

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 029405EA0079B1609A4EAA3133CFE7DA

Владелец: "АНО ВО "РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"; АИ

Действителен до: 2024-01-01

**АНО ВО «Российский новый университет»**

**Елецкий филиал Автономной некоммерческой организации высшего образования «Российский новый университет»  
(Елецкий филиал АНО ВО «Российский новый университет»)**

кафедра прикладной экономики

**Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)**

Физика

(наименование учебной дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика

(код и направление подготовки/специальности)

Прикладная информатика в экономике

(код и направление подготовки/специальности, в случаях, если программа разработана для разных направлений подготовки/специальностей)

---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «16» января 2024г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой Прикладной экономики

(название кафедры)

к.э.н., доцент Преснякова Д.В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы, подпись заведующего кафедрой)

Елец  
2024 год

## **1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебная дисциплина «Физика» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная информатика в экономике» в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки № 922 от 19.09.2017 (ФГОС ВО 3++).

Основная цель учебной дисциплины состоит в том, чтобы дать обучающимся углубленное изучение основ физики, так как физика создает универсальную базу для общеинженерных дисциплин, закладывает фундамент подготовки современного инженера и дает цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает студентов необходимыми знаниями для решения научно-технических вопросов в теоретических и прикладных аспектах.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по концептуальному, функциональному и логическому проектированию систем среднего и крупного масштаба и сложности, планированию разработки или восстановления требований к системе, анализу проблемной ситуации заинтересованных лиц, разработке бизнес-требований заинтересованных лиц, постановки целей создания системы, разработки концепции системы и технического задания на систему, организации оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов, представлению концепции, технического задания на систему и изменений в них заинтересованным лицам, организации согласования требований к системе, разработке шаблонов документов требований, постановке задачи на разработку требований к подсистемам и контроль их качества, сопровождению приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы, обработке запросов на изменение требований к системе, определенных профессиональным стандартом «Системный аналитик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 27.04.2023 № 367н.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП**

Учебная дисциплина Физика относится к обязательной части учебного плана и изучается на 2 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучению данной учебной дисциплины предшествует освоение следующих учебных дисциплин: «Математика», «Математическая логика и дискретная математика», «Информатика и программирование». Параллельно с учебной дисциплиной «Физика» изучаются дисциплины: «Информационные системы и технологии», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Теория систем и системный анализ», «Операционные системы».

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Физика» являются базой для прохождения обучающимися производственной практики: технологической (проектно-технологической) и преддипломной, а также для изучения учебных дисциплин: «Методика проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ», «Интеллектуальные информационные системы», «Системы информационной безопасности».

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных

особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен овладеть:

- *Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1).*

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемая компетенция	Планируемые результаты обучения	Код результата обучения
<i>Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности (ОПК-1)</i>	<b><u>Знать:</u></b>	
	различные методики физических измерений и обрабатывать экспериментальные данные	ОПК-1-31
	основы математического анализа	ОПК-1-32
	методы моделирования исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1-33
	фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки	ОПК-1-34
	<b><u>Уметь</u></b>	
	применять естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1-У1
	применять методы математического анализа и моделирования	ОПК-1-У2
	формулировать и записывать уравнения основных физических законов	ОПК-1-У3
	составить систему уравнений с учетом векторного характера физических величин	ОПК-1-У4
	<b><u>Владеть</u></b>	
	решения задач по разделу Механика	ОПК-1-В1
	решения задач по разделу Электричество	ОПК-1-В2
	решения задач по разделу Магнетизм	ОПК-1-В3
решения задач по разделу Электромагнетизм	ОПК-1-В4	

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы (144 часов).

#### 4.1. Общий объем учебной дисциплины

№	Форма обучения	Семестр	Общая трудоемкость		В том числе контактная работа с преподавателем							СР	Контроль
			В з.е.	В часах	Всего	Лекции	Се м	Ла б	Ко Р	Конс	Экза мен		
1.	Заочная	Зим. сессия, 2 курс	1	36	4	4						32	
		Лет. сессия, 2 курс	3	108	14	4	4	2	1,6	2	0,4	87,4	6,6
		<b>Итого</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1,6</b>	<b>2</b>	<b>0,4</b>	<b>119,4</b>	<b>6,6</b>

#### 4.2. Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий заочная форма обучения

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем							СР	Конт роль	Формируемые результаты обучения
			Всего	Л	Се м	Ла б	Ко Р	Ко нс	Эк з			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
1.	Физические основы механики	21	2	2						19		ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-34 ОПК-1-У1 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В1
2.	Молекулярная физика и термодинамика	23	3	2	1					20		ОПК-1-31 ОПК-1-33 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4
3.	Электричество и магнетизм	23	3	2	1					20		ОПК-1-31 ОПК-1-33 ОПК-1-32 ОПК-1-34 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В2 ОПК-1-В3 ОПК-1-В4

