

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
**Муромский институт (филиал)**  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»**  
(МИ ВлГУ)

Кафедра *ФПМ*

«УТВЕРЖДАЮ»  
Заместитель директора по УР  
\_\_\_\_\_Д.Е. Андрианов  
\_\_\_\_\_21.05.2024

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

*Физика*

**Направление подготовки**

*15.03.02 Технологические машины и  
оборудование*

**Профиль подготовки**

*Технология и оборудование  
машиностроительного производства*

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
2	180 / 5	16	8	16	3,6	0,35	43,95	109,4	Экз.(26,65)
3	144 / 4	16	8	16	3,6	0,35	43,95	73,4	Экз.(26,65)
Итого	324 / 9	32	16	32	7,2	0,7	87,9	182,8	53,3

Муром, 2024 г.

## 1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов целостной, системной информационной базы в области физики, научного мировоззрения, навыков познавательной деятельности для успешного усвоения:

- общепрофессиональных и специальных дисциплин основной образовательной программы, которые в свою очередь направлены на освоение студентами обобщенных видов профессиональной деятельности как важнейших и прямых составляющих профессиональной компетентности;

- необходимого минимума базовых, фундаментальных компонентов универсальных, инвариантных компетенций, что позволит выпускнику успешно адаптироваться к меняющимся условиям, постоянно самосовершенствоваться, быть востребованным и конкурентоспособным на профессиональном рынке труда.

Основными задачами дисциплины являются:

- изучение базовых понятий, фундаментальных законов и принципов, составляющих основу современной физической картины мира;

- овладение умениями воспринимать и объяснять физические явления и процессы, использовать знания в образовательной и профессиональной деятельности, критически оценивать информацию естественнонаучного содержания, полученную из различных источников;

- формирование у студентов навыков самостоятельного проведения наблюдений, измерений физических величин, обработки и анализа опытных данных, интерпретации результатов физического эксперимента.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» базируется на знаниях, полученных в рамках школьных курсов физики и математики или соответствующих дисциплин программ среднего профессионального образования. Дисциплина «Физика» является общим теоретическим и методологическим основанием для дисциплин: "Безопасность жизнедеятельности", "Теоретическая механика", "Сопrotивление материалов", "Технология конструкционных материалов" входящих в ОПОП подготовки бакалавров данного направления.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.2 Объясняет смысл происходящих явлений окружающего мира и демонстрирует понимание физических законов и моделей, необходимых для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать законы и модели, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности (ОПК-1.2) Уметь выявлять естественно-научную сущность проблем, связанных с машиностроительными производствами, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-1.2)	тест

## 4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

### 4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

#### 4.1.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса	2	4	2	8					8	тестирование
2	Физические основы механики	2	4	2	8					34	тестирование
3	Электричество и магнетизм	2	6	2						33,4	тестирование
4	Физика колебаний и волн	2	2	2						34	тестирование
Всего за семестр		180	16	8	16			3,6	0,35	109,4	Экз.(26,65)
5	Основы волновой оптики	3	4	2	8						тестирование
6	Квантовая физика	3	4	2	8					10	тестирование
7	Статистическая физика и основы термодинамики	3	4	2						38	тестирование
8	Современная физическая картина мира	3	4	2						25,4	тестирование
Всего за семестр		144	16	8	16			3,6	0,35	73,4	Экз.(26,65)
Итого		324	32	16	32			7,2	0,7	182,8	53,3

## 4.1.2. Содержание дисциплины

### 4.1.2.1. Перечень лекций

#### Семестр 2

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

##### Лекция 1.

Цель и задачи курса физики в становлении инженера-технолога. О последствиях профессиональной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека. . Представление о Вселенной и в целом как физическом объекте и её эволюции. Биосфера. Взаимодействие организма и среды. Методы теоретического и экспериментального исследований в физике. Фундаментальное единство естественных наук, незавершенность естествознания и возможности его дальнейшего развития. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Предмет механики. Элементы кинематики точки. Физическое моделирование. Независимость пространства от времени в классической механике. Кинематическое описание движения. Элементы векторной алгебры. Вектор перемещения, путь, скорость и ускорение в случае криволинейного движения и материальной точки. . Введение понятия нормального и тангенциального ускорений точки. Об измерениях и их специфичности в физике. О смысле производной и интеграла в физике приложении к физическим задачам Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах. . Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения. Классическая, релятивистская, квантовая механики. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применимости классической механики. . Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона как постулат о существовании инерциальных систем отсчета. . Современная трактовка понятия силы как меры интенсивности взаимодействия тел, проявляющейся в изменении импульса тел за время их взаимодействий (2 часа).

##### Лекция 2.

Второй закон Ньютона как уравнение движения тела. Третий закон Ньютона и случаи его нарушения. Преобразования Галилея. Принцип относительности в классической механике.. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Система центра масс. Теорема о движении центра инерции. Движение тел с переменной массой (вывод уравнений Мещерского и Циолковского). Принцип относительности в классической механике.. Аддитивность массы и закон сохранения массы в дорелятивистской механике и объединения его с законом сохранения энергий, в релятивистской механике в связи с установленной взаимосвязью между энергией и массой. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела.. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции (2 часа).

*Раздел 2. Физические основы механики*

##### Лекция 3.

Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Взаимосвязь пространства и времени.. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: одновременность событий в разных системах отсчета, длина тел в разных системах отсчета, длительность событий, интервал, преобразования скоростей. Электростатика в вакууме и веществе. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. . Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь и его поведение в электрическом поле.. Введение в векторный анализ. Градиент, поток вектора, дивергенция. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и

напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Потенциал заряженного шара. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов.. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле. . Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике.. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора (2 часа).

#### **Лекция 4.**

Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.. Постоянный электрический ток. Условия существования тока. Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Мощность тока. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме (2 часа).

#### *Раздел 3. Электричество и магнетизм*

#### **Лекция 5.**

Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Закон Ома в интегральной форме (для неоднородного участка цепи). Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.. Взаимодействие токов. Определение единицы силы тока ампера. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции магнитных полей. Поле движущегося заряда. . Магнитная силовая линия. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение проводников с током в магнитном поле. Сила Ампера (2 часа).

#### **Лекция 6.**

Закон Био-Савара-Лапласа и его применение в расчетах магнитных полей простейших систем: магнитное поле прямого тока, магнитное поле кругового тока. Магнитный момент. Магнитный поток. . Теорема Остроградского-Гаусса для магнитного поля. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Закон полного тока. Применение закона полного тока для расчета магнитного поля тороида (2 часа).

#### **Лекция 7.**

Явления электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Явления самоиндукции. Взаимная индукция. Токи Фуко. Объемная плотность энергии магнитного поля.. Максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнение Максвелла в дифференциальной и интегральной формах. Гальваномагнитное явление (эффект Холла). Принцип относительности в электродинамике (2 часа).

#### *Раздел 4. Физика колебаний и волн*

#### **Лекция 8.**

Общие сведения о колебательных процессах. Единый подход к колебаниям различной физической природы. Кинематика гармонических колебаний. . Амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний. Графическое изображение гармонических колебаний (векторные диаграммы). Энергия гармонических колебаний.. Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Гармонический анализ (Фурье-разложение) (2 часа).

#### **Семестр 3**

#### *Раздел 5. Основы волновой оптики*

#### **Лекция 9.**

Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания.. Классический гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре (2 часа).

