

## АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физика»

по основной профессиональной образовательной программе по направлению подготовки  
08.03.01 «Строительство» (уровень бакалавриата)

**Направленность (профиль):** Автомобильные дороги

**Общий объем дисциплины** – 9 з.е. (324 часов)

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:**

- ОПК-1: способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- ОПК-2: способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь их для решения соответствующий физико-математический аппарат;

**Содержание дисциплины:**

Дисциплина «Физика» включает в себя следующие разделы:

**Форма обучения очная. Семестр 1.**

**Объем дисциплины в семестре** – 2 з.е. (72 часов)

**Форма промежуточной аттестации** – Зачет

**1. Естественнонаучная сущность проблем физики. Кинематика..** Кинематика поступательного движения.

Относительность движения. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Прямолинейное движение. Перемещение, скорость, ускорение. Движение по окружности..

**2. Естественнонаучная сущность проблем физики. Кинематика вращательного движения..** Кинематика движения по криволинейной траектории. Тангенциальное и нормальное ускорение. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными характеристиками движения..

**3. Естественнонаучная сущность проблем физики. Динамика поступательного движения..** Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Второй закон Ньютона. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона. Фундаментальные взаимодействия в природе. Силы в классической механике. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Свойства сил тяжести, упругости, трения. Реактивное движение. Принцип относительности Галилея. Классический закон сложения скоростей..

**4. Естественнонаучная сущность проблем физики. Законы сохранения в механике..** Работа силы, мощность, энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Связь между силой и потенциальной энергией.

Понятие замкнутой системы. Импульс материальной точки, системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс системы материальных точек и закон его движения..

**5. Естественнонаучная сущность проблем физики. Динамика вращательного движения твердого тела..** Вращение твердого тела относительно неподвижной оси. Момент силы. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса..

**6. Естественнонаучная сущность проблем физики. Элементы механики сплошных сред..** Давление в жидкости и газе. Закон Архимеда. Движение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса. Методы определения вязкости: формулы Стокса и Пуазейля..

**7. Естественнонаучная сущность проблем физики. Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов..** Предмет и методы молекулярной физики. Статический и термодинамический подходы. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы. Идеальный газ как

модельная термодинамическая система. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Газовые законы. Уравнение Клапейрона-Менделеева..

**8. Естественнонаучная сущность проблем физики. Термодинамика..** Внутренняя энергия идеального газа. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы молекул. Работа термодинамической системы. Количество теплоты. Теплоемкость. Уравнение Майера. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Первое начало термодинамики и его применение к различным процессам..

**9. Естественнонаучная сущность проблем физики. Реальные газы и жидкости..** Реальные газы и жидкости.

Силы молекулярного взаимодействия. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Переход из газообразного состояния в жидкое. Критические параметры. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Испарение и кипение жидкостей. Насыщенный пар. Точка росы. Поверхностное натяжение жидкости. Капиллярные явления..

**Форма обучения очная. Семестр 2.**

**Объем дисциплины в семестре – 2.5 з.е. (90 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Зачет**

**1. Законы электростатики для экспериментального исследования.** Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Силовые линии. Эквипотенциальные поверхности. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Принцип суперпозиции. Связь напряженности и потенциала..

**2. физико-математический аппарат электростатики.** Поле диполя. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей..

**3. использование основных законов естественнонаучных дисциплин для исследования диэлектриков в электрическом поле.** 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. Условия на границе двух диэлектриков..

**4. применение методов математического анализа для теоретического и экспериментального исследования проводников в электрическом поле.** Равновесие зарядов в проводнике. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля..

**5. способность выявить естественнонаучную сущность проблем постоянного электрического тока.** Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. Классическая теория электропроводности металлов (теория Друде-Лоренца). Работа выхода электронов из металла. Термоэлектронная эмиссия. Формула Ричардсона-Дэшмана..