4.	Волновая оптика	23	3	1		2				20		ОПК-1-31 ОПК-1-33 ОПК-1-32 ОПК-1-34 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4 ОПК-1-В4
5.	Элементы квантовой механики	24	2	1	1					22		ОПК-1-31 ОПК-1-33 ОПК-1-32 ОПК-1-34 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4
6.	Элементы физики атомного ядра и элементарны частиц	19,4	1		1					18,4		ОПК-1-31 ОПК-1-33 ОПК-1-32 ОПК-1-34 ОПК-1-У1 ОПК-1-У2 ОПК-1-У3 ОПК-1-У4
7.	Промежуточная аттестация (экзамен)	10,6	4				1,6	2	0,4		6,6	
8.	ИТОГО	144	18	8	4	2	1,6	2	0,4	119,4	6,6	

## **5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)**

### **ТЕМА 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ**

Предмет физики. Методы физических исследований. Системы отсчета. Кинематика материальной точки. Угловые скорость и ускорение твердого тела. Силы. Инерциальная система отсчета. Динамика материальной точки. Центр масс. Уравнение изменения импульса механической системы. Закон сохранения импульса.

Момент силы. Момент импульса материальной точки и механической системы. Уравнение моментов механической системы. Закон сохранения момента импульса механической системы. Работа и кинематическая энергия. Консервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения энергии.

Гармонические колебания. Сложение гармонических колебаний. Свободные не затухающие колебания. Энергия и импульс гармонического осциллятора. Физический маятник. Свободные затухающие колебания. Вынужденные колебания. Механический резонанс. Виды механических волн. Волновое уравнение. Энергия упругой волны. Стоячая волна.

Преобразования Галилея. Специальная теория относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Кинематические следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Взаимосвязь массы и энергии. Связь между импульсом и энергией релятивистской частицы.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5.

## ТЕМА 2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических тел. Температура. Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории идеального газа. Распределение энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Понятие о статистических распределениях. Распределение Максвелла. Опыт Штерна. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

Эффективное сечение молекулы. Среднее число соударений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность и вязкость газов. Диффузия в газе. Понятие о физическом вакууме. Равновесные термодинамические системы. Уравнения состояния. Термодинамические процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость газов. Работа идеального газа в изопроцессах. Адиабатический процесс.

Работа цикла. Коэффициент полезного действия. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно. Приведенное количество тепла. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики. Энтропия. Статистическое обоснование энтропии. Формула Больцмана. Энтропия и вероятность. Теорема Нернста.

Природа молекулярных взаимодействий в газах. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля–Томпсона. Испарение и конденсация. Плавление и кристаллизация. Тройная точка. Диаграмма состояния.

Основные представления о строении жидкостей. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа. Смачивание жидкостями поверхностей твердых тел. Капиллярные явления.

### Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5.

## ТЕМА 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Электрический заряд. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Связь напряженности и потенциала.

Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах в вакууме. Электрический диполь в электростатическом поле. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Сторонние и связанные заряды. Вектор электрического смещения. Обобщение теоремы Гаусса. Поле на границе раздела диэлектриков.

Поле вблизи поверхности проводников. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия системы неподвижных зарядов, заряженного проводника, конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. Носители тока в средах. Сила и плотность тока. Электрическое поле в проводнике с током. Сторонние силы. Закон Ома и Джоуля – Ленца. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био – Савара. Принцип суперпозиции магнитных полей. Поле прямого и кругового токов. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Намагниченность вещества. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Поле на границе раздела магнетиков.

Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в электрических и магнитных полях. Ускорение заряженных частиц. Правило Лоренца. Самоиндукция. Взаимная индукция.

Вихревые токи. Плотность энергии магнитного поля. Энергия и силы в магнитном поле.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5.

#### **ТЕМА 4. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА**

Основные положения электромагнитной теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Закон полного тока. Уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Волновые уравнения для электромагнитного поля. Скорость распространения электромагнитных волн. Вектор Пойтинга.

Шкала электромагнитных излучений. Оптическое излучение, его интенсивность. Отражение и преломление плоской волны. Интерференция электронных волн. Пространственно – временная когерентность. Применение интерференции.

Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод фон Френеля. Дифракция от круглого отверстия и от круглого диска. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка. Спектральные характеристики дифракционных решеток. Формула Вульфа–Бреггов. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Распространение электромагнитных волн в одноосных кристаллах.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5.

#### **ТЕМА 5. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ**

Квантовые свойства излучения. Гипотеза Планка, дискретный характер испускания и поглощения электромагнитного излучения веществом. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно волновой дуализм света. Фотоны. Фотоэффект и эффект Комптона.

Гипотеза де–Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Дифракция микрочастиц. Волновая функция. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

Частица в потенциальной яме с бесконечно высокими стенками. Понятие о вырождении энергетических уровней. Одномерный и потенциальный порог и барьер. Туннельный эффект.

