

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Б1.Б.6 Физика**

*наименование дисциплины*

**Автор: Большакова Любовь Тимофеевна**

**Код и наименование направления подготовки, профиля: 27.03.02 Управление качеством, Управление качеством и информационно-аналитические системы**

**Квалификация (степень) выпускника: бакалавр**

**Форма обучения: очная**

#### **Цель освоения дисциплины:**

Основной целью образования по дисциплине «Физика» является овладение студентами универсальной базой для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывание фундамента последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Дисциплина даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах. Внедрение высоких технологий в инженерную практику предполагает основательное знакомство, как с классическими, так и с новейшими методами и результатами физических исследований.

Задачами дисциплины являются:

- изучение основных физических явлений и идей;
- овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования;
- формирование научного мировоззрения и современного физического мышления;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей деятельности, основанных на применении и использовании различных явлений и законов физики;
- ознакомление с современной научной аппаратурой;
- формирование навыков проведения прикладного физического эксперимента;
- формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах учебной и профессиональной деятельности.

#### **План курса:**

### **Раздел 1. Механика.**

Тема 1. Введение. Кинематика.

Физика в системе естественных наук. Общая структура и задачи дисциплины «Физика». Экспериментальная и теоретическая физика. Физические величины, их измерение и оценка погрешностей. Системы единиц физических величин. Краткая история физических идей, концепций и открытий. Физика и научно-технический прогресс.

Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Равномерное и переменное движение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением.

Тема 2. Динамика.

Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона.

Масса, импульс, сила. Третий закон Ньютона. Закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы трения.

Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга.

Работа силы, мощность. Потенциальная и кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Закон сохранения полной механической энергии.

Момент силы. Момент импульса материальной точки и тела. Момент инерции. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела.

Практическая работа № 1

Решение вариативных задач по разделу 1. Механика.

Лабораторная работа № 1а

Проверка закона сохранения импульса.

Лабораторная работа № 1б

Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятник Обербека.

## **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.**

Тема 1. Физические основы молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ.

Идеальный газ как молекулярно-кинетическая модель реальных газов. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Средняя кинетическая энергия поступательного движения одноатомной молекулы и её связь с температурой. Число степеней свободы и средняя энергия многоатомной молекулы. Внутренняя энергия и теплоёмкость идеального газа. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла. Вероятностный характер закона распределения. График распределения Максвелла. Наиболее вероятная, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости молекул. Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Опыт Штерна. Эффективный диаметр молекул. Средняя длина свободного пробега.

Процессы, протекающие в газах. Термодинамические параметры газа. Уравнение состояния идеального газа. Уравнение состояния произвольной массы газа (уравнение Менделеева-Клапейрона). Изопрцессы в газах, законы, графическое представление. Закон Авогадро. Закон Дальтона. Парциальное давление и объем. Газовые смеси. Массовые и объемные доли газовой смеси.

Лабораторная работа № 2

Определение отношения теплоемкостей воздуха.

Тема 2. Основы термодинамики. Термодинамические системы.

Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических явлений. Тепловое движение молекул. Броуновское движение. Взаимодействие молекул. Термодинамическое состояние системы. Параметры состояния. Равновесное и неравновесное термодинамические состояния. Квазиравновесный, равновесный и неравновесный процессы. Работа, совершаемая газом при изменении объема.

Основные законы термодинамики. Первое начало термодинамики. Работа газа при различных процессах. Количество теплоты. Теплоёмкость. Уравнение Майера. Первое начало термодинамики для различных изопрцессов.

Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель. Круговые процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно. Энтропия. Необратимые процессы. Приведенная теплота. Вычисление энтропии. Изменение энтропии при необратимых процессах. Статистический смысл второго начала термодинамики. Связь энтропии и вероятности состояния.

Практическая работа № 2.

Решение вариативных задач по разделу 2. Молекулярная физика и термодинамика.

### Раздел 3. Электричество и магнетизм.

#### Тема 1. Электростатика.

Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона. Векторная форма записи закона Кулона. Напряженность – силовая характеристика электрического поля. Линии напряженности электрического поля, их свойства. Принцип суперпозиции электрических полей. Однородное и неоднородное электрическое поле. Энергетическая характеристика электрического поля. Потенциал электростатического поля. Работа электрического поля по перемещению электрического заряда. Связь напряженности и потенциала электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Методы расчета электростатических полей.

Практическая работа № 3.

Расчет электростатических полей.

Лабораторная работа № 3

Определение электрической емкости конденсатора.

