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
20.05.2025

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Физика*

**Направление подготовки** — *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств*

**Профиль подготовки** — *Цифровые технологии в машиностроении*

| Семестр | Трудоемкость, час./зач. ед. | Лекции, час. | Практические занятия, час. | Лабораторные работы, час. | Консультация, час. | Контроль, час. | Всего (контактная работа), час. | СРС, час. | Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2** | **216 / 6** | **16** | **8** | **16** | **3,6** | **0,35** | **43,95** | **145,4** | **Экз.(26,65)** |
| **3** | **108 / 3** | **16** | **8** | **16** | **3,6** | **0,35** | **43,95** | **37,4** | **Экз.(26,65)** |
| **Итого** | **324 / 9** | **32** | **16** | **32** | **7,2** | **0,7** | **87,9** | **182,8** | **53,3** |

**Муром, 2025 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: "Теория механизмов и машин", "Технология конструкционных материалов", "Безопасность жизнедеятельности", 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-5 Способен использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда | ОПК-5.2 Объясняет смысл происходящих явлений окружающего мира, физические законы и модели, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности | Знать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда. (ОПК-5.2)<br>Уметь использовать основные закономерности, действующие в процессе изготовления машиностроительных изделий требуемого | тест |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | качества, заданного количества при наименьших затратах общественного труда. (ОПК-5.2) | |

## 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 | Физические основы механики | 2 | 8 | 6 | 16 | | | | | 42 | тестирование |
| 2 | Электричество и магнетизм | 2 | 8 | 2 | | | | | | 103,4 | тестирование |
| Всего за семестр | | 216 | 16 | 8 | 16 | | | 3,6 | 0,35 | 145,4 | Экз.(26,65) |
| 3 | Электричество и магнетизм | 3 | 4 | | | | | | | 9 | тестирование |
| 4 | Физика колебаний и волн | 3 | 8 | 6 | 16 | | | | | 16 | тестирование |
| 5 | Квантовая физика. Физика твердого тела. Молекулярная физика и термодинамика | 3 | 4 | 2 | | | | | | 12,4 | тестирование |
| Всего за семестр | | 108 | 16 | 8 | 16 | | | 3,6 | 0,35 | 37,4 | 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. Физические основы механики*

**Лекция 1.**

Предмет физики. Понятия материи, взаимодействия, движения. Пространство и время. Физические модели. Физические величины, единицы физических величин. Предмет механики. Система отсчета и система координат. Радиус-вектор. Векторы перемещения, мгновенной скорости и мгновенного ускорения материальной точки. Путь. Связь компонентов вектора

перемещения со скоростью и ускорением. Тангенциальная и нормальная составляющие ускорения (2 часа).

**Лекция 2.**

Инерциальная система отсчета. Сила как мера взаимодействия тел. Масса. Основная задача динамики. Законы И. Ньютона. Импульс. Силы в механике: тяжести и вес тела, упругости, кулоновского взаимодействия, трения. Принцип независимости действия сил (2 часа).

**Лекция 3.**

Работа силы. Консервативные силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Потенциальная энергия частицы в поле силы упругости, в поле силы тяжести, в поле сил кулоновского взаимодействия. Связь между потенциальной энергией и силой. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения импульса как следствие уравнения динамики материальной точки (2 часа).

**Лекция 4.**

Модель абсолютно твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела. Связь линейных и угловых характеристик точек твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела. Работа при вращении твердого тела. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса (2 часа).

*Раздел 2. Электричество и магнетизм*

**Лекция 5.**

Предмет электродинамики. Базовые модели электродинамики. Элементарный электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции для напряженности (2 часа).

**Лекция 6.**

Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса и ее применения для расчета напряженности электростатического поля равномерно заряженных тел. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь напряженности поля с потенциалом (2 часа).

**Лекция 7.**

Свободные и индуцированные заряды проводника. Электрическая емкость заряженного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Схемы соединения конденсаторов. Энергия поля заряженного проводника и конденсатора. Плотность энергии электрического поля. Модель диэлектрика. Электрический диполь. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость и проницаемость. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Теорема Гаусса для потока вектора электрического смещения (2 часа).

**Лекция 8.**

Постоянный электрический ток. Ток проводимости и конвекционный ток. Условия возникновения и существования тока проводимости. Сила тока. Вектор плотности тока. Закон Ома для однородного участка линейной цепи в дифференциальной форме. Электрическое сопротивление. Зависимость сопротивления металлического проводника от температуры. Последовательное и параллельное соединения проводников. Сторонние силы. Работа сторонних сил при переносе носителя тока. Электродвижущая сила. Электрическое напряжение. Закон Ома в обобщенной форме. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Мощность постоянного тока. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей (2 часа).