Представление физических величин операторами. Операторы координаты, импульса, момента импульса, потенциальной и кинетической энергии. Гамильтониан квантовой системы как оператор полной энергии. Вероятностный характер результатов измерений в квантовой механике.

Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Волновые функции и квантовые числа. Спектр атома водорода. Правила отбора для квантовых чисел. Механический и магнитный моменты атома. Орбитальный, спиновый и полный угловые моменты. Атом во внешнем магнитном поле. Эффект Зеемана. Спонтанное и индуцированное излучение. Активные среды с инверсной заселенностью энергетических уровней. Лазерное излучение. Лазеры. Квантовые системы из одинаковых частиц. Принцип Паули. Периодическая система элементов.

Квантовые статистические распределения. Распределение Ферми – Дирака. Энергия Ферми. Вырожденный электронный газ. Фотоны и фононы. Распределение Бозе – Эйнштейна. Эмиссия электронов из металла. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектронная и холодная эмиссии.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5.

## **ТЕМА 6. ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ**

Структура атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи, спин и магнитный момент. Свойства и обменный характер ядерных сил. Деление ядер. Термоядерные реакции. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивных излучений. Элементарные частицы. Их основные характеристики. Типы взаимодействий. Классификация частиц. Лептоны и адроны. Симметрия и законы сохранения в мире элементарных частиц.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-5.

### **Планы семинарских, практических, лабораторных занятий**

#### ***Заочная форма обучения***

*Тема 1. Практическое занятие. Кинематика. Законы сохранения импульса и момента импульса. Закон сохранения энергии в механике.*

*Продолжительность занятия - 1 час*

*Основные вопросы:*

Предмет физики. Методы физических исследований.

Системы отсчёта. Кинематика точки.

Кинематика твёрдого тела при вращательном движении.

Силы. Инерциальная система отсчёта, динамика материальной точки.

Законы Ньютона.

Центр масс. Уравнение изменения импульса механической системы.

Закон сохранения импульса механической системы.

Момент силы. Момент импульса материальной точки и механической системы.

Закон сохранения момента импульса механической системы.

Работа и кинетическая энергия. Консервативные силы. Работа в потенциальном поле.

Потенциальные энергии тяготения и упругих деформаций.

Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения механической энергии.

*Тема №2. Практическое занятие. Колебания и волны.*

*Продолжительность занятия - 1 час*

*Основные вопросы:*

Гармонические колебания. Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний одного направления равных и близких частот.

Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний равных и близких частот.

Свободные незатухающие колебания. Энергия и импульс гармонического осциллятора.

Математический и физический маятники. Квазиупругая сила.

Свободные затухающие колебания. Декремент и логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы.

Вынужденные колебания. Установившиеся вынужденные колебания. Механический резонанс.

*Тема №3. Практическое занятие. Молекулярно – кинетическая теория.*



Продолжительность занятия - 1 час

Основные вопросы:

Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических тел. Состояние вещества. Параметры состояния. Температура. Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории идеального газа. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Понятие о статистических распределениях в фазовом пространстве. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Опыт Штерна. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Распределение Максвелла-Больцмана.

Эффективное сечение молекулы. Среднее число соударений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность и вязкость газов. Диффузия в газе. Понятие о физическом вакууме. Равновесные термодинамические системы. Эквивалентность теплоты и работы. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость газов. Работа идеального газа в изо процессах. Адиабатический процесс. Работа цикла. Коэффициент полезного действия. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно. Теорема Карно. Приведённое количество тепла. Неравенство Клаузиуса. Энтропия как функция состояния термодинамической системы. Второе начало термодинамики. Границы его применимости. Статистическое обоснование энтропии. Формула Больцмана. Теорема Нернста. Природа межмолекулярных взаимодействий в газах. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Основные представления о строении жидкостей. Поверхностное натяжение. Формула Лапласа. Смачивание жидкостями поверхностей твёрдых тел. Капиллярные явления.

*Тема №4. Практическое занятие. Электрическое поле в вакууме. Поле в диэлектрике. Электрический ток. Магнитное поле токов.*

Продолжительность занятия - 1 час

Основные вопросы:

Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле системы неподвижных зарядов в вакууме. Напряжённость электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции и его применение к расчёту поля системы неподвижных зарядов. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах в вакууме и её применение для расчёта электрических полей. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Потенциал электростатического поля. Циркуляция вектора напряжённости. Связь напряжённости и потенциала. Уравнение Пуассона.

Электрический диполь в электростатическом поле. Электростатическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектриков. Электростатическое поле в диэлектрике. Поляризованность. Свободные и связанные заряды. Связь поляризованности с плотностью связанных зарядов. Вектор электрического смещения. Обобщение теоремы Гаусса. Поле на границе раздела диэлектриков.