**6. использование основных законов естественнонаучных дисциплин в магнитостатике.** Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Эффект Холла. Теорема о циркуляции (закон полного тока). Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле..

**7. Теоретическое и экспериментальное исследование магнитного поля в веществе.** Магнитное поле и магнитный момент кругового тока. Строение магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Вектор намагниченности. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков..

**8. Способность использовать основные законы электромагнитной индукции в теоретическом и экспериментальном исследовании.** Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Энергия и плотность магнитного поля..

**9. Естественнонаучная сущность проблем теории Максвелла для электромагнитного поля.** Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений. Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме..

**Форма обучения очная. Семестр 3.**

**Объем дисциплины в семестре – 4.5 з.е. (162 часов)**

**Форма промежуточной аттестации – Экзамен**

**1. Естественнонаучная сущность проблем физики. Колебания..** Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора..

**2. Естественнонаучная сущность проблем физики. Колебания..** Вынужденные колебания. Переменный электрический ток. Метод векторных диаграмм. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу)..

**3. Естественнонаучная сущность проблем физики. Волны..** Волновое движение. Плоские и сферические волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Продольные и поперечные волны. Уравнение волны. Стоячие волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Основные свойства электромагнитных волн. Вектор Пойнтинга..

**4. Естественнонаучная сущность проблем физики. Геометрическая оптика..** Принцип Ферма. Законы геометрической оптики. Полное отражение и его применение в технике. Волноводы и световоды. Линзы и зеркала..

**5. Естественнонаучная сущность проблем физики. Интерференция света..** Интерференция световых волн. Когерентность. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Методы наблюдения интерференции. Интерференция от двух точечных источников. Интерферометры. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона..

**6. Естественнонаучная сущность проблем физики. Дифракция света..** Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Разрешающая способность дифракционной решетки. Формула Вульфа-Брэгга..

**7. Естественнонаучная сущность проблем физики. Поляризация света..** Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Малюса. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия..

**8. Естественнонаучная сущность проблем физики. Поглощение и дисперсия света..** Дисперсия света. Электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсии. Поглощение и рассеяние света..

**9. Естественнонаучная сущность проблем физики. Квантовые свойства электромагнитного излучения..** Тепловое излучение. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения..

**10. Естественнонаучная сущность проблем физики. Квантовые свойства электромагнитного излучения..** Корпускулярно-волновой дуализм света. Масса, импульс фотона. Фотоэффект. Виды фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона..

**11. Естественнонаучная сущность проблем физики. Планетарная модель атома..** Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Формула Бальмера. Линейчатые спектры атомов. Опыт Франка-Герца..

**12. Естественнонаучная сущность проблем физики. Элементы квантовой механики..** Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Состояние микрочастицы в квантовой механике. Гармонический осциллятор..

**13. Естественнонаучная сущность проблем физики. Элементы квантовой механики..**

Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана. Собственный механический и магнитный моменты электрона в атоме. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.М.Менделеева..

**14. Естественнонаучная сущность проблем физики. Оптические квантовые генераторы..** Спонтанное и индуцированное излучение. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение. Когерентность лазерного излучения..

**15. Естественнонаучная сущность проблем физики. Элементы физики твердого тела..** Движение электронов в периодическом поле кристалла. Зонная теория твердого тела. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Проводимость металлов. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Уровень Ферми в чистых и примесных полупроводниках. Температурная зависимость проводимости полупроводников. Фотопроводимость полупроводников..

**16. Естественнонаучная сущность проблем физики. Основы физики атомного ядра..** Состав и характеристики атомного ядра. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Свойства ядерных сил. Законы сохранения в ядерных реакциях. Экспериментальные методы ядерной физики. Использование ядерной энергии..

**17. Естественнонаучная сущность проблем физики. Основы физики элементарных частиц..** Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Проблема объединения фундаментальных взаимодействий..

Разработал:

доцент  
кафедры Ф

Проверил:  
Декан ФСТ

М.А. Гумиров

С.В. Ананьин