**Семестр 3**

*Раздел 3. Электричество и магнетизм*

**Лекция 9.**

Постоянное магнитное поле в вакууме. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Движение заряженной частицы в однородном стационарном магнитном поле. Сила Лоренца. Действие магнитного поля на проводник с

током. Закон Ампера. Взаимодействие двух проводников с током. Теорема Гаусса для потока вектора магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. 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 (2 часа).

**Лекция 10.**

Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Потокосцепление. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Индуктивность соленоида. Взаимная индукция. Токи Фуко. Энергия магнитного поля тока. Плотность энергии магнитного поля. Технические применения электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Плотность энергии и плотность потока энергии электромагнитного поля (2 часа).

*Раздел 4. Физика колебаний и волн*

**Лекция 11.**

Общность уравнений колебательных процессов. Период, частота, фаза, амплитуда колебаний. Дифференциальное уравнение свободных незатухающих колебаний. Модель линейного гармонического осциллятора. Примеры линейного гармонического осциллятора. Формула Томсона. Сложение гармонических колебаний. Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы (2 часа).

**Лекция 12.**

Вынужденные колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний. Явление резонанса. Резонансная кривая. Понятие о параметрическом резонансе и автоколебаниях. Переменный электрический ток. Гармонические переменные токи и напряжения. Сопротивление в цепи переменного тока. Переменный ток через индуктивность. Емкость в цепи переменного тока. Последовательный R, L, C – контур. Импеданс. Векторная диаграмма напряжений и токов. Закон Ома для переменного тока. Резонансные явления в цепи переменного тока. Мощность переменного тока (2 часа).

**Лекция 13.**

Волны. Плоская волна. Длина волны, волновое число, частота волны. Волновое уравнение и его общее решение. Фазовая скорость. Волновой пакет. Групповая скорость. Понятие о когерентности волн. Интерференция волн. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Стоячие волны. Излучение электромагнитных волн. Вибратор Герца. Спектр электромагнитных волн. Волновое уравнение для электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Плоская монохроматическая электромагнитная волна. Модель дипольного излучения. Плотность энергии электромагнитной волны (2 часа).

**Лекция 14.**

Волновая оптика. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света (2 часа).

*Раздел 5. Квантовая физика. Физика твердого тела. Молекулярная физика и термодинамика*

**Лекция 15.**

Квантовая природа излучения. Эмпирические законы излучения абсолютно твердого тела. Кванты света. Тепловое излучение (2 часа).

**Лекция 16.**

Внешний фотоэффект. Масса и импульс фотона. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм (2 часа).

## 4.1.2.2. Перечень практических занятий

**Семестр 2**

*Раздел 1. Физические основы механики*

**Практическое занятие 1**

Кинематика материальной точки и твердого тела. Скорость и ускорение материальной точки. Тангенциальное и нормальное ускорения. Вращательное движение (2 часа).

**Практическое занятие 2**

Сила. Принцип независимости действия сил. Законы Ньютона. Законы сохранения в механике. Импульс. Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность. Виды механической энергии (2 часа).

**Практическое занятие 3**

Кинематика и динамика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Связь линейных и угловых характеристик точек твердого тела, вращающегося относительно неподвижной оси. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела (2 часа).

*Раздел 2. Электричество и магнетизм*

**Практическое занятие 4**

Электростатическое поле. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции для напряженности. Потенциал поля точечного заряда. Принцип суперпозиции для потенциала (2 часа).

**Семестр 3**

*Раздел 4. Физика колебаний и волн*

**Практическое занятие 5**

Стационарное магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Энергия магнитного поля (2 часа).

**Практическое занятие 6**

Свободные незатухающие колебания. Линейный гармонический осциллятор. Электрический колебательный контур. Формула Томсона. Сложение гармонических колебаний. Затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания (2 часа).

**Практическое занятие 7**

Волновые процессы. Волновое уравнение и его общее решение. Плоская волна. Длина волны, волновое число. Интерференция волн. Дифракционная решетка (2 часа).

*Раздел 5. Квантовая физика. Физика твердого тела. Молекулярная физика и термодинамика*

**Практическое занятие 8**

Корпускулярные свойства света. Тепловое излучение. Закон Стефана-Больцмана. Закон смещения Вина. Фотоэлектрический эффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта (2 часа).