Поле вблизи поверхности проводника. Электрическое поле заряженных проводников. Электроёмкость полупроводников и конденсаторов. Энергия системы неподвижных зарядов. Энергия заряженного проводника, конденсатора. Энергия электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля.

Электрический ток. Носители тока в средах. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Электрическое поле в проводнике с током. Силовые линии электрического поля и линии тока. Сторонние силы. Закон Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. (Законы Кирхгофа).

Магнитное поле в вакууме. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара. Принцип суперпозиции магнитных полей. Поле прямого и кругового токов. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.

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

Движение заряженной частицы в электрических и магнитных полях. Ускорение заряженных частиц. Эффект Холла.

Проводники с током в магнитном поле. Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.

Магнитное поле в веществе. Намагниченность вещества. Вектор напряжённости магнитного поля и его связь с векторами индукции и намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Поле на границе раздела магнетиков. Физическая природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики.

Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Взаимная индукция. Вихревые токи. Плотность энергии магнитного поля. Энергия и силы в магнитном поле.

*Тема №5. Практическое занятие. Электромагнитные волны. Интерференция света. Дифракция и поляризация света.*

Продолжительность занятия - 1 час

Основные вопросы:

Волновое уравнение для электромагнитного поля, его общее решение. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитного поля.

Вектор Пойнтинга. Теорема Пойнтинга.

Излучение электромагнитных волн. Излучение электромагнитных волн ускоренно движущимися зарядами и диполем. Уравнение электромагнитной волны в диэлектрике.

Нормальное падение электромагнитной волны на поверхность раздела двух диэлектриков.

Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Закон Бугера. Рассеяние света.

*Тема №6. Практическое занятие. Оптическое излучение, явление отражения, преломление плоской волны, интерференция электронных волн.*

Продолжительность занятия - 1 час

Основные вопросы:

Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных излучений. Оптическое излучение, его интенсивность. Интерференция электромагнитных волн. Расчёт интерференционной картины с двумя источниками. Пространственно-временная когерентность.

Интерференция света в тонких плёнках. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона. Применение интерференции, интерференциометры.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод фон Френеля. Векторная диаграмма. Дифракция от круглого отверстия и от круглого диска. Дифракция Фраунгофера от щели. Предельный переход от волновой оптики к геометрической.

Многолучевая интерференция. Дифракционная решётка. Спектральные характеристики дифракционных решёток. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брегга. Понятие о рентгеноструктурном анализе.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Распространение электромагнитных волн в одноосных кристаллах. Двойное лучепреломление. Поляризация света при двойном лучепреломлении.

*Тема №7. Практическое занятие. Квантовые свойства света. Волновые свойства микрочастиц. Движение микрочастиц в стационарных полях.*

Продолжительность занятия - 1 час

Основные вопросы:

Тепловое излучение. Интегральные и спектральные характеристики излучения. Закон Кирхгофа. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

Дискретный характер испускания и поглощения электромагнитного

теплового излучения веществом. Формула Планка для равновесного теплового излучения.

Фотоэффект, его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Дуализм волновых и корпускулярных свойств излучения.

Эффект Комптона. Ядерная модель атома Резерфорда-Бора. Постулаты Бора.

Корпускулярно-волновой дуализм материи. Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции микрочастиц. Волны де Бройля.

*Тема №8. Практическое занятие. Изучение элементарных частиц и их поведения*

Продолжительность занятия - 1 час

Основные вопросы:

Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Принцип суперпозиции в квантовой механике. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.

Уравнение Шредингера, его свойства. Статистическая интерпретация волновой функции.

Стационарные состояния, их временная зависимость. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

Спонтанное и индуцированное излучение. Коэффициенты “А” и “В” Эйнштейна.

Принцип работы лазера. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров, их применение.

Принцип тождественности одинаковых микрочастиц. Симметричные и антисимметричные состояния тождественных микрочастиц. Фермионы и бозоны.

Статистика Бозе-Эйнштейна. Функция распределения Бозе-Эйнштейна. Свойства бозе-частиц.

Статистика Ферми-Дирака. Функция распределения Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ. Энергия Ферми. Квантовая теория свободных электронов в металле.

Плотность электронных состояний. Предельный переход квантовых статистических распределений Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна в классическое распределение Максвелла-Больцмана.

Работа выхода электрона из металла. Термоэлектронная эмиссия. Формула Ричардсона-Дешмана. Эффект Шоттки. Холодная

(автоэлектронная) эмиссия.

Симметрия и законы сохранения в мире элементарных частиц. Структура атомного ядра.

Характеристики ядер: заряд, масса, размеры, энергия связи. Свойства и обменный характер ядерных сил. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивных *излучений*.

## ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ 1. Движение тела с постоянным ускорением (4 часа).

№ 2. Изучение свойств магнитного поля. (3 часа).

№ 3. Дифракционная решетка (3 часа).

№ 4. Изучение квантовых свойства излучения. Фотоэффект. (3 часа).