### **Лекция 10.**

Интерференция волн. Стоячие волны. Волновой пакет. Групповая скорость.. Элементы гармонического анализа в оптике. Интерференция света. Когерентные волны. . Условия интерференционного максимума и минимума. Расчет интерференционной картины от двух источников (2 часа).

*Раздел 6. Квантовая физика*

### **Лекция 11.**

Когерентность, временная и пространственная. Понятие о голографии.. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Прямолинейное распространение света. Законы Френеля. Дифракция Френеля на примере круглого отверстия. . Дифракция Фраунгофера от одной щели. Дифракционная решетка. Дифракционный спектр. Дисперсия света, нормальная и аномальная. Нормальные моды (2 часа).

### **Лекция 12.**

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Поляририд. Закон Малюса. Вращение плоскости поляризации. Поляризация света при отражении и преломлении. Закон Брюстера. . Эффект Доплера для световых волн. Излучение Вавилова-Черенкова. Двойное лучепреломление. Призма Николя. Искусственная оптическая анизотропия. Фурье-оптика (2 часа).

*Раздел 7. Статистическая физика и основы термодинамики*

### **Лекция 13.**

Тепловое излучение и его законы. Корпускулярно-волновой дуализм. Квантовая природа излучения. Тепловое излучение и его характеристики. Абсолютно черное тело. Закон теплового излучения Кирхгофа. Законы теплового излучения Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка. Энергия фотона. Оптическая пирометрия. Радиационная, цветовая, яркостная температуры.. Внешний фотоэффект и его законы. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыты Иоффе и Добронравова, Вавилова. Эффект Комптона и его элементарная теория. Давление света. Масса и импульс фотона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Гипотеза де Бройля.. Принцип неопределенности (2 часа).

### **Лекция 14.**

Квантовое состояние. Задание состояния микрочастиц. Волновая функция и ее статический смысл. Принцип суперпозиции.. Квантовые уравнения движения частиц. Общее уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Операторы физических величин. Частица в одномерной прямоугольной "потенциальной яме" с бесконечно высокими стенками. Движение свободной частицы (2 часа).

*Раздел 8. Современная физическая картина мира*

### **Лекция 15.**

Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. Р-п переход.. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твердых тел. Контакт электронного и дырочного полупроводников (р-п переход) (2 часа).

### **Лекция 16.**

Система заряженных частиц. Современная физическая картина мира. Частицы и античастицы. Кварки (2 часа).

## **4.1.2.2. Перечень практических занятий**

### **Семестр 2**

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

#### **Практическое занятие 1**

Кинематика поступательного движения Кинематика вращательного движения. Динамика поступательного движения (2 часа).

## *Раздел 2. Физические основы механики*

### **Практическое занятие 2**

Законы сохранения энергии и импульса. Динамика вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера (2 часа).

## *Раздел 3. Электричество и магнетизм*

### **Практическое занятие 3**

Электростатика. Постоянный электрический ток. Конденсаторы. Соединение конденсаторов (2 часа).

## *Раздел 4. Физика колебаний и волн*

### **Практическое занятие 4**

Электромагнетизм. Гармонические колебания. Интерференция света. Дифракция света. Тепловое излучение (2 часа).

## **Семестр 3**

## *Раздел 5. Основы волновой оптики*

### **Практическое занятие 5**

Внешний фотоэффект. Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей. Дефект массы. Энергия связи (2 часа).

## *Раздел 6. Квантовая физика*

### **Практическое занятие 6**

Радиоактивные превращения. Закон радиоактивного распада. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ. Основы термодинамики (2 часа).

## *Раздел 7. Статистическая физика и основы термодинамики*

### **Практическое занятие 7**

Реальные газы и жидкости (2 часа).

## *Раздел 8. Современная физическая картина мира*

### **Практическое занятие 8**

Основы термодинамики. Первое начало термодинамики (2 часа).

## **4.1.2.3. Перечень лабораторных работ**

## **Семестр 2**

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

### **Лабораторная 1.**

Изучение законов вращательного движения на приборе Обербека (4 часа).

### **Лабораторная 2.**

Определение момента инерции махового колеса и силы трения в опоре (4 часа).

## *Раздел 2. Физические основы механики*

### **Лабораторная 3.**

Измерение сопротивления проводника методом мостика (4 часа).

### **Лабораторная 4.**

Исследование взаимосвязи между силовой и энергетической характеристиками электростатического поля в сплошных средах (4 часа).

## **Семестр 3**

## *Раздел 5. Основы волновой оптики*

### **Лабораторная 5.**

Снятие резонансной кривой и определение логарифмического декремента затухания колебаний камертона (4 часа).

### **Лабораторная 6.**

Изучение колебательного движения с помощью пружинного маятника. Исследование характеристик возбужденных в струне стоячих волн (4 часа).

## *Раздел 6. Квантовая физика*

### **Лабораторная 7.**

Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. Изучение внешнего фотоэффекта и определение постоянной Планка (4 часа).

## Лабораторная 8.

Исследование температуры нагретых тел с помощью оптического пирометра (4 часа).

### 4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Цель и задачи курса физики в становлении инженера-технолога. О последствиях профессиональной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека. . Представление о Вселенной и в целом как физическом объекте и её эволюции. Биосфера. Взаимодействие организма и среды. Методы теоретического и экспериментального исследований в физике.
2. Фундаментальное единство естественных наук, незавершенность естествознания и возможности его дальнейшего развития. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.
3. Предмет механики. Элементы кинематики точки. Физическое моделирование. Независимость пространства от времени в классической механике. Кинематическое описание движения. Элементы векторной алгебры. Вектор перемещения, путь, скорость и ускорение в случае криволинейного движения и материальной точки. . Введение понятия нормального и тангенциального ускорений точки. Об измерениях и их специфичности в физике. О смысле производной и интеграла в физике приложении к физическим задачам Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах.
4. Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения.
5. Классическая, релятивистская, квантовая механики. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применимости классической механики.
6. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона как постулат о существовании инерциальных систем отсчета. . Современная трактовка понятия силы как меры интенсивности взаимодействия тел, проявляющейся в изменении импульса тел за время их взаимодействий.
7. Второй закон Ньютона как уравнение движения тела. Третий закон Ньютона и случаи его нарушения. Преобразования Галилея. Принцип относительности в классической механике.
8. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Система центра масс. Теорема о движении центра инерции.
9. Движение тел с переменной массой (вывод уравнений Мещерского и Циолковского). Принцип относительности в классической механике.
10. Аддитивность массы и закон сохранения массы в дорелятивистской механике и объединения его с законом сохранения энергий, в релятивистской механике в связи с установленной взаимосвязью между энергией и массой. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела.
11. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела.
12. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
13. Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Взаимосвязь пространства и времени.
14. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: одновременность событий в разных системах отсчета, длина тел в разных системах отсчета, длительность событий, интервал, преобразования скоростей.
15. Электростатика в вакууме и веществе. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь и его поведение в электрическом поле.