## 4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

**Семестр 2**

*Раздел 1. Физические основы механики*

**Лабораторная 1.**

Изучение основного закона динамики вращательного движения (4 часа).

**Лабораторная 2.**

Определение момента инерции твердых тел (4 часа).

**Лабораторная 3.**

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

**Лабораторная 4.**

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

**Семестр 3**

*Раздел 4. Физика колебаний и волн*

**Лабораторная 5.**

Изучение колебательного движения с помощью пружинного маятника (4 часа).

**Лабораторная 6.**

Исследование характеристик возбужденных в струне стоячих волн (4 часа).

**Лабораторная 7.**

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

**Лабораторная 8.**

Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки (4 часа).

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

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Основные периоды и этапы в развитии физики. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело. Система отсчета и декартова система координат. Кинематика материальной точки и твердого тела.
2. 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.
3. Закон сохранения импульса. Центр инерции. Теорема о движении центра инерции. Реактивное движение. Уравнения Мещерского и Циолковского.
4. Работа силы. Мощность. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Полная механическая энергия. Закон сохранения механической энергии.
5. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения. Кинетическая энергия твердого тела. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса.
6. Базовые модели электродинамики. Закон сохранения электрического заряда. 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.
7. Потенциал электрического поля. Принцип суперпозиции для потенциала. Связь между напряженностью и потенциалом электростатического поля.
8. Электрическая емкость. Конденсаторы. Схемы соединения конденсаторов. Энергия электрического поля заряженного конденсатора. Плотность энергии электрического поля. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков.
9. 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.
10. Расчет разветвленных цепей постоянного тока. Правила Кирхгофа. Баланс мощностей в электрической цепи. Электрический ток в жидкостях и газах. Законы Фарадея для электролиза.
11. Напряженность и индукция постоянного магнитного поля. 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.
12. 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.
13. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. Принцип действия индукционного генератора, асинхронного двигателя, трансформатора.

14. Электромагнитное поле, ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме.
15. Колебания, их основные характеристики. Уравнения свободных колебаний. Модель линейного гармонического осциллятора. Сложение гармонических колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Затухающие колебания, основные характеристики.
16. Вынужденные электромагнитные колебания. Гармонические переменные токи. Закон Ома для цепи переменного тока. Резонанс напряжений и токов.
17. 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.
18. Интерференция и дифракция света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Поляризация света.
19. Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Фотон. Энергия, масса и импульс фотона.
20. Волновые свойства микрочастиц. Соотношения неопределенностей для координаты и импульса, энергии и времени. Волновая функция и связанные с нею понятия (плотность вероятности, вероятность, средние значения физических величин). Временное и стационарное уравнения Шрёдингера.
21. Операторы импульса, энергии, момента импульса, собственные значения. Квантовое состояние, вырождение. Спин электрона. Волновая функция электрона с учетом спина. Волновая функция многих частиц. Принцип Паули.
22. Квантовая модель идеального газа. 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.
23. Магнитные свойства твердых тел. Природа диа-, пара- и ферромагнетизма.
24. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Внутренняя энергия. Термодинамическая работа. Теплота. Теплоемкость. Первое начало термодинамики.
25. Циклические процессы. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные установки. Цикл Карно. КПД теплового двигателя. Энтропия.

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.

## 4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

| Семестр | Трудоемкость, час./ зач. ед. | Лекции, час. | Практические занятия, час. | Лабораторные работы, час. | Консультация, час. | Контроль,час. | Всего (контактная 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

| № 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 | 2 | 2 | 4 | | | | | 16 | тестирование |
| 2 | Физические основы механики | 2 | 2 | 2 | | | | | | 61 | тестирование |
| 3 | Электричество и магнетизм | 2 | 2 | | | | | | | 76,75 | тестирование |
| Всего за семестр | | 180 | 6 | 4 | 4 | + | | 3 | 0,6 | 153,75 | Экз.(8,65) |
| 4 | Электричество и магнетизм | 3 | | | | | | | | 12,25 | тестирование |
| 5 | Физика колебаний и волн | 3 | 2 | 4 | 4 | | | | | 12 | тестирование |
| 6 | Основы волновой оптики | 3 | 2 | | | | | | | 4 | тестирование |
| 7 | Квантовая физика | 3 | 2 | | | | | | | 19 | тестирование |
| 8 | Стастическая физика и основы термодинамики | 3 | | | | | | | | 61 | тестирование |
| 9 | Современная физическая картина мира | 3 | | | | | | | | 9,5 | тестирование |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 материальной точки (Перемещение, скорость, ускорение, виды движения, относительность движения.) (2 часа).