№ 5. Изучение элементарных частиц и их поведения (3 часа).

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

***6.1 Задания для приобретения новых знаний, углубления и закрепления ранее приобретенных знаний***

№	Задание	Код результата обучения
1	Охарактеризуйте методики физических измерений	ОПК-1-31
2	Охарактеризуйте методики обработки экспериментальные данные	ОПК-1-31
3	Приведите примеры физических явлений	ОПК-1-31
4	Приведите примеры границ применимости физических явлений	ОПК-1-31
5	Назовите физические величины	ОПК-1-32
6	Дайте определение физическим величинам их смысл, способы и единицы измерения	ОПК-1-32
7	Назовите физические константы	ОПК-1-32
8	Дайте определение физическим константам, их смыслу, способам и единицы их измерения	ОПК-1-32
9	Перечислите основные законы физики	ОПК-1-33
10	Приведите пример применения основных физических законов в важнейших практических приложениях	ОПК-1-33
11	Охарактеризуйте роль фундаментальных физических опытов в развитии науки	ОПК-1-33
12	Дайте характеристику фундаментальным физическим опытам	ОПК-1-33
13	Назовите Важнейшие физические приборы	ОПК-1-34
14	Расскажите о назначении важнейших физических приборов	ОПК-1-34
15	Назовите Важнейшие физические приборы	ОПК-1-34
16	Охарактеризуйте принципы действия важнейших физических приборов	ОПК-1-34

### **6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений**

17	Исторкуйте смысл физических величин	ОПК-1-У1
18	Исторкуйте смысл физических понятий	ОПК-1-У1
19	Определите физическое явление, рассматриваемого в конкретной задаче	ОПК-1-У2
20	Оцените суть физического явления рассматриваемого в конкретной задаче	ОПК-1-У2
21	Сформулируйте основные физических законов	ОПК-1-У3
22	Запишите уравнения основных физических законов	ОПК-1-У3
23	Составьте систему уравнений без учета векторного характера физических величин	ОПК-1-У4
24	Составьте систему уравнений с учетом векторного характера физических величин	ОПК-1-У4

### **6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений**

25	Движение тела массой 2 кг задано уравнением: $s=6t^3+3t+2$ , где путь выражен в метрах, время - в секундах. Найти зависимость ускорения от времени. Вычислить равнодействующую силу, Найти силу, действующую на тело в конце второй секунды, и среднюю силу за этот промежуток времени.	ОПК-1-В1
26	По наклонной плоскости, составляющей с горизонтом угол $30^\circ$ , движется тело массой 5 кг. К этому телу с помощью нерастяжимой нити, перекинутой через блок, привязано тело такой же массы, движущееся вертикально вниз. Коэффициент скольжения между телом и наклонной плоскостью 0,05. Определить ускорение тел и силу натяжения нити.	ОПК-1-В1

27	Амперметр и вольтметр подключили последовательно к батарее с э.д.с. $\xi = 6,0$ В. Если параллельно вольтметру подключить некоторое сопротивление, то показание вольтметра уменьшается в $\eta = 2,0$ раза, а показание амперметра во столько же раз увеличивается. Найти показание вольтметра после подключения сопротивления.	ОПК-1-В2
28	Электрон, ускоренный разностью потенциалов 6 кВ, влетает в однородное магнитное поле под углом $30^\circ$ к направлению поля и начинает двигаться по спирали. Индукция магнитного поля равна В. Найти радиус витка и шагспирали.	ОПК-1-В2
29	Два равных отрицательных заряда по 9 нКл находятся в воде на расстоянии 8 см друг от друга. Определить напряженность и потенциал поля в точке, расположенной на расстоянии 5 см от зарядов.	ОПК-1-В3
30	Проволочное кольцо радиусом 10 см лежит на столе. Какой заряд потечет по кольцу, если его повернуть с одной стороны на другую. Сопротивление кольца 1 Ом. Вертикальная составляющаяиндукции магнитного поля Земли равна 50 мТл.	ОПК-1-В3
31	Провод в виде тонкого полукольца радиусом $R=10$ см находится в однородном магнитном поле ( $B=50$ мТл). По проводу течет ток $I=10$ А. Найти силу $F$ , действующую на провод, если плоскостьполукольца перпендикулярна линиям магнитной индукции, а подводящие провода находятся вне поля.	ОПК-1-В4
32	Магнитный момент $m$ тонкого проводящего кольца $m=5$ А*м <sup>2</sup> . Определить магнитную индукцию В в точке А, находящейся на оси кольца и удаленной от точек кольца на расстояние $r=20$ см	ОПК-1-В4
33	На зеркала Френеля, угол между которыми $\alpha = 10'$ , падает монохроматический свет от узкой щели S, находящейся на расстоянии $r = 0,1$ мот линии их пересечения Отраженный от зеркал свет дает интерференционную картину на экране Э, отстоящем на расстоянии $a = 2,7$ м от линии их пересечения, причем расстояние между интерференционными полосами равно $x = 2,9 \cdot 10^{-11}$ м. Определить длину волны $\lambda$ света.	ОПК-1-В4
34	От источника излучения с длиной волны $\lambda$ свет падает на тонкую прозрачную пленку толщиной $d$ с показателем преломления $n$ (относительно воздуха). Определите результат интерференции для светового пучка, отраженного под небольшим углом $\alpha$ ? Почему интерференционная картина не возникает на прозрачных пластинах значительной толщины (оконное стекло, например)?	ОПК-1-В4
35	Железный шар диаметром $d = 0,1$ м, нагретый до температуры $T_1=1500$ К, остывает на открытом воздухе. Через какое время его температура понизится до $T_2 = 1000$ К? При расчете принять, что шар излучает как серое тело с коэффициентом излучения $\epsilon = 0,5$ . Теплопроводностью воздуха пренебречь.	ОПК-1-В4

