

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Гаранин Максим Алексеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 09.06.2020 11:02:20
 Уникальный программный ключ:
 09f9c0855a13fb1cc9fc841ffccb251a28eca6f4

Аннотация рабочей программы дисциплины/практики

Б1.О.09 Физика

Специальность/направление подготовки: 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей

Специализация/профиль: Мосты

1. Цели освоения дисциплины(модуля)/практики

Цель преподавания дисциплины:

формирование у обучающихся естественнонаучного мировоззрения; научного мышления; целостного представления о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи; навыков применения положений фундаментальной физики при решении конкретных научно-технических задач; теоретической и практической базы для успешного освоения ими специальных дисциплин.

Задачи дисциплины:

– освоение обучающимися знаний об основных физических явлениях и процессах, основных физических величинах и физических константах, основных физических законах и границах их применимости, фундаментальных физических экспериментах и их роли в развитии науки, назначении и принципах действия важнейших физических приборов;

– приобретение обучающимися умений объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты на базе законов классической и современной физики;

– приобретение обучающимися умений и навыков использования методики физических измерений и обработки экспериментальных данных, использования методов физического моделирования для решения конкретных естественнонаучных и технических задач;

– приобретение обучающимися навыков эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории, обработки и интерпретирования результатов эксперимента.

2. Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) практики

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

Индикатор ОПК-1.1. Демонстрирует знания основных понятий и фундаментальных законов физики, применяет методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов

Индикатор ОПК-1.2. применяет методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений, проводит эксперименты по заданной методике и анализирует их результаты

3. В результате освоения дисциплины (модуля)/практики обучающийся должен

3.1 Знать:

3.1.1 физические основы механики, статической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, физики колебаний и волн, квантовой физики, атомной и ядерной физики; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики

3.2 Уметь:

3.2.1 использовать основные понятия и законы физики для решения практических задач; проводить измерения, обрабатывать и представлять результаты

3.3 Владеть:

3.3.1 методами теоретического и экспериментального исследования физических явлений, процессов и объектов профессиональной деятельности

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)/практики

Наименование разделов

Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ

КИНЕМАТИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ Предмет и методы механики. Модели материальной точки и твердого тела. Понятие системы отсчета. Векторное и координатное описание движения материальной точки. Основные кинематические характеристики материальной точки: радиус-вектор, перемещение, пройденный путь, средняя и мгновенная скорость, среднее и мгновенное ускорение, тангенциальное и нормальное ускорение. Вращательное движение материальной точки. Векторы угла поворота, угловой скорости и углового ускорения. Связь между угловыми и линейными величинами. /Лек/

Определение плотности твердого тела правильной геометрической формы. /Лаб/

ОСНОВЫ ДИНАМИКИ ПОСТУПАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТЕЛА Поступательное движение. Первый закон Ньютона. Понятие инертной массы тела. Второй закон Ньютона и понятие силы. Третий закон Ньютона. Виды сил. Сила тяжести, сила всемирного тяготения, сила упругости, сила трения. Неинерциальные системы отсчета. Центробежные силы инерции и силы Кориолиса. /Лек/