*Раздел 2. Физические основы механики*

**Лекция 2.**

Динамика материальной точки. Законы Ньютона (Силы, инерция, закон всемирного тяготения, трение, вес и невесомость.) (2 часа).

*Раздел 3. Электричество и магнетизм*

**Лекция 3.**

Термодинамика (Законы термодинамики, тепловые машины, энтропия, цикл Карно.) (2 часа).

**Семестр 3**

*Раздел 5. Физика колебаний и волн*

**Лекция 4.**

Электростатика (Закон Кулона, напряженность поля, потенциал, проводники и диэлектрики.) (2 часа).

*Раздел 6. Основы волновой оптики*

**Лекция 5.**

Волновая оптика (Интерференция, дифракция, поляризация, принцип Гюйгенса–Френеля.) (2 часа).

*Раздел 7. Квантовая физика*

**Лекция 6.**

Квантовая физика (Фотоэффект, гипотеза Планка, корпускулярно-волновой дуализм.) (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.**

Динамика поступательного движения (2 часа).

**Семестр 3**

*Раздел 5. Физика колебаний и волн*

**Практическое занятие 3.**

Закон сохранения энергии в механики. Момент инерции  тела (2 часа).

**Практическое занятие 4.**

Момент силы (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.**

Вычисление погрешности при физических измерениях. Определение момента инерции твердых тел (4 часа).

**Семестр 3**

*Раздел 2. Физика колебаний и волн*

**Лабораторная 2.**

Изучение основного закона динамики вращательного движения. Определение силы трения при вращательном движении (4 часа).

## 4.2.2.4. 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.

4. Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах. Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела.

5. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения. Классическая, релятивистская, квантовая механики.

6. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применяемости классической механики.

7. 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.

8. 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.

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.

11. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела.

12. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли.

13. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна.

14. 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.

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. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

17. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле . Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Потенциал заряженного шара. Конденсаторы.

18. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь.

19. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность.

20. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды.

21. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.

22. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике. Энергия взаимодействия электрических зарядов.

23. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

24. Постоянный электрический ток. Условия существования тока. Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Мощность тока.

25. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила.

26. Закон Ома в интегральной форме (для неоднородного участка цепи). Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

27. Взаимодействие токов. Определение единицы силы тока ампера.

28. 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).

29. 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.

30. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания. Классический гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.

31. Квантовое состояние. Задание состояния микрочастиц. Волновая функция и ее статический смысл. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения частиц. Общее уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.

32. Операторы физических величин. Частица в одномерной прямоугольной "потенциальной яме" с бесконечно высокими стенками. Движение свободной частицы. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.

33. Атом. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода и водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа. Энергетический спектр водородоподобных атомов. Ширина уровней. Магнитные моменты электронов и атомов. Гиромагнитное отношение. Спин электрона.

34. Спиновое квантовое число. Закономерности в спектре атома водорода. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.

35. Молекула. Ионная и ковалентная связи. Молекула водорода. Энергетический спектр молекул.

36. Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Внутренняя энергия. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов . Уравнение состояния идеального газа. Энергетическое значение универсальной газовой постоянной.

37. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям.

38. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Теплоемкость.

39. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкости. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.

40. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.

41. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Термодинамическая функция состояния (энтропия).

42. Физический смысл энтропии. Формула Больцмана для энтропии. Свойства энтропии. Статистический характер второго начала термодинамики. О соотношении порядка и беспорядка в природе.

43. Третье начало термодинамики. Элементы неравновесной термодинамики. Явление переноса.

44. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность. Диффузия Внутреннее трение (вязкость). Коэффициенты переноса.

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

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

47. Физика полупроводников. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов.

48. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. P-n переход.

49. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твердых тел. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n переход)Система заряженных частиц. Современная физическая картина мира. Частицы и античастицы. Кварки.

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. 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.

4. Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах. Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела.

5. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения. Классическая, релятивистская, квантовая механики.

6. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применяемости классической механики.

7. 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.

8. 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.

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.

11. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела.

12. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли.

13. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна.

14. 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.

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. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

17. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле . Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Потенциал заряженного шара. Конденсаторы.

18. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь.

19. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность.

20. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды.

21. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.

22. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике. Энергия взаимодействия электрических зарядов.

23. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

24. Постоянный электрический ток. Условия существования тока. Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Мощность тока.

25. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила.

26. Закон Ома в интегральной форме (для неоднородного участка цепи). Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

27. Взаимодействие токов. Определение единицы силы тока ампера.

28. 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).

29. 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.

30. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания. Классический гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.

31. Квантовое состояние. Задание состояния микрочастиц. Волновая функция и ее статический смысл. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения частиц. Общее уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.

32. Операторы физических величин. Частица в одномерной прямоугольной "потенциальной яме" с бесконечно высокими стенками. Движение свободной частицы. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.

33. Атом. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода и водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа. Энергетический спектр водородоподобных атомов. Ширина уровней. Магнитные моменты электронов и атомов. Гиромагнитное отношение. Спин электрона.

34. Спиновое квантовое число. Закономерности в спектре атома водорода. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.

35. Молекула. Ионная и ковалентная связи. Молекула водорода. Энергетический спектр молекул.

36. Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Внутренняя энергия. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов . Уравнение состояния идеального газа. Энергетическое значение универсальной газовой постоянной.

37. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям.

38. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Теплоемкость.

39. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкости. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.

40. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.

41. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Термодинамическая функция состояния (энтропия).

42. Физический смысл энтропии. Формула Больцмана для энтропии. Свойства энтропии. Статистический характер второго начала термодинамики. О соотношении порядка и беспорядка в природе.

43. Третье начало термодинамики. Элементы неравновесной термодинамики. Явление переноса.

44. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность. Диффузия Внутреннее трение (вязкость). Коэффициенты переноса.

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

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

47. Физика полупроводников. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов.

48. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. P-n переход.

49. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твердых тел. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n переход)Система заряженных частиц. Современная физическая картина мира. Частицы и античастицы. Кварки.

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

Не планируется.

## 4.3 Форма обучения: заочная

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

| Семестр | Трудоемкость, час./ зач. ед. | Лекции, час. | Практические занятия, час. | Лабораторные работы, час. | Консультация, час. | Контроль,час. | Всего (контактная работа), час. | СРС, час. | Переаттестация | Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оц.) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **2** | **180 / 5** | **4** | **2** | **4** | **2** | **0,6** | **12,6** | **122,75** | **36** | **Экз.(8,65)** |
| **3** | **144 / 4** | **4** | **2** | **4** | **2** | **0,6** | **12,6** | **122,75** | **0** | **Экз.(8,65)** |
| **Итого** | **324 / 9** | **8** | **4** | **8** | **4** | **1,2** | **25,2** | **245,5** | **36** | **17,3** |

## 4.3.1. 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 | 2 | 2 | 4 | | | | | 14 | тестирование |
| 2 | Физические основы механики | 2 | 2 | | | | | | | 45 | тестирование |
| 3 | Электричество и магнетизм | 2 | | | | | | | | 63,75 | тестирование |
| Всего за семестр | | 144 | 4 | 2 | 4 | + | | 2 | 0,6 | 122,75 | Экз.(8,65) |
| 4 | Электричество и магнетизм | 3 | | | | | | | | 15,25 | тестирование |
| 5 | Физика колебаний и волн | 3 | | | | | | | | 14 | тестирование |
| 6 | Основы волновой оптики | 3 | 2 | 2 | 4 | | | | | 1 | тестирование |
| 7 | Квантовая физика | 3 | 2 | | | | | | | 24 | тестирование |
| 8 | Стастическая физика и основы термодинамики | 3 | | | | | | | | 59 | тестирование |
| 9 | Современная физическая | 3 | | | | | | | | 9,5 | тестирование |

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | картина мира | | | | | | | | | |
| Всего за семестр | | 144 | 4 | 2 | 4 | + | | 2 | 0,6 | 122,75 | Экз.(8,65) |
| Итого | | 288 | 8 | 4 | 8 | | | 4 | 1,2 | 245,5 | 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.**

Кинематика материальной точки Динамика материальной точки. Законы Ньютона (2 часа).

*Раздел 2. Физические основы механики*

**Лекция 2.**

Термодинамика (Законы термодинамики, тепловые машины, энтропия, цикл Карно.) (2 часа).

**Семестр 3**

*Раздел 6. Основы волновой оптики*

**Лекция 3.**

Электростатика. Волновая оптика (Интерференция, дифракция, поляризация, принцип Гюйгенса–Френеля.) (2 часа).

