пособие / М. И. Старовиков. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-0862-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210155 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

3. Воронов С.А. Лабораторный практикум «Измерительные приборы». М.: МИФИ, 2019. – 88 с.

4. Литневский, Л. А. Обработка экспериментальных результатов в лабораторном практикуме по физике : учебно-методическое пособие / Л. А. Литневский, Ю. М. Сосновский. — Омск : ОмГУПС, 2022. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/264449 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 2. Механика.

Основная литература:

1. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть I : Механика. Молекулярная физика. Термодинамика — 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1587-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211460 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И. В. Курс физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-9568-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200498 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020 — Том 1 : Механика — 2020. — 560 с. — ISBN 978-5-9221-1512-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185713 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

4. Попов С.Е., Матвеев О.П. Методические указания для организации самостоятельной работы при изучении физики. – Нижний Тагил: НТГСПА, 2017. – 43с.

5. Проскуряков А.В., Зыков В.В. Лабораторный практикум по разделу «Механика» курса общей физики. – Нижний Тагил: НТГСПА, 2018. – 64 с.

6. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9199-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187820 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Академия, 2017. – 560 с.

Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика.

Основная литература:

1. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть I : Механика. Молекулярная физика. Термодинамика — 2022. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1587-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211460 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И. В. Курс физики. В 3 томах. Том 1. Механика. Молекулярная физика : учебник для вузов / И. В. Савельев. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-8114-9568-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/200498 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. — 6-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2021 — Том 2 : Термодинамика и молекулярная физика — 2021. — 544 с. — ISBN 978-5-9221-1514-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185719 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

4. Попов С.Е. Лабораторный практикум по молекулярной физике. – Нижний Тагил: НТГСПИ, 2019. – 64 с.

5. Попов С.Е., Матвеев О.П. Методические указания для организации самостоятельной работы при изучении физики. – Нижний Тагил: НТГСПА, 2017. – 43с.

6. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9199-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187820 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Академия, 2017. – 560 с.

Раздел 4. Электричество и магнетизм.

Основная литература:

1. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть II : Электричество и магнетизм. Колебания и волны — 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1718-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211745 (дата обращения: 18.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-8926-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185339 (дата обращения: 18.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9199-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187820 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

4. Александров В.Н., Семаш В.Д. Лабораторный практикум: Электродинамика. М.: МПГУ, 2018, 92 с.

5. Попов С.Е., Матвеев О.П. Методические указания для организации самостоятельной работы при изучении физики. – Нижний Тагил: НТГСПА, 2017. – 43с.

6. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Академия, 2017. – 560 с.

7. Уварова, И. Ф. Физика. Электричество и магнетизм : учебное пособие / И. Ф. Уварова. — Москва : МИСИС, 2022. — 48 с. — ISBN 978-5-907560-20-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/263573 (дата обращения: 12.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8. Электричество и магнетизм: учебно-методическое пособие / А. Ю. Садыкова, Е. С. Нефедьев, А. А. Иванова, Э. И. Галеева. — Казань : КНИТУ, 2020. — 96 с. — ISBN 978-5-7882-2821-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/196172 (дата обращения: 12.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Раздел 5. Оптика.

Основная литература:

1. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть III : Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1719-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

https://e.lanbook.com/book/211748 (дата обращения: 18.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 16-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 500 с. — ISBN 978-5-8114-8926-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185339 (дата обращения: 18.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206909 (дата обращения: 18.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

4. Попов С.Е., Матвеев О.П. Методические указания для организации самостоятельной работы при изучении физики. – Нижний Тагил: НТГСПА, 2017. – 43с.

5. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9199-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187820 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Академия, 2017. – 560 с.

Раздел 6. Квантовая физика.