16. Введение в векторный анализ. Градиент, поток вектора, дивергенция. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
17. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
18. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле. . Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Потенциал заряженного шара. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов.
19. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле.
20. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды.
21. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике.
22. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. . Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.
23. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденный газ. Энергия Ферми. Уровень Ферми.
24. Конденсированное состояние. Понятие о фононах. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Теплоемкость кристаллов при низкой и высокой температурах. Теплоемкость многоатомных газов.
25. Электронная проводимость металлов. Носители тока в металлах. Выводы квантовой теории электропроводности металлов. Недостаточность классической электронной теории.
26. Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Внутренняя энергия. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Энергетическое значение универсальной газовой постоянной. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры.. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекулы.
27. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Теплоемкость. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкости.
28. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
29. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Термодинамическая функция состояния (энтропия). Физический смысл энтропии. Формула Больцмана для энтропии.
30. Свойства энтропии. Статистический характер второго начала термодинамики. О соотношении порядка и беспорядка в природе. Третье начало термодинамики.
31. Элементы неравновесной термодинамики. Явление переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. . Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение (вязкость). Коэффициенты переноса.
32. Сверхпроводимость. Куперовское спаривание как необходимое условие сверхпроводимости. Кулоновское отталкивание и фононное притяжение. Сверхпроводники первого и второго рода.
33. Высокотемпературная сверхпроводимость. Магнетики. Теория ферромагнетизма. Доменная структура. Петля гистерезиса. Ферриты.

34. Физика полупроводников. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.
35. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания.
36. Классический гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.
37. Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический коэффициент затухания. Добротность.
38. Ангармонический осциллятор.. Вынужденные механические колебания. Явление механического резонанса. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики. Вынужденные электрические колебания.
39. Индуктивное, емкостное, реактивное сопротивление цепи, полное сопротивление цепи.
- Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

Не планируется.

#### **4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

Уровень базового образования: среднее общее.  
Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
2	180 / 5	6	4	4	3	0,6	17,6	153,75	Экз.(8,65)
3	144 / 4	6	4	4	3	0,6	17,6	117,75	Экз.(8,65)
Итого	324 / 9	12	8	8	6	1,2	35,2	271,5	17,3

### 4.2.1. Структура дисциплины

[illegible]

Всего за семестр		144	6	4	4	+		3	0,6	117,75	Экз.(8,65)
Итого		324	12	8	8			6	1,2	271,5	17,3

## 4.2.2. Содержание дисциплины

### 4.2.2.1. Перечень лекций

#### Семестр 2

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

##### Лекция 1.

Кинематика поступательного движения Кинематика вращательного движения (2 часа).

*Раздел 2. Физические основы механики*

##### Лекция 2.

Динамика поступательного движения. Законы сохранения энергии и импульса (2 часа).

*Раздел 3. Электричество и магнетизм*

##### Лекция 3.

Динамика вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера (2 часа).

#### Семестр 3

*Раздел 5. Физика колебаний и волн*

##### Лекция 4.

Электростатика. Постоянный электрический ток. Конденсаторы. Соединение конденсаторов (2 часа).

*Раздел 6. Основы волновой оптики*

##### Лекция 5.

Тепловое излучение. Внешний фотоэффект (2 часа).

*Раздел 7. Квантовая физика*

##### Лекция 6.

Волновые свойства частиц. Волны де Бройля (2 часа).

### 4.2.2.2. Перечень практических занятий

#### Семестр 2

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

##### Практическое занятие 1.

Кинематика поступательного движения (2 часа).

*Раздел 2. Физические основы механики*

##### Практическое занятие 2.

Кинематика вращательного движения (2 часа).

#### Семестр 3

*Раздел 6. Основы волновой оптики*

##### Практическое занятие 3.

Динамика поступательного движения (2 часа).

##### Практическое занятие 4.

Динамика вращательного движения (2 часа).

### 4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

#### Семестр 2

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

##### Лабораторная 1.

Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения (4 часа).

### Семестр 3

#### Раздел 2. Квантовая физика

#### Лабораторная 2.

Динамика поступательного движения. Законы сохранения энергии и импульса.  
Динамика вращательного движения (4 часа).

#### 4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные периоды и этапы в развитии физики.
2. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Система отсчета и декартова система координат. Кинематика материальной точки и твердого тела.
3. Динамика. Принцип относительности, преобразования Галилея. Инерциальные системы отсчета. Масса, сила и импульс. Первый закон Ньютона. Закон Всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Второй закон Ньютона как основное уравнение движения. Сила как производная импульса. Третий закон Ньютона.
4. Закон сохранения импульса. Центр инерции.
5. Теорема о движении центра инерции.
6. Реактивное движение. Уравнения Мещерского и Циолковского.
7. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия.
8. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия.
9. Закон сохранения механической энергии.
10. Вращение тела вокруг неподвижной оси.
11. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия твердого тела. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
12. Базовые модели электродинамики. Закон сохранения электрического заряда.
13. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Поток вектора напряженности электрического поля. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электрического поля, создаваемого заряженными телами.
14. Потенциал электрического поля.
15. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля.
16. Электрическая емкость. Конденсаторы. Схемы соединения конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
17. Постоянный электрический ток, условия возникновения и существования тока проводимости. Сила тока. Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Электрическое сопротивление. Электродвижущая сила, электрическое напряжение. Закон Ома в интегральной форме. Тепловое действие электрического тока. Закон Джоуля-Ленца. Мощность тока.
18. Расчет разветвленных цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа.
19. Баланс мощностей в электрической цепи. Электрический ток в жидкостях и газах. Законы Фарадея для электролиза.
20. Напряженность и индукция постоянного магнитного поля.
21. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Заряд и проводник в магнитном поле. Сила Лоренца. Закон Ампера. Ускорители заряженных частиц. Поток и циркуляция вектора индукции магнитного поля. Теорема Гаусса для потока вектора индукции магнитного поля в вакууме. Расчет магнитного поля соленоида.
22. Магнитное поле в веществе. Магнетики. Магнитная проницаемость и магнитная восприимчивость. Вектор намагничивания. Напряженность магнитного поля. Природа диа- и

парамагнетизма. Ферромагнетизм. Домены. Намагничивание ферромагнетика (гистерезис, коэрцитивная сила, остаточная индукция). Температура Кюри.

23. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.

24. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Принцип действия индукционного генератора, асинхронного двигателя, трансформатора.

25. Электромагнитное поле, ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.

26. Колебания, их основные характеристики. Уравнения свободных колебаний. Модель линейного гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания, основные характеристики.

27. Вынужденные электромагнитные колебания.

28. Гармонические переменные токи. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов.

29. Волновые процессы. Волновое уравнение. Плоская волна. Фазовая и групповая скорости, частота, длина волны, волновое число. Волновой пакет. Эффект Доплера. Интерференция и дифракция волн. Когерентность. Излучение, рассеяние, поглощение, преломление, дисперсия электромагнитных волн. Модель дипольного излучения.

30. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка.

31. Дисперсия света. Поляризация света.

32. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия. Термодинамическая работа. Теплота. Теплоемкость. Первое начало термодинамики.

33. Циклические процессы.

34. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные установки. Цикл Карно. КПД теплового двигателя. Энтропия.

35. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Фотон.

36. Энергия, масса и импульс фотона.

37. Волновые свойства микрочастиц. Соотношения неопределенностей для координаты и импульса, энергии и времени. Волновая функция и связанные с ней понятия (плотность вероятности, вероятность, средние значения физических величин). Временное и стационарное уравнения Шрёдингера.

38. Операторы импульса, энергии, момента импульса, собственные значения. Квантовое состояние, вырождение. Спин электрона. Волновая функция электрона с учетом спина. Волновая функция многих частиц. Принцип Паули.

39. Квантовая модель идеального газа.

40. Распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Электронный газ при  $T = 0$ . Энергия Ферми. Квантовый электронный газ в твердом теле. Зонная теория. Проводники, диэлектрики и полупроводники в зонной теории твердого тела. P-n переход. Диоды, транзисторы.

41. Магнитные свойства твердых тел.

42. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания.
2. Классический гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.
3. Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический коэффициент затухания. Добротность.
4. Ангармонический осциллятор. Вынужденные механические колебания. Явление механического резонанса. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики. Вынужденные электрические колебания.

5. Индуктивное, емкостное, реактивное сопротивление цепи, полное сопротивление цепи.

6. Резонансные кривые колебательного контура.

#### **4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

Уровень базового образования: среднее профессиональное.  
Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Переат- теста- ция	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
2	180 / 5	6	4	4	3	0,6	17,6	117,75	36	Экз.(8,65)
3	144 / 4	6	4	4	3	0,6	17,6	117,75	0	Экз.(8,65)
<b>Итого</b>	<b>324 / 9</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>1,2</b>	<b>35,2</b>	<b>235,5</b>	<b>36</b>	<b>17,3</b>

### 4.3.1. Структура дисциплины

[illegible]



	основы термодинамики										
9	Современная физическая картина мира	3								0	тестирование
Всего за семестр		144	6	4	4	+		3	0,6	117,75	Экз.(8,65)
Итого		288	12	8	8			6	1,2	235,5	17,3
Итого с переаттестацией		324									

### 4.3.2. Содержание дисциплины

#### 4.3.2.1. Перечень лекций

##### Семестр 2

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

##### Лекция 1.

Цель и задачи курса физики в становлении инженера-технолога (2 часа).

*Раздел 2. Физические основы механики*

##### Лекция 2.

О последствиях профессиональной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека. Представление о Вселенной и в целом как физическом объекте и её эволюции. Биосфера. Взаимодействие организма и среды. Методы теоретического и экспериментального исследований в физике. Фундаментальное единство естественных наук, незавершенность естествознания и возможности его дальнейшего развития. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики. Предмет механики. Элементы кинематики точки. Физическое моделирование. Независимость пространства от времени в классической механике. Кинематическое описание движения. Элементы векторной алгебры. Вектор перемещения, путь, скорость и ускорение в случае криволинейного движения и материальной точки. . Введение понятия нормального и тангенциального ускорений точки. Об измерениях и их специфичности в физике. О смысле производной и интеграла в физике приложении к физическим задачам Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах. . Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения. Классическая, релятивистская, квантовая механики. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применимости классической механики. . Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона как постулат о существовании инерциальных систем отсчета. . Современная трактовка понятия силы как меры интенсивности взаимодействия тел, проявляющейся в изменении импульса тел за время их взаимодействий. Второй закон Ньютона как уравнение движения тела. Третий закон Ньютона и случаи его нарушения. Преобразования Галилея. Принцип относительности в классической механике.. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Система центра масс. Теорема о движении центра инерции (2 часа).

*Раздел 3. Электричество и магнетизм*

##### Лекция 3.

Движение тел с переменной массой (вывод уравнений Мещерского и Циолковского) (2 часа).

##### Семестр 3

*Раздел 6. Основы волновой оптики*

##### Лекция 4.

Принцип относительности в классической механике. Аддитивность массы и закон сохранения массы в дорелятивистской механике и объединения его с законом сохранения энергий, в релятивистской механике в связи с установленной взаимосвязью между энергией и массой. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.. Закон сохранения момента импульса

тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Взаимосвязь пространства и времени. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: одновременность событий в разных системах отсчета, длина тел в разных системах отсчета, длительность событий, интервал, преобразования скоростей. Электростатика в вакууме и веществе. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь и его поведение в электрическом поле. Введение в векторный анализ. Градиент, поток вектора, дивергенция. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля (2 часа).

#### *Раздел 7. Квантовая физика*

##### **Лекция 5.**

Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Потенциал заряженного шара. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля. Постоянный электрический ток. Условия существования тока. Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Мощность тока (2 часа).

#### *Раздел 8. Статистическая физика и основы термодинамики*

##### **Лекция 6.**

Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме (2 часа).

### **4.3.2.2. Перечень практических занятий**

#### **Семестр 2**

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

##### **Практическое занятие 1.**

Кинематика поступательного движения Кинематика вращательного движения (2 часа).

*Раздел 2. Физические основы механики*

##### **Практическое занятие 2.**

Динамика поступательного движения (2 часа).

#### **Семестр 3**

*Раздел 6. Основы волновой оптики*

##### **Практическое занятие 3.**

Законы сохранения энергии и импульса (2 часа).

*Раздел 7. Квантовая физика*

##### **Практическое занятие 4.**

Динамика вращательного движения (2 часа).

### 4.3.2.3. Перечень лабораторных работ

#### Семестр 2

*Раздел 1. Введение. Предмет физики, методы физического исследования, структура и задачи курса*

#### Лабораторная 1.

Кинематика поступательного движения Кинематика вращательного движения (4 часа).

#### Семестр 3

*Раздел 2. Основы волновой оптики*

#### Лабораторная 2.

Определение длины волны света (4 часа).

### 4.3.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Цель и задачи курса физики в становлении инженера-технолога. О последствиях профессиональной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека. . Представление о Вселенной и в целом как физическом объекте и её эволюции. Биосфера. Взаимодействие организма и среды. Методы теоретического и экспериментального исследований в физике.

2. Фундаментальное единство естественных наук, незавершенность естествознания и возможности его дальнейшего развития. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.

3. Предмет механики. Элементы кинематики точки. Физическое моделирование. Независимость пространства от времени в классической механике. Кинематическое описание движения. Элементы векторной алгебры. Вектор перемещения, путь, скорость и ускорение в случае криволинейного движения и материальной точки. . Введение понятия нормального и тангенциального ускорений точки. Об измерениях и их специфичности в физике. О смысле производной и интеграла в физике приложении к физическим задачам Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах.

4. Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения.

5. Классическая, релятивистская, квантовая механики. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применимости классической механики.

6. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона как постулат о существовании инерциальных систем отсчета. . Современная трактовка понятия силы как меры интенсивности взаимодействия тел, проявляющейся в изменении импульса тел за время их взаимодействий.

7. Второй закон Ньютона как уравнение движения тела. Третий закон Ньютона и случаи его нарушения. Преобразования Галилея. Принцип относительности в классической механике.

8. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Система центра масс. Теорема о движении центра инерции.

9. Движение тел с переменной массой (вывод уравнений Мещерского и Циолковского). Принцип относительности в классической механике.

10. Аддитивность массы и закон сохранения массы в дорелятивистской механике и объединения его с законом сохранения энергий, в релятивистской механике в связи с установленной взаимосвязью между энергией и массой. Релятивистская масса. Релятивистский импульс.. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела.

11. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела.

12. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.

13. Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Взаимосвязь пространства и времени.
14. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: одновременность событий в разных системах отсчета, длина тел в разных системах отсчета, длительность событий, интервал, преобразования скоростей.
15. Электростатика в вакууме и веществе. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь и его поведение в электрическом поле.
16. Введение в векторный анализ. Градиент, поток вектора, дивергенция. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
17. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
18. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита. Емкость уединенного проводника. Потенциал заряженного шара. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов.
19. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле.
20. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды.
21. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике.
22. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.
23. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденный газ. Энергия Ферми. Уровень Ферми.
24. Конденсированное состояние. Понятие о фононах. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Теплоемкость кристаллов при низкой и высокой температурах. Теплоемкость многоатомных газов.
25. Электронная проводимость металлов. Носители тока в металлах. Выводы квантовой теории электропроводности металлов. Недостаточность классической электронной теории.
26. Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Внутренняя энергия. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Энергетическое значение универсальной газовой постоянной. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекулы.
27. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Теплоемкость. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкости.
28. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
29. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Термодинамическая функция состояния (энтропия). Физический смысл энтропии. Формула Больцмана для энтропии.