*Раздел 7. Квантовая физика*

**Лекция 4.**

Квантовая физика (Фотоэффект, гипотеза Планка, корпускулярно-волновой дуализм.) (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.**

Вычисление погрешности при физических измерениях. Определение момента инерции твердых тел (2 часа).

**Семестр 3**

*Раздел 6. Основы волновой оптики*

**Практическое занятие 2.**

Изучение основного закона динамики вращательного движения. Определение силы трения при вращательном движении (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.**

Вычисление погрешности при физических измерениях. Определение момента инерции твердых тел (4 часа).

**Семестр 3**

*Раздел 2. Основы волновой оптики*

**Лабораторная 2.**

Изучение основного закона динамики вращательного движения. Определение силы трения при вращательном движении (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.

4. Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах. Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела.

5. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения. Классическая, релятивистская, квантовая механики.

6. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применяемости классической механики.

7. 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.

8. 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.

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.

11. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела.

12. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли.

13. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна.

14. 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.

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. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

17. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле . Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Потенциал заряженного шара. Конденсаторы.

18. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь.

19. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность.

20. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды.

21. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.

22. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике. Энергия взаимодействия электрических зарядов.

23. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

24. Постоянный электрический ток. Условия существования тока. Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Мощность тока.

25. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила.

26. Закон Ома в интегральной форме (для неоднородного участка цепи). Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

27. Взаимодействие токов. Определение единицы силы тока ампера.

28. 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).

29. 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.

30. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания. Классический гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.

31. Квантовое состояние. Задание состояния микрочастиц. Волновая функция и ее статический смысл. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения частиц. Общее уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.

32. Операторы физических величин. Частица в одномерной прямоугольной "потенциальной яме" с бесконечно высокими стенками. Движение свободной частицы. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.

33. Атом. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода и водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа. Энергетический спектр водородоподобных атомов. Ширина уровней. Магнитные моменты электронов и атомов. Гиромагнитное отношение. Спин электрона.

34. Спиновое квантовое число. Закономерности в спектре атома водорода. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.

35. Молекула. Ионная и ковалентная связи. Молекула водорода. Энергетический спектр молекул.

36. Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Внутренняя энергия. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов . Уравнение состояния идеального газа. Энергетическое значение универсальной газовой постоянной.

37. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям.

38. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Теплоемкость.

39. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкости. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.

40. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.

41. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Термодинамическая функция состояния (энтропия).

42. Физический смысл энтропии. Формула Больцмана для энтропии. Свойства энтропии. Статистический характер второго начала термодинамики. О соотношении порядка и беспорядка в природе.

43. Третье начало термодинамики. Элементы неравновесной термодинамики. Явление переноса.

44. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность. Диффузия Внутреннее трение (вязкость). Коэффициенты переноса.

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

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

47. Физика полупроводников. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов.

48. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. P-n переход.

49. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твердых тел. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n переход)Система заряженных частиц. Современная физическая картина мира. Частицы и античастицы. Кварки.

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.

4. Степени свободы, материальной точки и тела. Понятие об обобщенных координатах. Кинематика твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение тела.

5. Кинематические характеристики вращательного движения и их связь с кинематическими характеристиками поступательного движения. Классическая, релятивистская, квантовая механики.

6. Понятие состояния в классической и квантовой механике. Границы применяемости классической механики.

7. 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.

8. 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.

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.

11. Закон сохранения момента импульса тела. Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент инерции тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса тела.

12. Уравнения движения и равновесия твердого тела. Элементы механики жидкостей и газов. Вывод уравнения Бернулли.

13. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Основы релятивистской механики. Специальная теория относительности Эйнштейна.

14. 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.

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. Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.

17. Проводник в электростатическом поле. Условие равновесия зарядов на проводнике. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в плоскости. Поведение проводника во внешнем электростатическом поле . Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Потенциал заряженного шара. Конденсаторы.

18. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Соединение конденсаторов. Статическое поле в веществе. Диэлектрики. Молекулы диэлектрика как электрический диполь.

19. Энергия диполя во внешнем электрическом поле. Типы диэлектриков, поведение диэлектриков во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Типы поляризации. Поляризованность.

20. Плоский конденсатор с диэлектриком. Диэлектрическая проницаемость среды. Связанные и сторонние заряды.

21. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса для вектора электрического смещения.

22. Объемная плотность энергии электрического поля в диэлектрике. Энергия взаимодействия электрических зарядов.

23. Энергия заряженного проводника. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии электростатического поля.