Основы кинематики и динамики поступательного движения тела /Пр/

ЗАКОНЫ ИЗМЕНЕНИЯ И СОХРАНЕНИЯ ИМПУЛЬСА, ЭНЕРГИИ И МОМЕНТА ИМПУЛЬСА	
Импульс материальной точки и механической системы, закон его изменения и сохранения. Центр масс механической системы и уравнение его движения. Кинетическая энергия и закон ее изменения. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Связь между потенциальной энергией и силой. Закон изменения и сохранения полной механической энергии системы. Момент импульса материальной точки и механической системы, закон его изменения и сохранения. /Лек/	
Законы изменения и сохранения импульса, энергии и момента импульса /Пр/	
ДИНАМИКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ ТВЕРДОГО ТЕЛА	
Основной закон вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Вычисление моментов инерции однородных симметричных тел. Теорема Штейнера и ее применение. Кинетическая энергия вращательного движения твердого тела. /Лек/	
Динамика вращательного движения твердого тела /Пр/	
Изучение законов поступательного движения с помощью машины Атвуда.	или
Изучение динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.	
или	
Маятник Максвелла. Определение момента инерции тел и проверка закона сохранения энергии.	или
Проверка законов сохранения импульса и энергии при соударении тел. /Лаб/	
МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ	
Определение колебаний. Характеристики гармонических колебаний. Формула сложения двух гармонических колебаний. Примеры колебательных систем: пружинный, математический и физический маятники. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Характеристики затухающих колебаний. Уравнение вынужденных колебаний под действием гармонически изменяющейся внешней силы и его решение. Явление резонанса. /Лек/	
МЕХАНИКА ЖИДКОСТИ И ГАЗА.	
Движение жидкости. Уравнение неразрывности. Давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течения. Числа, характеризующие течение жидкости. /Лек/	
Механические колебания. Механика жидкости и газа /Пр/	
Раздел 2. ТЕРМОДИНАМИКА И МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА	
ЭЛЕМЕНТЫ ТЕРМОДИНАМИКИ	Основные определения и понятия термодинамики. 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. /Лек/
ЭЛЕМЕНТЫ СТАТИСТИЧЕСКОЙ ФИЗИКИ.	
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. /Лек/	
Определение ускорения свободного падения при помощи математического маятника.	
или	
Определение динамической вязкости жидкости по методу Стокса.	
или	
Определение модуля сдвига с помощью пружинного маятника.	
/Лаб/	
Элементы термодинамики и статистической физики /Пр/	
Раздел 3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ	
ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ	
Электрический заряд и электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Свойство суперпозиции для электростатических полей. Связь между напряженностью электростатического поля и потенциалом. Поток вектора напряженности электрического поля через поверхность и теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатических полей. Теорема о циркуляции для вектора напряженности электрического поля. /Лек/	
Исследование электростатических полей. /Лаб/	
Электростатическое поле в вакууме /Пр/	

<p>ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОЕ ПОЛЕ В ПРОВОДНИКАХ И ДИЭЛЕКТРИКАХ</p> <p>Электрический диполь и электрический дипольный момент. Дипольные моменты молекул диэлектрика. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор поляризации. Теорема Гаусса для вектора поляризации. Вектор электрического смещения. Условия на границе двух диэлектриков. Проводники в электростатическом поле. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов и электрического поля.</p> <p>/Лек/</p>
<p>Электростатическое поле в проводниках и диэлектриках /Пр/</p>
<p>ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК</p> <p>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.</p> <p>/Лек/</p>
<p>Постоянный электрический ток /Пр/</p>
<p>ПОСТОЯННОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВАКУУМЕ. Взаимодействие токов. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера. Теорема о циркуляции для вектора магнитной индукции. Расчеты магнитных полей с помощью теоремы о циркуляции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Контур с током в магнитном поле: дипольный магнитный момент, сила и момент сил, действующие на контур, работа при изменении потока вектора магнитной индукции через контур.</p> <p>/Лек/</p>
<p>ПОСТОЯННОЕ МАГНИТНОЕ ПОЛЕ В ВЕЩЕСТВЕ</p> <p>Магнитные моменты атомов и молекул. Вектор намагниченности вещества. Теорема о циркуляции для вектора намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Напряженность магнитного поля. Теорема о циркуляции для вектора напряженности магнитного поля. Условия для магнитного поля на границе раздела двух сред. Диамагнетизма, парамагнетизма. Ферромагнетизма. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Природа ферромагнетизма.</p> <p>/Лек/</p>
<p>Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. или Определение работы выхода электронов из металла. Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. или Определение работы выхода электронов из металла.</p> <p>/Лаб/</p>
<p>Постоянное магнитное поле в вакууме и в веществе /Пр/</p>
<p>ЭЛЕКТРОДИНАМИКА</p> <p>Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Способы изменения магнитного потока. Природа электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Теорема взаимности. Ток смещения. Теорема о циркуляции магнитного поля в случае присутствия переменных электрических полей. Уравнения Максвелла в интегральной форме. /Лек/</p>
<p>Электродинамика /Пр/</p>
<p>Раздел 4. ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ</p>
<p>ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ</p> <p>Колебательный контур. Свободные незатухающие и затухающие гармонические колебания в колебательном контуре. Формула для периода колебаний. Вынужденные гармонические колебания в колебательном контуре. Явление резонанса. Переменный ток. Активное, индуктивное и емкостное сопротивление в цепи переменного тока. Работа и мощность в цепи переменного тока. Действующее значение тока и напряжения.</p> <p>/Лек/</p>
<p>Снятие кривой намагничивания и петли гистерезиса с помощью осциллографа. или Изучение явления взаимной индукции. или Исследование затухающих колебаний в колебательном контуре /Лаб/</p>
<p>ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ВОЛНЫ</p> <p>Экспериментальное получение электромагнитных волн. Существование электромагнитных волн как следствие уравнений Максвелла. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Связь между векторами напряженности электрического и магнитного полей в электромагнитной волне. Преломление электромагнитных волн на границе раздела двух сред. Энергия и импульс электромагнитных волн.</p> <p>/Лек/</p>
<p>Электромагнитные колебания и волны /Пр/</p>
<p>Раздел 5. ОПТИКА</p>