30. Свойства энтропии. Статистический характер второго начала термодинамики. О соотношении порядка и беспорядка в природе. Третье начало термодинамики.

31. Элементы неравновесной термодинамики. Явление переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение (вязкость). Коэффициенты переноса.

32. Сверхпроводимость. Куперовское спаривание как необходимое условие сверхпроводимости. Кулоновское отталкивание и фононное притяжение. Сверхпроводники первого и второго рода.

33. Высокотемпературная сверхпроводимость. Магнетики. Теория ферромагнетизма. Доменная структура. Петля гистерезиса. Ферриты.

34. Физика полупроводников. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.

35. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания.

36. Классический гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.

37. Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический коэффициент затухания. Добротность.

38. Ангармонический осциллятор. Вынужденные механические колебания. Явление механического резонанса. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики. Вынужденные электрические колебания.

39. Индуктивное, емкостное, реактивное сопротивление цепи, полное сопротивление цепи.

40. Резонансные кривые колебательного контура.

41. Кинематика волновых процессов. Упругие волны. Продольные и поперечные волны. Фронт волны. Длина волны. Плоские волны. Волновые поверхности. Уравнение плоской волны, распространяющейся вдоль оси X. Фазовая скорость.

42. Дисперсия волн. Волновое число. - Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении. Волновой вектор. Сферические волны. Волновое уравнение для упругих волн.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

#### **4.3.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР**

1. Цель и задачи курса физики в становлении инженера-технолога. О последствиях профессиональной деятельности с точки зрения единства биосферы и биосоциальной природы человека. Представление о Вселенной и в целом как физическом объекте и её эволюции. Биосфера. Взаимодействие организма и среды. Методы теоретического и экспериментального исследований в физике.

2. Фундаментальное единство естественных наук, незавершенность естествознания и возможности его дальнейшего развития. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии техники и влияние техники на развитие физики.

3. Предмет механики. Элементы кинематики точки. Физическое моделирование. Независимость пространства от времени в классической механике. Кинематическое описание движения. Элементы векторной алгебры. Вектор перемещения, путь, скорость и ускорение в случае криволинейного движения и материальной точки. Введение понятия нормального и тангенциального ускорений точки. Об измерениях и их специфичности в физике. О смысле производной и интеграла в физике приложении к физическим задачам. Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах.

4. Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения.

5. Классическая, релятивистская, квантовая механики. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применимости классической механики.
6. Современная трактовка законов Ньютона. Первый закон Ньютона как постулат о существовании инерциальных систем отсчета. Современная трактовка понятия силы как меры интенсивности взаимодействия тел, проявляющейся в изменении импульса тел за время их взаимодействий.
7. Второй закон Ньютона как уравнение движения тела. Третий закон Ньютона и случаи его нарушения. Преобразования Галилея. Принцип относительности в классической механике.
8. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы. Система центра масс. Теорема о движении центра инерции.
9. Движение тел с переменной массой (вывод уравнений Мещерского и Циолковского). Принцип относительности в классической механике.
10. Аддитивность массы и закон сохранения массы в дорелятивистской механике и объединения его с законом сохранения энергий, в релятивистской механике в связи с установленной взаимосвязью между энергией и массой. Релятивистская масса. Релятивистский импульс. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела.
11. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела. Уравнения движения и равновесия твердого тела.
12. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
13. Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна. Постулаты Эйнштейна. Взаимосвязь пространства и времени.
14. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца: одновременность событий в разных системах отсчета, длина тел в разных системах отсчета, длительность событий, интервал, преобразования скоростей.
15. Электростатика в вакууме и веществе. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь и его поведение в электрическом поле.
16. Введение в векторный анализ. Градиент, поток вектора, дивергенция. Электростатическая теорема Гаусса. Работа электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
17. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
18. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле. Электростатическая защита. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов.
19. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле.
20. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды.
21. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике.
22. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.
23. Понятие о квантовых статистиках Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Вырожденный газ. Энергия Ферми. Уровень Ферми.

24. Конденсированное состояние. Понятие о фононах. Понятие о квантовой теории теплоемкости. Теплоемкость кристаллов при низкой и высокой температурах. Теплоемкость многоатомных газов.

25. Электронная проводимость металлов. Носители тока в металлах. Выводы квантовой теории электропроводности металлов. Недостаточность классической электронной теории.

26. Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Внутренняя энергия. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Уравнение состояния идеального газа. Энергетическое значение универсальной газовой постоянной. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекулы.

27. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Теплоемкость. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкости.

28. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.

29. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Термодинамическая функция состояния (энтропия). Физический смысл энтропии. Формула Больцмана для энтропии.

30. Свойства энтропии. Статистический характер второго начала термодинамики. О соотношении порядка и беспорядка в природе. Третье начало термодинамики.

31. Элементы неравновесной термодинамики. Явление переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение (вязкость). Коэффициенты переноса.

32. Сверхпроводимость. Куперовское спаривание как необходимое условие сверхпроводимости. Кулоновское отталкивание и фононное притяжение. Сверхпроводники первого и второго рода.

33. Высокотемпературная сверхпроводимость. Магнетики. Теория ферромагнетизма. Доменная структура. Петля гистерезиса. Ферриты.

34. Физика полупроводников. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории.

35. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания.

36. Классический гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.

37. Затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический коэффициент затухания. Добротность.

38. Ангармонический осциллятор. Вынужденные механические колебания. Явление механического резонанса. Амплитудно-частотные и фазочастотные характеристики. Вынужденные электрические колебания.

39. Индуктивное, емкостное, реактивное сопротивление цепи, полное сопротивление цепи.

40. Резонансные кривые колебательного контура.

#### **4.3.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)**

Не планируется.

## **5. Образовательные технологии**

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Эпендиев, М. Б. Теоретические основы физики / М. Б. Эпендиев. — Москва, Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2019. — 500 с. — ISBN 978-5-4344-0634-5. - <https://www.iprbookshop.ru/92092.html>
2. Дмитриева, Е. И. Физика : учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4486-0445-4. - <https://www.iprbookshop.ru/79822.html>
3. Молекулярная физика и основы термодинамики : учебное пособие / составители О. М. Алыкова. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 222 с. - <https://www.iprbookshop.ru/116365.html>

### **7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине**

1. Бондарева, С. А. Физика. Электромагнетизм. Лабораторная работа № 2-15 «Измерение силы Ампера, действующей на проводник с током в магнитном поле» : лабораторная работа / С. А. Бондарева. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2021. — 21 с. - <https://www.iprbookshop.ru/116976.html>
2. Бондарева, С. А. Физика. Электромагнетизм. Лабораторная работа № 2-02 «Измерение сопротивлений методом моста Уитстона» : лабораторная работа / С. А. Бондарева. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2021. — 20 с. - <https://www.iprbookshop.ru/116974.html>
3. Перминов, А. В. Общая физика. Задачи с решениями : задачник / А. В. Перминов, Ю. А. Барков. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 725 с. - <https://www.iprbookshop.ru/95156.html>
4. Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики (в 3-х т.): учебное пособие для втузов. - М.: Высшая школа, 1977. - 157 экз.
5. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. - М.: Высшая школа, 1973-2007. - 200 экз.
6. Ан А.Ф. Общий курс физики. Физические основы механики: конспект лекций / А.Ф. Ан, А.В. Самохин. — Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2005. - 87 с. - 110 экз.
7. Ан А.Ф. Основы классической электродинамики: учебное пособие [Гриф] / А.Ф. Ан, А.В. Самохин. - Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2007. - 192 с. - 175 экз.
8. Ан А.Ф. Общий курс физики. Физические основы колебательных и волновых процессов: конспект лекций / А.Ф. Ан, А.В. Самохин. — Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2007. - 136 с. - 70 экз.
9. Магдеев Ш.Н. Общий курс физики. Квантовая и ядерная физика: конспект лекций / Ш.Н. Магдеев, В.А. Шлягина. - Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2008. - 133 с. - 40 экз.
10. Основы классической теории электромагнетизма: методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Физика» для студентов образовательных программ 01.03.02 Прикладная математика и информатика; 10.03.01 Информационная безопасность; 11.03.01 Радиотехника; 12.03.01 Приборостроение / сост. Ан А.Ф. [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые дан. (0,74 Мб). — Муром: МИ (филиал) ВлГУ, 2015. - 100 экз.