24. Постоянный электрический ток. Условия существования тока. Вектор плотности тока. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников. Мощность тока.

25. Закон Джоуля - Ленца в дифференциальной форме. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила.

26. Закон Ома в интегральной форме (для неоднородного участка цепи). Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

27. Взаимодействие токов. Определение единицы силы тока ампера.

28. 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).

29. 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.

30. Физический смысл спектрального разложения. Модулированные колебания. Классический гармонический осциллятор. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Свободные гармонические колебания в электрическом колебательном контуре.

31. Квантовое состояние. Задание состояния микрочастиц. Волновая функция и ее статический смысл. Принцип суперпозиции. Квантовые уравнения движения частиц. Общее уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера.

32. Операторы физических величин. Частица в одномерной прямоугольной "потенциальной яме" с бесконечно высокими стенками. Движение свободной частицы. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект.

33. Атом. Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Атом водорода и водородоподобные атомы в квантовой механике. Квантовые числа. Энергетический спектр водородоподобных атомов. Ширина уровней. Магнитные моменты электронов и атомов. Гиромагнитное отношение. Спин электрона.

34. Спиновое квантовое число. Закономерности в спектре атома водорода. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д. И. Менделеева.

35. Молекула. Ионная и ковалентная связи. Молекула водорода. Энергетический спектр молекул.

36. Статистический и термодинамический методы исследования. Макроскопические параметры. Внутренняя энергия. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов . Уравнение состояния идеального газа. Энергетическое значение универсальной газовой постоянной.

37. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Статистические распределения. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям.

38. Распределение Больцмана. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы. Теплоемкость.

39. Теплоемкость многоатомных газов. Недостаточность классической теории теплоемкости. Основы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема.

40. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.

41. Второе начало термодинамики. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Термодинамическая функция состояния (энтропия).

42. Физический смысл энтропии. Формула Больцмана для энтропии. Свойства энтропии. Статистический характер второго начала термодинамики. О соотношении порядка и беспорядка в природе.

43. Третье начало термодинамики. Элементы неравновесной термодинамики. Явление переноса.

44. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность. Диффузия Внутреннее трение (вязкость). Коэффициенты переноса.

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

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

47. Физика полупроводников. Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов.

48. Металлы, диэлектрики и полупроводники по зонной теории. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость полупроводников. P-n переход.

49. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твердых тел. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n переход)Система заряженных частиц. Современная физическая картина мира. Частицы и античастицы. Кварки.

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

Не планируется.

## 5. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины "Физика" используются методы обучения, способствующие обеспечению положительного мотивационного настроя студентов на изучение учебного материала, формирование умений находить и применять информацию в области физики для успешного освоения профессионально ориентированных дисциплин и объектов будущей профессиональной деятельности: проблемного изложения, профессионального контекста, управления самостоятельной работой. При проведении практических занятий происходит обсуждение различных проблемных ситуаций, преподаватель подробно объясняет все шаги решения физической задачи. Затем студенты самостоятельно выполняют аналогичные задания. Во время выполнения лабораторных работ формируются коллективы из 2-3 студентов для выполнения исследовательских работ по одной тематике, тем самым формируется готовность и способность обучающихся к работе в малых творческих группах.

## 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 c. — 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 c. — 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 c. - 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 c. - 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), 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:

7-Zip (GNU LGPL)

Mozilla Firefox (MPL)

Free Commander XE (Лицензионное соглашение FreeCommander)

Adobe Reader XI (Общие условия использования продуктов Adobe)

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

iprbookshop.ru

mivlgu.ru/iop

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория

Экран настенный Goldview; проектор Acer X128H DLP Projector; персональный компьютер - 1 шт.; колонки Genius -1 шт. Доступ к сети Интернет.

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-1 шт., экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express, видеопректор SANYO PDG-DSU20 (переносной), 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-1 шт., экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express, видеопректор SANYO PDG-DSU20 (переносной), 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-1 шт., экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; видеопректор SANYO PDG-DSU20 (переносной), 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; электро-измерительные приборы; проекционные аппараты; фотоэлемент; блоки питания; электроизмерительные приборы; реостаты; набор дифракционных решеток; светофильтры; комплект методических указаний; электронные методические указания; наглядные пособия; ПК-1 шт., экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express, видеопректор SANYO PDG-DSU20 (переносной), 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; термопара; баллоны; комплект методических указаний; электронные методические указания; наглядные пособия, экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; видеопроектор SANYO PDG-DSU20 (переносной); 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; термопара; баллоны; комплект методических указаний; электронные методические указания; наглядные пособия, экран мобильный Classic Solution Premier Vela Express; видеопроектор SANYO PDG-DSU20 (переносной);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 проводятся 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 *15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств* и профилю подготовки *Цифровые технологии в машиностроении*
Рабочую программу составил *к.т.н. Штыков Роман Александрович*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ФПМ*