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

### 7.1. Средства оценивания текущего контроля

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины, указанных в п.6,1;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- выполнение заданий и упражнений в ходе семинаров;
- ответы на вопросы при подготовке зачету.

### 7.2. ФОС для текущего контроля.

№	Показатели результата обучения	ФОС текущего контроля
1.	ОПК-1-31	Задания для самостоятельной работы 1-4
2.	ОПК-1-32	Задания для самостоятельной работы 5-8
3.	ОПК-1-33	Задания для самостоятельной работы 9-12
4.	ОПК-1-34	Задания для самостоятельной работы 13-16
5.	ОПК-1-У1	Задания для самостоятельной работы 17-18. Семинарские занятия к темам 1-3 Лабораторные работы 1,2
6.	ОПК-1-У2	Задания для самостоятельной работы 19-20. Семинарские занятия к темам 1-3 Лабораторные работы 1,2
7.	ОПК-1-У3	Задания для самостоятельной работы 21-22. Семинарские занятия к темам 4,5 Лабораторные работы 3,4
8.	ОПК-1-У4	Задания для самостоятельной работы 23-24. Семинарские занятия к темам 6 Лабораторные работы 5
9.	ОПК-1-В1	Задания для самостоятельной работы 25-26 Контрольная работа
10.	ОПК-1-В2	Задания для самостоятельной работы 27-28 Контрольная работа
11.	ОПК-1-В3	Задания для самостоятельной работы 29-30 Контрольная работа
12.	ОПК-1-В4	Задания для самостоятельной работы 31-35 Контрольная работа

### 7.3 ФОС для промежуточной аттестации

#### Задания для оценки знаний

№	Код результата обучения	Задания
1.	ОПК-1-31	Вопросы для подготовки экзамену 1 -45
2.	ОПК-1-32	Вопросы для подготовки экзамену 46 - 81
3.	ОПК-1-33	Вопросы для подготовки экзамену 82 - 92
4.	ОПК-1-34	Вопросы для подготовки экзамену 93 - 113

#### Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1.	ОПК-1- У1-У.4	В качестве фонда оценочных средств для оценивания умений обучающегося используются задания 17-24, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

#### Задания для оценивания навыков, владений, опыта деятельности

№	Код результата обучения	Задания
1	ОПК-1- В1-В.4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений,

	опыта деятельности, обучающегося используются задания 25-35, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также практическая работа: чтение лекций, проведение различных видов семинарских занятий с использованием активных методов обучения.
--	---

### *Вопросы для подготовки экзамену*

2. Предмет физики. Методы физических исследований.
3. Системы отсчёта. Кинематикаточки.
4. Кинематика твёрдого тела при вращательном движении.
5. Силы. Инерциальная система отсчёта, динамика материальной точки.
6. Законы Ньютона.
7. Центр масс. Уравнение изменения импульса механической системы.
8. Закон сохранения импульса механической системы.
9. Момент силы. Момент импульса материальной точки и механической системы.
10. Закон сохранения момента импульса механической системы.
11. Работа и кинетическая энергия. Консервативные силы. Работа в потенциальном поле.
12. Потенциальные энергии тяготения и упругих деформаций.
13. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон сохранения механической энергии.
14. Гармонические колебания. Векторная диаграмма. Сложение гармонических колебаний одного направления равных и близких частот.
15. Сложение взаимно перпендикулярных гармонических колебаний равных и близких частот.
16. Свободные незатухающие колебания. Энергия и импульс гармонического осциллятора.
17. Математический и физический маятники. Квазиупругая сила.
18. Свободные затухающие колебания. Декремент и логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы.
19. Вынужденные колебания. Установившиеся вынужденные колебания. Механический резонанс.
20. Виды механических волн. Упругие волны в стержнях. Волновое уравнение.
21. Плоская гармоническая волна. Длина волны. Фазовая скорость. Сферические волны.
22. Энергия упругой волны. Объёмная плотность энергии волны.
23. Вектор Умова. Вектор плотности потока энергии.
24. Когерентные волны. Интерференция волн. Стоячая волна.
25. Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических тел. Состояние вещества. Параметры состояния. Температура.
26. Идеальный газ. Основное уравнение кинетической теории идеального газа.
27. Распределение энергии по степеням свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
28. Понятие о статистических распределениях в фазовом пространстве. Максвелловское распределение молекул по скоростям. Опыт Штерна.
29. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.
30. Распределение Максвелла-Больцмана.
31. Эффективное сечение молекулы. Среднее число соударений и средняя длина свободного пробега молекул.
32. Теплопроводность и вязкость газов. Диффузия в газе.
33. Понятие о физическом вакууме.
34. Равновесные термодинамические системы. Эквивалентность теплоты и работы.
35. Внутренняя энергия. Первое начало термодинамики.
36. Теплоёмкость газов. Работа идеального газа в изо процессах. Адиабатический процесс.

