

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Физика»

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

Направленность (профиль): Теплогазоснабжение и вентиляция

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