11. Колебания и волны: метод. указания к практическим занятиям по курсу "Общая физика"; сост. А.Ф. Ан // Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2008. - 50 с. - 100 экз.
12. Колебательные и волновые процессы: метод. указания к лабораторным работам по курсу "Общая физика"; сост. А.Ф. Ан, Р.А. Штыков // Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2008. - 62 с. - 100 экз.
13. Основы молекулярной физики и термодинамики: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине "Физика" для студентов образовательных программ технического профиля; сост. А.Ф. Ан // Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2010. - 47 с. - 50 экз.
14. Квантовая и ядерная физика: метод. указания к практическим занятиям по дисциплине "Физика" для студентов технических направлений подготовки; сост. М.Н. Рыжкова // Муром: ИПЦ МИ ВлГУ, 2012. - 44 с. - 60 экз.

### **7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института ([www.mivlgu.ru/iop](http://www.mivlgu.ru/iop)), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

<https://www.iprbookshop.ru>

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

### **7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

[iprbookshop.ru](http://iprbookshop.ru)

[mivlgu.ru/iop](http://mivlgu.ru/iop)

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Лаборатория физики

Лабораторная установка «Прибор Обербека»- 2 шт.; лабораторная установка «Физический маятник»-2 шт.; лабораторная установка «Электричество и магнетизм», установка для определения силы трения в опоре; трифилярные подвесы -2шт.; наборы грузов; штангенциркули; микрометры; установка для измерения сопротивлений методом мостика; установка для измерения емкости конденсаторов; электроизмерительные приборы; реостаты; блоки питания; тангенсгальванометры; секундомеры; комплект методических указаний; электронные методические указания; ПК:(mATX350W;IC2,8;1Gb;DVD-R;3,5"S775PCI-E;K-ра PS/2;M/Опт.PS/2;19"TFT)-1 шт..Экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет.

Лаборатория механики, электричества и электромагнетизма

Лабораторная установка «Прибор Обербека»- 2 шт.; лабораторная установка «Физический маятник»-2 шт.; лабораторная установка «Электричество и магнетизм», установка для определения силы трения в опоре; трифилярный подвес; наборы грузов; штангенциркули; микрометры; установка для измерения сопротивлений методом мостика; установка для измерения емкости конденсаторов; мост постоянного тока; электроизмерительные приборы; реостаты; блоки питания; тангенсгальванометры;

секундомеры; комплект методических указаний; электронные методические указания; ПК:(mATX350W;IC2,8;1Gb;DVD-R;3,5"S775PCI-E;К-ра PS/2;М/Опт.PS/2;19"TFT)-1 шт..Экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет.

#### Лаборатория физики

Генераторы ГЗ-33; осциллограф С1-5; пирометр оптический; камертон; пружинный маятник; наборы грузов; установка для получения стоячих волн; магазин емкостей; лампа тлеющего разряда; металлографический микроскоп; микрофон; динамик; электроизмерительные приборы; проекционные аппараты; фотоэлемент; блоки питания; электроизмерительные приборы; реостаты; набор дифракционных решеток; светофильтры; комплект методических указаний; электронные методические указания; наглядные пособия; ПК:(mATX350W;IC2,8;1Gb;DVD-R;3,5"S775PCI-E;К-ра PS/2;М/Опт.PS/2;19"TFT)-1 шт..Экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет.

#### Лаборатория колебаний и волн, оптики

Генераторы ГЗ-33; осциллограф С1-5; пирометр оптический; камертон; пружинный маятник; наборы грузов; установка для получения стоячих волн; магазин емкостей; лампа тлеющего разряда; металлографический микроскоп; микрофон; динамик; электроизмерительные приборы; проекционные аппараты; фотоэлемент; блоки питания; электроизмерительные приборы; реостаты; набор дифракционных решеток; светофильтры; комплект методических указаний; электронные методические указания; наглядные пособия; ПК:(mATX350W;IC2,8;1Gb;DVD-R;3,5"S775PCI-E;К-ра PS/2;М/Опт.PS/2;19"TFT)-1 шт..Экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет.

#### Лаборатория физики

Лабораторная установка «Исследование газоразрядного счетчика»; установка для исследования характеристик фоторезистора; спектроскоп; дроссельно-ртутная лампа; газоразрядные трубки; высоковольтный индуктор; стилоскоп СЛП-1; лазер, оптическая скамья; набор дифракционных решеток; счетчик Гейгера-Мюллера; счетчик-секундомер; электроизмерительные приборы; термостаты; блоки питания; реостаты; микроскоп Мир; манометры; мерные стаканы; насосы; весы технические; набор разновесов; логометр; секундомеры; магазин емкостей; магазин сопротивлений; термopapa; баллоны; комплект методических указаний; электронные методические указания; наглядные пособия. Экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет.

#### Лаборатория физики твёрдого тела и атома, молекулярной физики

Лабораторная установка «Исследование газоразрядного счетчика»; установка для исследования характеристик фоторезистора; спектроскоп; дроссельно-ртутная лампа; газоразрядные трубки; высоковольтный индуктор; стилоскоп СЛП-1; лазер, оптическая скамья; набор дифракционных решеток; счетчик Гейгера-Мюллера; счетчик-секундомер; электроизмерительные приборы; термостаты; блоки питания; реостаты; микроскоп Мир; манометры; мерные стаканы; насосы; весы технические; набор разновесов; логометр; секундомеры; магазин емкостей; магазин сопротивлений; термopapa; баллоны; комплект методических указаний; электронные методические указания; наглядные пособия. Экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; ноутбук ASUS (переносной). Доступ к сети Интернет

## 9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя,

каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

До выполнения лабораторных работ обучающийся изучает соответствующий раздел теории. Перед занятием студент знакомится с описанием заданий для выполнения работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения лабораторной работы. Лабораторная работа проводится в компьютерном классе. Обучающиеся выполняют индивидуальную задачу компьютерного моделирования в соответствии с заданием на лабораторную работу. Полученные результаты исследований сводятся в отчет и защищаются по традиционной методике в классе на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, индивидуальное задание, шаги выполнения лабораторной работы и требование к отчету приведены в методических указаниях, размещенных на информационно-образовательном портале института.

самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *15.03.02 Технологические машины и оборудование* и профилю подготовки *Технология и оборудование машиностроительного производства*  
Рабочую программу составил к.т.н., доцент Штыков Р. А. \_\_\_\_\_

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ФПМ*

протокол № 21 от 02.05.2024 года.