37. Работа цикла. Коэффициент полезного действия. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно. Теорема Карно. Приведённое количество тепла. Неравенство Клаузиуса.
38. Энтропия как функция состояния термодинамической системы. Второе начало термодинамики. Границы его применимости.
39. Статистическое обоснование энтропии. Формула Больцмана. Теорема Нернста.
40. Природа межмолекулярных взаимодействий в газах.
41. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние.
42. Внутренняя энергия реального газа.
43. Основные представления о строении жидкостей. Поверхностное натяжение.
44. Формула Лапласа.
45. Смачивание жидкостями поверхностей твёрдых тел.
46. Капиллярные явления.
47. Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле системы неподвижных зарядов в вакууме.
48. Напряжённость электростатического поля. Силовые линии. Принцип суперпозиции и его применение к расчёту поля системы неподвижных зарядов.
49. Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса в интегральной и дифференциальной формах в вакууме и её применение для расчёта электрических полей.
50. Работа электростатического поля при перемещении зарядов. Потенциал электростатического поля.
51. Циркуляция вектора напряжённости. Связь напряжённости и потенциала. Уравнение Пуассона.
52. Электрический диполь в электростатическом поле.
53. Электростатическое поле в диэлектрике.
54. Поляризация диэлектриков. Электростатическое поле в диэлектрике. Поляризованность.
55. Свободные и связанные заряды. Связь поляризованности с плотностью связанных зарядов. Вектор электрического смещения.
56. Обобщение теоремы Гаусса. Поле на границе раздела диэлектриков.
57. Поле вблизи поверхности проводника. Электрическое поле заряженных проводников.
58. Электроёмкость полупроводников и конденсаторов.
59. Энергия системы неподвижных зарядов.
60. Энергия заряженного проводника, конденсатора.
61. Энергия электростатического поля. Плотность энергии электростатического поля.
62. Электрический ток. Носители тока в средах. Сила и плотность тока.
63. Уравнение непрерывности.
64. Электрическое поле в проводнике с током. Силовые линии электрического поля и линии тока.
65. Сторонние силы. Закон Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. (Законы Кирхгофа).
66. Магнитное поле в вакууме. Вектор индукции магнитного поля.
67. Закон Био-Савара. Принцип суперпозиции магнитных полей. Поле прямого и кругового токов.
68. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.
69. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца.
70. Движение заряженной частицы в электрических и магнитных полях. Ускорение заряженных частиц. Эффект Холла.
71. Проводники с током в магнитном поле. Закон Ампера.
72. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле.



73. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля в интегральной и дифференциальной формах.
74. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.
75. Магнитное поле в веществе. Намагниченность вещества.
76. Вектор напряжённости магнитного поля и его связь с векторами индукции и намагниченности.
77. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость.
78. Поле на границе раздела магнетиков. Физическая природа диа- и парамагнетизма. Ферромагнетики.
79. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция.
80. Взаимная индукция. Вихревые токи.
81. Плотность энергии магнитного поля.
82. Энергия и силы в магнитном поле.
83. Основные положения электромагнитной теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения.
84. Закон полного тока. Уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.
85. Волновое уравнение для электромагнитного поля, его общее решение. Скорость распространения электромагнитных волн.
86. Энергия и импульс электромагнитного поля. Вектор Пойнтинга. Теорема Пойнтинга.
87. Излучение электромагнитных волн. Излучение электромагнитных волн ускоренно движущимися зарядами и диполем. Уравнение электромагнитной волны в диэлектрике. Нормальное падение электромагнитной волны на поверхность раздела двух диэлектриков.
88. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Закон Бугера. Рассеяние света.
89. Электромагнитная природа света. Шкала электромагнитных излучений. Оптическое излучение, его интенсивность. Интерференция электромагнитных волн. Расчёт интерференционной картины с двумя источниками. Пространственно-временная когерентность.
90. Интерференция света в тонких плёнках. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона. Применение интерференции, интерференциометры.
91. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод фон Френеля. Векторная диаграмма. Дифракция от круглого отверстия и от круглого диска. Дифракция Фраунгофера от щели. Предельный переход от волновой оптики к геометрической. Многолучевая интерференция. Дифракционная решётка. Спектральные характеристики дифракционных решёток. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вульфа-Брегга. Понятие о рентгеноструктурном анализе.
92. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Распространение электромагнитных волн в одноосных кристаллах. Двойное лучепреломление. Поляризация света при двойном лучепреломлении.
93. Тепловое излучение. Интегральные и спектральные характеристики излучения. Закон Кирхгофа. Закон смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.
94. Дискретный характер испускания и поглощения электромагнитного теплового излучения веществом. Формула Планка для равновесного теплового излучения.
95. Фотоэффект, его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Дуализм волновых и корпускулярных свойств излучения.
96. Эффект Комптона. Ядерная модель атома Резерфорда-Бора. Постулаты Бора.
97. Корпускулярно-волновой дуализм материи. Гипотеза де Бройля. Опыты по дифракции микрочастиц. Волны де Бройля.
98. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Принцип суперпозиции в квантовой механике. Соотношение