<p>ГЕОМЕТРИЧЕСКАЯ ОПТИКА. Понятие светового луча. Закон прямолинейного распространения световых лучей в однородных средах. Закон отражения. Закон преломления. Принцип Ферма. Полное отражение. Центрированные оптические системы. Преломление световых лучей на поверхности сферического зеркала. Преломление света на сферической поверхности раздела двух сред. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Основные фотометрические величины. /Лек/</p>
<p>Геометрическая оптика /Пр/</p>
<p>ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ И ДИФРАКЦИЯ СВЕТА Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света, условие максимумов и минимумов. Опыт Юнга. Интерференция света в тонких пленках и пластинках. Определение дифракции. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. /Лек/</p>
<p>Интерференция и дифракция света /Пр/</p>
<p>ДИСПЕРСИЯ И ПОЛЯРИЗАЦИЯ СВЕТА Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Прохождение света через анизотропные кристаллы. Поляризационные призмы и поляроиды. Закон Малюса. Анализ поляризованного света. Вращение плоскости поляризации. /Лек/</p>
<p>Дисперсия и поляризация света /Пр/</p>
<p>Раздел 6. ЭЛЕМЕНТЫ СПЕЦИАЛЬНОЙ ТЕОРИИ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ</p>
<p>Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями. Импульс в специальной теории относительности. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Энергия в специальной теории относительности. /Ср/</p>
<p>Определение угла полной поляризации. или Определение показателя преломления стекла с помощью микроскопа. или Определение радиуса кривизны линзы при помощи колец Ньютона или Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. или Проверка закона Малюса. или Определение коэффициента поглощения прозрачных тел. /Лаб/</p>
<p>Раздел 7. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА</p>
<p>КВАНТОВАЯ ОПТИКА Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана - Больцмана и смещения Вина. Формулы Релея-Джинса и Планка. Гипотеза Планка. Фотоны. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. /Лек/</p>
<p>Снятие вольтамперной, люксамперной и спектральной характеристик фотоэлемента и определение работы выхода электрона. или Определение температурной зависимости интенсивности излучения нити лампы накаливания. /Лаб/</p>
<p>Квантовая оптика /Пр/</p>
<p>ЭЛЕМЕНТЫ КВАНТОВОЙ МЕХАНИКИ И АТОМНОЙ ФИЗИКИ Спектры атомов и молекул. Спектр атома водорода. Теория атома водорода по Бору. Гипотеза де Бройля. Свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее вероятностная интерпретация. Наблюдаемые величины в квантовой механике и их измерения. Общее уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. Движение свободной частицы. Движение в потенциальной яме. Потенциальный барьер. Гармонический осциллятор. Атом водорода в квантовой механике. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Периодическая система элементов Менделеева. /Лек/</p>
<p>Элементы квантовой механики и атомной физики /Пр/</p>
<p>Раздел 8. ФИЗИКА АТОМНОГО ЯДРА И ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ</p>
<p>ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ АТОМНОГО ЯДРА Дефект массы и энергия связи ядра. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерные силы. Модели ядра. Радиоактивное излучение и его виды. -распад. -излучение. -излучение. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления. Реакция синтеза атомных ядер. /Лек/</p>

ЭЛЕМЕНТЫ ФИЗИКИ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЧАСТИЦ Классы элементарных частиц и виды их взаимодействий. Классификация элементарных частиц. Принцип неразличимости тождественных частиц. Спин и другие квантовые числа элементарных. Частицы и античастицы. Бозоны и фермионы. Адроны и мезоны. Лептоны. Промежуточные бозоны. Кварки и глюоны. /Лек/
Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц /Пр/
Раздел 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА
Подготовка к лекциям /Ср/
Подготовка к лабораторным работам /Ср/
Подготовка к практическим занятиям /Ср/
Выполнение контрольной работы /Ср/
Подготовка к зачету /Ср/
Подготовка к лекциям /Ср/
Подготовка к лабораторным работам /Ср/
Подготовка к практическим занятиям /Ср/
Выполнение контрольной работы /Ср/
Раздел 10. Контактные часы на аттестацию
Зачет /К/
Контрольная работа /К/
Контрольная работа /К/
Консультация перед экзаменом /КЭ/
Экзамен /КЭ/

Трудоёмкость: 8 ЗЕ.