

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Попов Анатолий Николаевич
Должность: директор
Дата подписания: 16.07.2021 09:30:55
Уникальный программный ключ:
1e0c38dcc0aee73cee1e5c09c1d5873fc7497bc8

Аннотация рабочей программы дисциплины

направление подготовки 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей
специализация "Управление техническим состоянием железнодорожного пути"

Дисциплина: Б1.О.10 Физика

Цели освоения дисциплины:

Цель дисциплины – создание у студентов основ широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной технической информации и обеспечивающей им возможность использования разнообразных физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

Формирование у обучающихся научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования. Усвоение основных физических явлений и законов классической и квантовой физики, методов физического мышления.

Выработка у обучающихся приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать профессиональные задачи. Ознакомление обучающихся с современной научной аппаратурой и выработка у обучающихся начальных навыков проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

При наличии обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья, которым необходим особый порядок освоения дисциплины (модуля), по их желанию разрабатывается адаптированная к ограничениям их здоровья рабочая программа дисциплины (модуля).

Формируемые компетенции:

ОПК-1 Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования.

ОПК-1.2: Применяет основные понятия и законы естественных наук для решения предметно-профильных задач.

ОПК-1.3: Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты.

Планируемые результаты обучения:

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

основные методы измерения физических величин, эталоны физических величин, взаимосвязь основных физических понятий классической и современной физики.

Уметь:

применять физико-математические методы для анализа и решения практических задач, использовать основные физические законы и

фундаментальные понятия в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Владеть:

методами физико-математического описания широкого класса физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

Содержание дисциплины:

Раздел 1. ПРЕДМЕТ И МЕТОДЫ ФИЗИКИ

1.1 Физика как наука. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Понятие физических моделей. Важнейшие этапы истории физики. Роль физики в развитии цивилизации. Взаимосвязь физики и других областей науки и техники. Компьютерное моделирование в современной физике. Общая структура и задачи курса общей физики. Роль измерения в физике. Единицы измерения и системы единиц. Основные единицы СИ.

1.2 Определение плотности тел правильной геометрической формы

1.3 Кинематика материальной точки

Раздел 2. КИНЕМАТИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

2.1 Понятие системы отсчета. Модели материальной точки и твердого тела. Векторное и координатное описание движения материальной точки. Пройденный путь и перемещение. Радиус- вектор. Средняя скорость и среднее ускорение. Мгновенная скорость и мгновенное ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения материальной точки. Вращательное движение материальной точки. Векторы угла поворота, угловой скорости и углового ускорения. Связь между угловыми и линейными величинами.

2.2 Определение плотности тел правильной геометрической формы.

2.3 Кинематика материальной точки

Раздел 3. ОСНОВЫ ДИНАМИКИ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА

3.1 Поступательное и вращательное движения тела. Первый закон Ньютона. Понятие массы тела. Второй закон Ньютона. Понятие силы. Сложение сил. Третий закон Ньютона. Сила гравитации, сила тяжести и вес. Упругие силы. Силы трения

3.2 Определение ускорения свободного падения с помощью машины Атвуда.

3.3 Динамика поступательного движения тела. Работа, энергия, мощность. Законы сохранения в механике.

4 Раздел 4. ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ В МЕХАНИКЕ

4.1 Законы изменения и сохранения импульса, энергии и момента импульса.

4.2 Определение момента инерции на маятнике Обербека.

4.3 Работа, энергия, мощность. Законы сохранения в механике.

Раздел 5. ДИНАМИКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА

5.1 Степени свободы. Обобщенные координаты. Число степеней свободы твердого тела. Уравнение движения и равновесия твердого тела. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия при плоском движении. Работа и мощность при вращательном движении.

- 5.2 Изучение сохранения энергии с помощью маятника Максвелла.
- 5.3 Динамика вращательного движения тела. Механика жидкости и газа.

Раздел 6. МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА

6.1 Движение жидкости. Уравнение неразрывности. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течения. Числа, характеризующие течение жидкости.

6.2 Определение коэффициента вязкости жидкости.

6.3 Механика жидкости и газа.

Раздел 7. ФИЗИКА КОЛЕБАНИЙ И ВОЛН

7.1 Гармонические колебания. Потенциальная и кинетическая энергии колебаний. Векторная диаграмма гармонического колебания. Комплексная форма представления колебаний. Сложение одинаково направленных колебаний. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Математический маятник. Пружинный маятник. Свободные затухающие колебания. Логарифмический декремент затухания и добротность. Вынужденные колебания. Резонанс.

7.2 Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.

7.3 Гармоническое колебательное движение и волны. Акустика.