- неопределенностей Гейзенберга.
99. Уравнение Шредингера, его свойства. Статистическая интерпретация волновой функции.
  100. Стационарные состояния, их временная зависимость. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
  101. Спонтанное и индуцированное излучение. Коэффициенты “А” и “В” Эйнштейна.
  102. Принцип работы лазера. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров, их применение.
  103. Принцип тождественности одинаковых микрочастиц. Симметричные и антисимметричные состояния тождественных микрочастиц. Фермионы и бозоны.
  104. Статистика Бозе-Эйнштейна. Функция распределения Бозе-Эйнштейна. Свойства бозе-частиц.
  105. Статистика Ферми-Дирака. Функция распределения Ферми-Дирака. Вырожденный электронный газ. Энергия Ферми.
  106. Квантовая теория свободных электронов в металле. Плотность электронных состояний.
  107. Предельный переход квантовых статистических распределений Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна в классическое распределение Максвелла-Больцмана.
  108. Работа выхода электрона из металла. Термоэлектронная эмиссия. Формула Ричардсона-Дешмана. Эффект Шоттки. Холодная (автоэлектронная) эмиссия.
  109. Симметрия и законы сохранения в мире элементарных частиц.
  110. Структура атомного ядра. Характеристики ядер: заряд, масса, размеры, энергия связи. Свойства и обменный характер ядерных сил.
  111. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Виды радиоактивных *излучений*.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература:**

1. Аристотель, -. Физика / Аристотель ; переводчик В. П. Карпов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 228 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-08826-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541515>
2. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536734>

### **8.2. Дополнительная литература:**

1. Физика : учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536426>
2. Родионов, В. Н. Физика : учебное пособие для вузов / В. Н. Родионов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08600-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/513551>
3. Курс по формулам. Физика, химия, математика [Электронный ресурс] / . — Электрон. текстовые данные. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство,

## **9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: операционная система Microsoft Windows 7 Pro, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2010, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2007, антивирусная программа Dr. Web Desktop Security Suite, архиватор 7-zip, аудиопроигрыватель AIMP, просмотр изображений FastStone Image Viewer, ПО для чтения файлов формата PDF Adobe Acrobat Reader, ПО для сканирования документов NAPS2, ПО для записи видео и проведения видеотрансляций OBS Studio, ПО для удалённого администрирования Aspiа, электронно-библиотечная система IPRBooks, электронно-библиотечная система Юрайт

## **10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).**

1. <http://itlabs.rosnou.ru/fiz/> – лабораторный практикум университета
2. <https://cyberleninka.ru> – научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
3. <https://elibrary.ru> – научная электронная библиотека
4. <http://www.gpntb.ru/> – государственная публичная научно-техническая библиотека России
5. ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>
6. Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://urait.ru>

## **11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.**

Изучение учебной дисциплины «ФИЗИКА» обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» (с изменениями и дополнениями), Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ 08.04.2014г. № АК-44/05вн, Положением об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, утвержденным приказом ректора Университета от 6 ноября 2015года №60/о, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет», утвержденного приказом ректора от 20 мая 2016 года № 187/о.

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для

обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

## **12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Лаборатория: Естествознания

Ауд.404

Специализированная мебель:

- столы студенческие;
- стулья студенческие;
- стол для преподавателя;
- стул для преподавателя;
- столы компьютерные;
- кресла компьютерные;
- шкаф для хранения раздаточного материала;
- доска (меловая);
- маркерная доска (переносная).


Технические средства обучения:

- проектор;
- ПК для преподавателя с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- ПК для с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- веб-камера;
- экран;
- колонки;
- микрофон.

Специализированное оборудование:

- наглядные пособия (плакаты).

Составитель: А.С. Лабузов



(подпись)