#### Тема 2. Проводники и диэлектрики в электрическом поле.

Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Электростатические цепи. Методы расчета электростатических цепей.

Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике.

Домашнее практическое задание № 1. Расчет электростатических полей.

#### Тема 3. Постоянный электрический ток.

Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Электрическое сопротивление. Способы соединения потребителей электрической энергии. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Способы включения источников тока. Законы Кирхгофа. Методы расчета электрических цепей.

Лабораторная работа № 4

Исследование линейных электрических цепей постоянного тока с последовательным и параллельным соединением резисторов.

Домашнее практическое задание № 2. Расчет электрических цепей постоянного тока.

#### Тема 4. Магнитное поле, основные понятия и законы.

Магнитное поле постоянных магнитов и проводников с током. Вектор магнитной индукции. Магнитное взаимодействие проводников с током. Закон Ампера. Сила Ампера. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Сила Лоренца. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Магнитный поток.

Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Вещества в магнитном поле. Напряженность магнитного поля. Намагничивание магнетиков. Классификация магнетиков. Магнитный гистерезис. Токи Фуко. Магнитомягкие и магнитотвердые ферромагнетики, их практическое использование.

#### Тема 5. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон Био-Савара – Лапласа.

Закон Био-Савара – Лапласа. Применение закона Био-Савара – Лапласа для расчета

индукции и напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Циркуляция вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Методы расчета магнитных полей.

Практическая работа № 4.

Расчет магнитных полей

Тема 6. Электромагнитная индукция.

Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Включение и отключение катушки от источника постоянной ЭДС. Энергия магнитного поля. Назначение, устройство и принцип действия трансформатора. Назначение и конструкция генераторов переменного тока. Получение переменного тока.

#### **Раздел 4. Основы квантовой физики.**

Тема 1. Основы квантовой оптики. Основные понятия и законы.

Излучение нагретых тел. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана. Законы смещения и излучения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения.

Тема 2. Квантовые свойства света. Фотоэффект.

Гипотеза Планка. Фотоны: энергия, скорость, масса, импульс. Давление света. Корпускулярно-волновой дуализм света. Внешний и внутренний фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона.

#### **Раздел 5. Основы ядерной физики.**

Тема 1. Состав атомного ядра. Элементарные частицы.

Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Теория Бора для атома водорода. Постулаты Бора. Формула Бальмера-Ридберга. Спин электрона. Принцип Паули. Линейчатые спектры атомов.

Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки.

Тема 2. Радиоактивность. Ядерные реакции.

Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Альфа-, бета-, гамма-излучение. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Законы сохранения при ядерных реакциях. Энергия ядерной реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защита от радиоактивного излучения.

#### **Формы текущего контроля и промежуточной аттестации:**

В ходе реализации дисциплины *Б1.Б.6 Физика* используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

При проведении занятий лекционного типа:

выборочный или фронтальный опрос-контроль по материалам лекций.

при проведении занятий семинарского типа:

выполнение лабораторных и практических работ, подготовка реферата.

при контроле результатов самостоятельной работы студентов:

Раздел 1. Механика.	Закрепление и систематизация теоретических знаний, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой (самостоятельная подготовка конспекта). Подготовка к лабораторным работам и их защите.
Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика.	Закрепление и систематизация теоретических знаний, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой (самостоятельная подготовка конспекта). Подготовка к лабораторным работам и их защите. Подготовка и презентация реферата.
Раздел 3. Электричество и магнетизм.	Закрепление и систематизация теоретических знаний, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой (самостоятельная подготовка конспекта). Подготовка к лабораторным работам и их защите. Домашнее практическое задание № 1. Расчет электростатических полей. Домашнее практическое задание № 2. Расчет электрических цепей постоянного тока.
Раздел 4. Основы квантовой физики.	Закрепление и систематизация теоретических знаний, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой (самостоятельная подготовка конспекта).
Раздел 5. Основы ядерной физика.	Закрепление и систематизация теоретических знаний, работа с учебной, дополнительной и справочной литературой (самостоятельная подготовка конспекта). Подготовка и презентация реферата.

Экзамен проводится в форме подведения итогов по результатам работы на лекционных и семинарских (практических) и лабораторных занятиях, написания рефератов и ответа на экзаменационный билет.

#### **Основная литература:**

1. Дмитриева Е. И. Физика: учебное пособие. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79822.html>
2. Стародубцева Г. П. Курс лекций по физике. Механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм: учебное пособие. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 168 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76115.html>
3. СклЯрова Е. А. Курс лекций по физике. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие. — Томск : Томский политехнический университет, 2017. — 156 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83966.html>