Раздел 8. СТАТИСТИЧЕСКАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

8.1 Основные понятия термодинамики: внешние и внутренние параметры системы, состояние, уравнение состояния, процесс, термодинамическое равновесие. Нулевое начало термодинамики и понятие температуры. Термодинамические функции состояния. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Изопроцессы. Второе начало термодинамики в различных формулировках. Понятие тепловой машины. КПД тепловой машины. Цикл Карно и теорема Карно. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Третье начало термодинамики.

8.2 Изучение законов сохранения импульса и энергии на примере соударения шаров.

8.3 Основные законы термодинамики.

8.4 Основные положения кинетической теории идеального газа. Уравнения состояния идеального и реального газа. Уравнение кинетической теории газов для давления. Фазовое пространство. Функция распределения. Классическая и квантовая статистика. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Связь энтропии с термодинамической вероятностью. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.

8.5 Определение отношения теплоемкостей идеального газа методом Клемана-Дезорма

8.6 Физические основы молекулярно-кинетической теории газов

Раздел 9. Подготовка к занятиям

9.1 Подготовка к лекциям

9.2 Подготовка к лабораторным работам

9.3 Подготовка к практическим занятиям

9.4 Подготовка к контрольной работе

9.5 КА

9.6 Подготовка к зачету

Раздел 10. ЭЛЕКТРОСТАТИКА

10.1 Электростатическое поле в вакууме.

10.2 Исследование электростатических полей с помощью электролитической ванны

10.3 Проводники в электростатическом поле.

10.4 Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона

10.5 Электростатическое поле в диэлектриках

10.6 Определение работы выхода электронов из металла.

Раздел 11. ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК

11.1 Условия существования постоянного электрического тока. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома для однородного участка цепи. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Примеры расчета разветвленных электрических цепей с помощью правил Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.

11.2 Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа (изучение электронного осциллографа)

Раздел 12. ПОСТОЯННОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ

12.1 Магнитный момент контура с током. Магнитная индукция. Закон Ампера. Закон Био-Савара – Лапласа. Поле прямого тока. Поле кругового тока. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Поле соленоида. Поле тороида. Магнитный поток. Теорема Гаусса. Работа перемещения проводника и рамки с током в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца.

12.2 Изучение явления взаимной индукции

Раздел 13. ПОСТОЯННОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ

13.1 Магнитные моменты атомов. Намагниченность и напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля. Виды магнетиков.

13.2 Изучение явления взаимной индукции (продолжение)

Раздел 14. ЭЛЕКТРОДИНАМИКА

14.1 Явление электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Токи при размыкании цепи. Токи при замыкании цепи. Энергия магнитного поля. Первое уравнение Максвелла. Ток смещения. Второе уравнение Максвелла. Третье и четвертое уравнения Максвелла. Полная система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.

14.2 Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре

Раздел 15. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ

15.1 Электрический колебательный контур. Формула Томсона. Свободные затухающие колебания. Добротность колебательного контура. Вынужденные электрические колебания. Метод векторных диаграмм. Резонансные явления в колебательном контуре. Резонанс напряжений и резонанс токов.

15.2 Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.

15.3 Получение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова – Пойнтинга. Давление электромагнитных волн. Импульс

электромагнитного поля.

15.4 Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре.

Раздел 16. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА

16.1 Геометрическая оптика.

16.2 Геометрическая оптика

16.3 Звуковые волны. Эффект Доплера.

16.4 Интерференция света.

16.5 Интерференция света. Дифракция света.

16.6 Дифракция света.

16.8 Рентгеновское излучение

16.9 Взаимодействие света с веществом. Поляризация света.

16.10 Взаимодействие света с веществом. Поляризация света.

Раздел 17. ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ ОПТИКИ И КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ

17.1 Квантовая оптика.

17.2 Квантовая оптика.

17.3 Элементы квантовой механики.

17.5 Прохождение частицы через потенциальный барьер. Комбинационное рассеяние света.

Раздел 18. ЭЛЕМЕНТЫ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ФИЗИКА ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ

18.1 Элементы физики атомного ядра.

18.2 Элементы физики атомного ядра

18.3 Элементы физики элементарных частиц

18.4 Элементы физики элементарных частиц

18.5 Фундаментальные взаимодействия

Раздел 19. ПОДГОТОВКА К ЗАНЯТИЯМ

19.1 Подготовка к лекциям.

19.2 Подготовка к практическим занятиям.

19.3 Подготовка к лабораторным работам

19.4 КА, КЭ

19.5 Подготовка к экзамену

19.6 Выполнение контрольной работы

Виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторная работа, самостоятельная работа.

Используемые образовательные технологии: традиционные и инновационные.

Формы текущего контроля успеваемости: защита отчетов по лабораторным работам, защита отчетов по практическим занятиям, защита контрольной работы.

Формы промежуточной аттестации:

очная форма обучения: зачет(1), экзамен(2), контрольная работа(1, 2).

заочная форма обучения: зачет(1), экзамен(1), контрольная работа(1).

Трудоемкость дисциплины: 8 ЗЕ.