Основная литература:

1. Кузнецов, С. И. Курс физики с примерами решения задач : учебное пособие / С. И. Кузнецов. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Часть III : Оптика. Основы атомной физики и квантовой механики. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2022. — 336 с. — ISBN 978-5-8114-1719-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211748 (дата обращения: 18.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И. В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И. В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-4598-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206909 (дата обращения: 18.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики : учебное пособие : в 5 томах / Д. В. Сивухин. — 3-е изд., стереот. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2020 — Том 5 : Атомная и ядерная физика — 2020. — 784 с. — ISBN 978-5-9221-0645-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/185730 (дата обращения: 18.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

4. Белова И.В., Елкин С.В., Клячин Н.А., Матрончик А.Ю. Лабораторный практикум курса общей физики. Атомная физика. М.: МИФИ, 2018. – 104 с.

5. Попов С.Е., Матвеев О.П. Методические указания для организации самостоятельной работы при изучении физики. – Нижний Тагил: НТГСПА, 2017. – 43с.

6. Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учебное пособие для вузов / И. В. Савельев. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9199-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: https://e.lanbook.com/book/187820 (дата обращения: 17.12.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Академия, 2017. – 560 с.

5.2. Электронные образовательные ресурсы, в т.ч. профессиональные базы данных и информационные справочные системы

https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/	Электронно-библиотечные системы НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/directories_and_files/web_res/systems/libraris/	Электронные базы данных НТГСПИ
https://www.ntspi.ru/library/periodika/	Периодика НТГСПИ
https://iprmedia.ru	ЭБС «Ай Пи Эр Медиа»
https://ibooks.ru	ЭБС «Айбукс»
https://urait.ru	ЭБС Юрайт
http://e.lanbook.com	ЭБС издательства «ЛАНЬ»
http://elibrary.ru	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
http://www.consultant.ru	«КонсультантПлюс»
http://cyberleninka.ru	НЭБ «КиберЛенинка»
https://polpred.ru	ООО «Полпред-Справочники» (база данных)
https://eivis.ru	ООО «ИВИС»
www.delpress.ru	«Деловая пресса»

Интернет-ресурсы:

1. INTUIT.ru : Учебный курс — Основы информационных технологий : сайт. URL: https://www.intuit.ru/studies/courses/3481/723/info. (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.
2. LEARNINGAPPS: сервис для разработки электронных дидактических материалов : сайт. URL: https://learningapps.org/. (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : Федеральный портал. — URL: http://window.edu.ru/window/library. (дата обращения: 09.11.2024). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.
4. Интернет-платформа онлайн-курсов «Открытое образование». Федеральный портал. — URL:https://openedu.ru/.(дата обращения: 09.11.2024). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.

5.3. Комплект программного обеспечения

1. Среда электронного обучения «Русский Moodle» (https://do.ntspi.ru/).
2. Электронная информационно-образовательная среда РГППУ (https://eios.rsvpu.ru/).
3. Платформа для организации и проведения вебинаров «Mirapolis Virtual Room».
4. Microsoft Office /LibreOffice /Р-Офис.
5. Kaspersky Endpoint Security.
6. Adobe Reader.
7. Браузеры Firefox, Google Chrome, Яндекс.Браузер.
8. GIMP, Inkscape, Paint Net
9. Movavi / Windows Movie Maker/ Free Video Editor.

6. Материально-техническое обеспечение дисциплины

6.1. Помещения

Помещение для проведения занятий лекционного типа, компьютерный класс (не менее 10 рабочих мест с установленным программным обеспечением и доступом в сеть «Интернет», кабинет для индивидуальных консультаций, самостоятельной работы, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специализированный лабораторный комплекс:

1. Лаборатория «Механика» – 111В.
2. Лаборатория «Молекулярная физика» – 108В.
3. Лаборатория «Электричество и Магнетизм» – 110В.
4. Лаборатория «Оптика» – 112В.
5. Лаборатория «Квантовая физика» – 101В.

6.2. Оборудование и технические средства обучения

6.2.1. Оборудование, в т.ч. специализированное

Стационарный компьютер или ноутбук, проекционное оборудование, кликер, акустические колонки.

6.2.2. Технические средства обучения

Документ-камера, интерактивная доска (панель).

Персональные компьютеры/ ноутбуки, веб-камера, наушники.

6.2.3. Учебные и наглядные пособия

Печатные и электронные учебные пособия, и наглядный материал: графические изображения, схемы, таблицы, раздаточный материал.

Презентации лекций, видео-презентации, видео-лекции.