Заведующий кафедрой *ФПМ* \_\_\_\_\_ *Орлов А.А.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета

протокол № 6 от 21.05.2024 года.

Председатель комиссии МСФ \_\_\_\_\_ *Калиниченко М.В.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине  
Физика

**1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости  
по дисциплине**

1. Какие различают уровни в структуре научного познания?  
эмпирический, статистический  
динамический, виртуальный  
теоретический, эмпирический  
динамический, теоретический  
мистический и мифологический  
эвристический и аксиологический  
символический и рациональный
2. К какому уровню научного познания относятся формализация, аксиоматизация, гипотетико-дедуктивный метод?  
математическому  
динамическому  
виртуальному  
теоретическому  
мистическому  
мифологическому  
метафизическому  
рациональному
3. Высказывание гипотезы в структуре научного познания есть  
начало математического анализа проблемы  
начало теоретического уровня познания  
начало мысленного эксперимента  
начало эмпирического обобщения  
начало формулирования закона  
начало установления научного понятия о факте
4. Принцип верификации утверждает, что какое-либо понятие или суждение имеет значение, если оно  
логически непротиворечиво  
эмпирически проверяемо  
математически достоверно  
теоретически неопровержимо  
логически доказуемо  
логически допустимо
5. К каким методам, как правило, относятся динамические и статистические методы познания?  
общенаучным  
частнонаучным  
всеобщим  
теоретическим  
метафизическим
6. Продолжите определение: «Наука — это особый рациональный способ описания мира, основанный на  
логическом выводе и методе»

эмпирической проверке и математическом доказательстве»  
идеализации и моделировании реальных объектов и явлений»  
модельных и мысленных экспериментах»  
эмпирическом обобщении и гипотезах»

7. Что характеризует в структуре научного познания гипотеза?

этап мысленного эксперимента  
итог эмпирического обобщения  
начальный этап теоретического познания  
итог аксиоматического метода  
окончание эксперимента

8. Естествознание — обширная совокупность наук, к которым относятся такие науки,  
как

физика, математика, история, география  
химия, биология, астрономия, антропология  
биофизика, экономика, геология, микробиология  
география, океанология, математика, физиология  
геохимия, метафизика, геология, зоология

9. Какие из указанных ниже критериев или принципов являются критериями или принципами научности (науки)?

принципы дополнительности и дуальности  
принципы верификации и фальсификации  
принципы соответствия и целостности  
принципы фальсификации и неопределенности  
принципы запрета Паули и постоянства скорости света в вакууме

10. Что означает принцип фальсификации (фальсифицируемости) Карла Поппера?

утверждение об абсолютной непознаваемости истины  
признание абсолютности научного знания  
условие опровержимости относительного и абсолютного знания  
утверждение о фальсифицируемости научного знания  
опровержение фальсифицируемости научных знаний

11. Кто были основателями (основоположниками) научного метода в эпоху  
Возрождения?

Роджер Бэкон и Николай Кузанский  
Френсис Бэкон и Николай Коперник  
Рене Декарт и Френсис Бэкон  
Николай Коперник и Рене Декарт  
Галилей и Ньютон

12. К каким методам познания относятся такие методы познания, как анализ, синтез, абстрагирование, индукция, аналогия, классификация?

эмпирическим  
теоретическим  
всеобщим  
общенаучным  
логическим

13. В естествознании физика как наука главенствует потому, что она является математической по природе и поэтому самая точная из всех наук покоится на базовых постулатах природы

является основой для техники и технологий  
позволяет объяснить происхождение звезд, галактик и Вселенной  
объясняет происхождение жизни

14. Кто развил методологию научно-исследовательских программ в философии науки?

Имре Лакатос  
Томас Кун  
Рене Том  
Рене Декарт  
Карл Поппер

15. Кто развил методологию научных революций в философии науки?

Карл Поппер  
Томас Кун  
Владимир Арнольд  
Имре Лакатос  
Нильс Бор

16. В античное время гипотезу о центральном положении Солнца в картине небесных сфер первыми высказали

Конфуций и Лао-цзы  
Гиппарх и Евдокс  
Пифагор и Аристарх  
Лао-цзы и Платон  
Анаксагор и Гераклит  
Фалес и Эпикур

17. Закон логики, сформулированный Лейбницем, в дополнение к трем законам логики Аристотеля, имеет название закона

тождества  
достаточного утверждения  
амбивалентности  
достаточного основания  
достаточного подтверждения  
непротиворечивости  
эквивалентности

18. Кто утверждал, что скорость падающего тела зависит от его веса?

Гераклит  
Архимед  
Аристотель  
Аристарх  
Фалес  
Анаксимен

19. Аристотель формулировал отсутствие пустоты, полагая, что

атомы занимают все области пространства  
в таком случае движение тел было бы вечным и неизменным, чего нет в бытии  
бытие не терпит пустоты  
небытия нет  
атомов, заполняющих пространство бытия, нет

20. Аристотель полагал, что тела под действием постоянной силы движутся  
равномерно (с постоянной скоростью) и прямолинейно

равномерно по кругу  
равноускоренно и прямолинейно  
равноускоренно по кругу  
дне зависимо от тяжести того или иного тела — ускоренно

21. Законы логики, сформулированные Аристотелем, называются  
тождества, исключенного третьего, достаточного обоснования  
тождества, противоречия, исключенного третьего  
достаточного основания, исключенного третьего, противоречия  
тождества, включенного третьего, противоречия

22. В какой античной греческой школе были впервые высказаны идеи о первоэлементах (стихиях)?

аттической (афинской)  
пифагорейской  
элейской (логиков)  
милетской (ионийской)  
атомистов  
мигереийской

23. Кто из античных мыслителей первым указал на математическую сущность природы?

Архимед  
Аристотель  
Конфуций  
Пифагор  
Платон  
Фалес  
Анаксагор

24. Представление об атомах, как неделимых и ненаблюдаемых частицах, впервые высказали в античное время

Платон, Аристотель  
Анаксимен, Анаксимандр  
Евдокс, Аристарх  
Архимед, Демокрит  
Левкипп, Демокрит  
Ксенофан, Парменид

25. Что утверждают апории (софизмы) Зенона Элейского?  
возможность равномерного движения планет вокруг Земли  
бесконечную делимость времени  
объясняют движение небесных сфер  
отсутствие движения

26. Какой была общая центральная идея ведущих мыслителей античного естествознания?

существующий мир образован из воды  
космоцентризм  
геоцентризм  
Земля покоится в эфире  
мир существует вечно и неизменен  
космос создан богами



27. Какое утверждение полностью согласуется со специальной теорией относительности (СТО) Альберта Эйнштейна?