протокол № 11 от 03.04.2025 года.
Заведующий кафедрой *ФПМ* _____*Орлов А.А.*
(Подпись)

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

протокол № 6 от 15.05.2025 года.
Председатель комиссии МСФ _____ *Калиниченко М.В.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

*Приложение*

**Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине**
Физика

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

1. Перемещение – это:
1) линия, по которой двигалось тело
2) вектор, проведенный из начального положения тела в конечное
3) длина трактории, 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

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

| | | |
|---|---|---|
| Рейтинг-контроль 1 | вопросы, тестовые задания | 15 |
| Рейтинг-контроль 2 | вопросы, тестовые задания | 15 |

| | | |
|---|---|---|
| Рейтинг-контроль 3 | вопросы, тестовые задания | 15 |
| Посещение занятий студентом | | 5 |
| Дополнительные баллы (бонусы) | | 5 |
| Выполнение семестрового плана самостоятельной работы | | 5 |

## 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)**

Вопросы к экзамену.

Механика

1) В чём разница между кинематикой и динамикой?

2) Сформулируйте три закона Ньютона и приведите примеры их применения.

3) Что такое импульс тела? Как формулируется закон сохранения импульса?

4) Как связаны работа, энергия и мощность в механике?

5) Объясните условия равновесия твёрдого тела (моменты сил).

6) Что такое механические колебания? Выведите формулу периода пружинного маятника.

7) Как описываются волны с точки зрения физики? Чем отличаются продольные и поперечные волны?

8) Молекулярная физика и термодинамика

9) Каковы основные положения молекулярно-кинетической теории?

10) Как выводится основное уравнение МКТ идеального газа?

11) Сформулируйте первый и второй законы термодинамики.

12) Что такое КПД тепловой машины? Почему он не может быть равен 100%?

13) Чем отличается изотермический процесс от адиабатического?

14) Как объясняется броуновское движение?

Электродинамика

15) В чём суть закона Кулона? Как зависит сила взаимодействия от среды?

16)Что такое напряжённость и потенциал электрического поля?

17) Объясните принцип суперпозиции для электрических полей.

18) Как работает конденсатор? От чего зависит его ёмкость?

19) Сформулируйте закон Ома для полной цепи.

20) Что такое сила Ампера и сила Лоренца? Где они применяются?

21) Как возникает ЭДС индукции? Сформулируйте закон Фарадея.

22) Чем отличаются переменный и постоянный ток?

Оптика

23)Какие законы лежат в основе геометрической оптики?

24) Как работает линза? Выведите формулу тонкой линзы.

25) В чём суть явления интерференции света? Приведите примеры.

26) Что такое дифракция света? Как она объясняется с точки зрения волновой теории?

27) Почему небо голубое, а закат красный? (Объясните на основе рассеяния света.)

Квантовая физика

28) В чём заключается явление фотоэффекта? Как его объяснил Эйнштейн?

29) Что такое корпускулярно-волновой дуализм?

30) Как устроена модель атома по Бору?

31) Что такое энергетические уровни электронов в атоме?

Ядерная физика

32) Каков состав атомного ядра? Что такое изотопы?

33) Что такое радиоактивность? Виды радиоактивных излучений (α, β, γ).

34) Как определяется энергия связи ядра? Почему она возникает?

35) В чём суть цепной ядерной реакции? Как она используется в АЭС и атомной бомбе?

Современная физика

36) Какие фундаментальные взаимодействия существуют в природе? Как они связаны с физическими законами?

**Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания**

На основе типовых заданий преподавателем формируются контрольные задания для студентов: теоретический вопрос (блок 1), 5 заданий в тестовой форме (блок 2) и задача, требующая развернутого решения (блок 3). Результатом выполнения задания является процент правильных ответов. С учетом индивидуального семестрового рейтинга студента формируется экзаменационная оценка.

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 | ***Высокий уровень*** |
| 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 | ***Продвинутый уровень*** |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 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 | ***Пороговый уровень*** |
| Менее 50 | «Неудовлетворительно» | Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки | ***Компетенции не сформированы*** |

## 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 6·1014 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□1015 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.