масса тела есть величина постоянная, не зависящая от системы отчета  
частица, обладающая конечной массой покоя, никогда не может достичь скорости света  
время «течет» одинаково в разных системах отчета  
превышение скорости света не противоречит принципу причинности

28. Сделайте выбор правильного утверждения из области физических явлений  
одновременность двух событий - понятие абсолютное  
невозможно передать сигнал со скоростью, большей скорости света в вакууме  
длина световой волны источника не зависит от скорости источника  
следствия специальной теории относительности не запрещают возможности путешествие в прошлое и в будущее  
теория относительности разрешает возвращение во временное прошлое

29. Укажите неверное утверждение из области физических явлений  
тела в направлении движения испытывают сокращение, и размер тела является максимальным в системе отсчета, где тело покоится  
масса покоя фотона равна нулю  
скорость света, излучаемого источником, не зависит от скорости движения источника  
скорость света одинакова в различных средах

30. Какой (какие) принцип(ы) относится к принципам неклассического естествознания?  
33.333% дополнительности  
33.333% запрета Паули  
0% абсолютности пространства и времени  
33.333% неопределенности Гейзенберга  
0% правильно а) и в)  
0% правильны все ответы

31. Какое одно приведенное утверждение является некорректным?  
полная механическая энергия системы частиц сохраняется  
силы внутреннего трения в замкнутой системе частиц могут только уменьшать полную механическую энергию системы  
кинетическая энергия нерелятивистской частицы пропорциональна квадрату скорости частицы  
потенциальная энергия сжатой пружины пропорциональна квадрату величины линейного сжатия

32. Какое одно утверждение, приведенное ниже, верно?  
энтропия может превращаться в энергию  
любой физический процесс в изолированной системе понижает энтропию системы  
понижение энтропии всегда повышает энергию системы  
во всех биологических системах энтропия отсутствует

33. Основной чертой (характеристикой) глобального эволюционизма является  
разрушение упорядоченности систем и переход к хаосу  
направленность развития на структурную упорядоченность  
направленность изменений в область странных аттракторов  
приобретение системой эмерджентных свойств

34. Синергетика и теория диссипативных структур относятся к наукам  
социально-экономического направления  
физического направления

междисциплинарного направления  
биологического направления  
химического направления

35. Кибернетика была создана в основном усилиями  
Мандельштама, Витте и Андропова  
Винера, Эшби и Шеннона  
Кювье, Тома и Арнольда  
Пуанкаре, Ляпунова и Гелл-Манна  
Колмогорова, Ляпунова, Эшби

36. Движение — способ существования материи. Естествознание выделяет основные формы движения материи: механическую, тепловую, электромагнитную, ядерную, химическую, биологическую и общественную. Какие формы движения материи существуют на «нормальной» звезде (звезде типа нашего Солнца)?

25% ядерная  
0% химическая  
25% тепловая  
25% механическая  
0% атомная  
25% электромагнитная  
0% биологическая

37. Характерной чертой какой античной науки является изложение научных вопросов в форме поэм и многотомных энциклопедий?

Греческой  
Китайской  
Вавилоно-Ассирийской  
Римской  
Индийской  
Народа Майя

38. Каковы доказательства происхождения человека от животных?

одинаковая структура клеток животных и человека, палеонтологические исследования  
кровь животных и человека практически идентичны, внутренние органы имеют полное сходство в своем функционировании

сходство строения и жизнедеятельности человека и млекопитающих животных и их зародышей, наличие у человека рудиментов и атавизмов, палеонтологические находки древних людей

сходная структура ДНК человека и животных, наличие у человека рудиментов и атавизмов

39. Человечество выживет лишь в том случае, если  
сохранится озоновый слой

будет поддерживаться биологическое разнообразие  
не наступит ни похолодания, ни потепления климата

повышающееся антропогенное воздействие на биосферу не превзойдет некоторого предельного порогового уровня

если удастся победить инфекционные и онкологические заболевания

40. Численность населения Земли составляет на начало XXI века (в млрд чел.)

около 12  
более 6  
более 9  
почти 4  
8

10

41. Появление человека на Земле относится к геохронологическому периоду  
пермскому  
кембрийскому  
неогеновому  
четвертичному

42. Появление у предков человека S-образного позвоночника произошло под влиянием  
абиотических факторов  
социальных факторов эволюции  
биологических факторов эволюции  
антропогенных факторов

### **Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов**

Рейтинг-контроль 1	вопросы, тест	до 10 баллов
Рейтинг-контроль 2	вопросы, тест	до 10 баллов
Рейтинг-контроль 3	вопросы, тест	до 15 баллов
Посещение занятий студентом		до 5 баллов
Дополнительные баллы (бонусы)		до 5 баллов
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		до 15 баллов

## **2. Промежуточная аттестация по дисциплине**

### **Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.**

### **Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)**

1. Перемещение – это:
  - 1) линия, по которой двигалось тело
  - 2) вектор, проведенный из начального положения тела в конечное
  - 3) длина траектории, по которой двигалось тело
2. Вектор мгновенной скорости направлен по:
  - 1) касательной к траектории движения
  - 2) перемещению точки
  - 3) радиусу кривизны траектории
3. Вектор средней скорости направлен по:
  - 4) касательной к траектории движения
  - 5) перемещению точки
  - 6) радиусу кривизны траектории
4. Скорость изменения вектора импульса материальной точки во времени равна:
  - 1) изменению кинетической энергии точки
  - 2) силе, действующей на точку
  - 3) скорости точки
  - 4) ускорению точки

5. Тело брошено со скоростью 10 м/с под углом тридцать градусов к горизонту. Не учитывая сопротивления воздуха, определить величину скорости тела через 0,5 с после начала движения. Принять  $g$  равным десяти метрам на секунду в квадрате:

- 1) 5
- 2) 8,65
- 3) 17,3
- 4) 1,73

6. Совокупность системы координат и часов, жестко связанных с телом отсчета, называется:

- 1) инерциальной системой отсчета
- 2) механической системой
- 3) системой отсчета

7. Если частица равномерно движется по окружности, то ее тангенциальное ускорение:

- 1) увеличивается
- 2) уменьшается
- 3) не изменяется
- 4) равно нулю

### Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Сетевой учебно-методический комплекс" Основы общей физики"Свидетельство о регистрации электронного ресурса № 18532(physics.izmuroma.ru)

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<b>Высокий уровень</b>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<b>Продвинутый уровень</b>

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<b><i>Пороговый уровень</i></b>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<b><i>Компетенции не сформированы</i></b>

### 3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Примеры заданий в тестовой форме для контроля остаточных знаний:

1. Тело брошено со скоростью 10 м/с под углом тридцать градусов к горизонту. Не учитывая сопротивления воздуха, определить величину скорости тела через 0,5 с после начала движения. Принять  $g$  равным десяти метрам на секунду в квадрате:

- ) 5
- ) 8,65
- ) 17,3
- ) 1,73

2. Коэффициент затухания – величина, обратная

- ) логарифмическому декременту затухания
- ) времени релаксации
- ) собственной частоте колебаний
- ) добротности

3. Источник излучает свет с частотой  $6 \cdot 10^{14}$  Гц. Какова длина волны света, излучаемого вторым источником, если свет от этих источников позволяет наблюдать устойчивую интерференционную картину?

- ) 5 мкм
- ) 5000 нм
- ) 180 нм
- ) 500 нм

4. На горизонтальных рельсах, расположенных в вертикальном магнитном поле с индукцией 10 мТл, скользит проводник длиной 50 см с постоянной скоростью 10 м/с. Концы рельсов замкнуты на сопротивление 30 Ом. Определите количество теплоты (в мДж), выделившееся в сопротивлении за 6 с. Сопротивлением рельса и проводника пренебречь.

5. Частота затухающих электромагнитных колебаний в контуре с добротностью  $Q = 2500$  равна 550 кГц. Определить время (в мс), за которое амплитуда силы тока в контуре уменьшится в 4 раза.

6. Металлическую пластинку облучают светом с частотой  $1,8 \cdot 10^{15}$  Гц. При увеличении частоты падающего на пластинку света в 3 раза задерживающее напряжение для фототока увеличивается в 4 раза. Определите (в нм) длину волны для красной границы фотоэффекта.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке

<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=2856&cat=28157%2C90968&recurse=1&showhidden=1&qbshowtext=0>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.