**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Аэрокосмический

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Фёдоров В. Б.
Пользователь: fedorovvb
Дата подписания: 02.06.2021

В. Б. Фёдоров

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** Б.1.06 Физика
**для специальности** 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
**уровень** специалист **тип программы** Специалитет
**специализация** Ракетные транспортные системы
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Оптоинформатика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов, утверждённым приказом Минобрнауки от 01.12.2016 № 1517

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кундикова Н. Д.
Пользователь: kundikovand
Дата подписания: 03.07.2020

Н. Д. Кундикова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Голубев Е. В.
Пользователь: golubevev
Дата подписания: 29.01.2021

Е. В. Голубев

СОГЛАСОВАНО

Декан факультета разработчика
д.физ.-мат.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кундикова Н. Д.
Пользователь: kundikovand
Дата подписания: 02.06.2021

Н. Д. Кундикова

Зав.выпускающей кафедрой
Летательные аппараты
д.техн.н., проф.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Дегтярь В. Г.
Пользователь: degtiarvg
Дата подписания: 31.05.2021

В. Г. Дегтярь

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

- изучение законов окружающего мира и их взаимосвязи; - овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач; - формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании, развитии и/или использовании новой техники и новых технологий; - освоение основных физических теорий, позволяющих описать явлении в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач; - формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира; - ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных ее открытий.

## Краткое содержание дисциплины

Физические основы механики: понятие состояния в классической механике, уравнения движения, законы сохранения, основы релятивистской механики, принцип относительности в механике, кинематика и динамика твердого тела, жидкостей и газов. Электричество и магнетизм: электростатика и магнитостатика в вакууме и веществе, уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме, материальные уравнения, квазистационарные токи, принцип относительности в электродинамике. Физика колебаний и волн: гармонический и ангармонический осциллятор, физический смысл спектрального разложения, кинематика волновых процессов, нормальные моды, интерференция и дифракция волн, элементы Фурье-оптики. Квантовая физика: корпускулярно-волновой дуализм, принцип неопределенности, квантовые состояния, принцип суперпозиции, квантовые уравнения движения, операторы физических величин, энергетический спектр атомов и молекул, природа химической связи. Статистическая физика и термодинамика: три начала термодинамики, термодинамические функции состояния, фазовые равновесия и фазовые превращения, элементы неравновесной термодинамики, классическая и квантовые статистики, кинетические явления, системы заряженных частиц, конденсированное состояние. Физический практикум.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы) |
|---|---|
| ОК-2 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач | Знать:законы окружающего мира и их взаимосвязи; основы естественнонаучной картины мира; основные физические теории и пределы их применимости для описания явлений природы и решения современных и перспективных профессиональных задач; историю и логику развития физики и основных ее открытий |
| | Уметь:применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий |

| | |
|---|---|
| | Владеть:методами решения физических задач, теоретического и экспериментального исследования |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Б.1.05.01 Алгебра и геометрия,<br>Б.1.05.02 Математический анализ | Б.1.18 Материаловедение,<br>Б.1.24 Термодинамика и теплопередача,<br>В.1.08 Теория колебаний и удара,<br>Б.1.21 Безопасность жизнедеятельности,<br>Б.1.23 Электротехника и электроника,<br>Б.1.17 Механика жидкости и газа |

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина | Требования |
|---|---|
| Б.1.05.01 Алгебра и геометрия | комплексные числа; системы линейных уравнений; векторные пространства |
| Б.1.05.02 Математический анализ | производная и дифференциал функции в точке; геометрический, механический и физический смысл производной и дифференциала; правила дифференцирования; производная сложной функции; таблица производных элементарных функций; первообразная, неопределенный интеграл и их свойства; таблица неопределенных интегралов элементарных функций; замена переменных в интеграле; интегрирование по частям; степенные ряды; разложение основных элементарных функций в ряд Тейлора – Маклорена; применение степенных рядов к приближенным вычислениям |

## 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 ч.

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|---|---|---|---|
| | | Номер семестра | |
| | | 2 | 3 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 432 | 216 | 216 |
| *Аудиторные занятия:* | 192 | 96 | 96 |
| Лекции (Л) | 96 | 48 | 48 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48 | 24 | 24 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 48 | 24 | 24 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 240 | 120 | 120 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Подготовка к лабораторным работам | 48 | 24 | 24 |
| Усвоение теоретического материала | 48 | 24 | 24 |
| Решение задач | 90 | 45 | 45 |
| Подготовка к экзамену | 54 | 27 | 27 |
| Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Механика | 30 | 10 | 12 | 8 |
| 2 | Колебания и волны | 20 | 6 | 4 | 10 |
| 3 | Термодинамика и молекулярная физика | 14 | 14 | 0 | 0 |
| 4 | Электричество и магнетизм | 56 | 28 | 16 | 12 |
| 5 | Электромагнитные колебания и волны | 12 | 6 | 2 | 4 |
| 6 | Оптика | 22 | 8 | 6 | 8 |
| 7 | Квантовая физика | 28 | 18 | 6 | 4 |
| 8 | Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц | 8 | 4 | 2 | 2 |
| 9 | Физическая картина Мира | 2 | 2 | 0 | 0 |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Основные понятия и определения механики. Кинематика материальной точки. Ускорение при криволинейном движении | 2 |
| 2 | 1 | Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Принцип независимости действия сил. Единицы измерения, размерности и названия физических величин. Третий закон Ньютона. Сила тяжести и вес тела. Импульс материальной точки и системы материальных точек. Центр масс системы материальных точек | 2 |
| 3 | 1 | Закон сохранения импульса. Работа силы. Мощность силы. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии | 2 |
| 4 | 1 | Кинематика абсолютно твердого тела. Характеристики вращательного движения тела. Связь между векторами $\upsilon$ и $\omega$. Плоское движение тела. Динамика тела. Движение центра масс абсолютно твердого тела при поступательном движении. Динамика вращательного движения тела. Моменты силы и импульса относительно оси | 2 |
| 5 | 1 | Момент инерции тела. Уравнение динамики вращательного движения тела. Закон сохранения момента импульса системы тел. Работа внешних сил и кинетическая энергия тела при вращении и плоском движении | 2 |
| 6 | 2 | Механические колебания и волны. Свободные гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Маятники (пружинный, физический, оборотный, математический) | 2 |
| 7 | 2 | Сложение колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Свободные затухающие колебания | 2 |
| 8 | 2 | Вынужденные гармонические колебания. Механический резонанс. Механические (упругие) волны и их характеристики. Уравнение бегущей | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | волны. Интерференция упругих волн. Стоячие волны. | |
| 9 | 3 | Термодинамическая система и ее параметры. Уравнение состояния. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Основные понятия и определения. Уравнение Менделеева–Клапейрона, вириальное уравнение состояния. Барометрическая формула. Реальные газы. Силы и энергия межмолекулярного взаимодействия в газах. Уравнение Дюпре, Дитеричи и Ван дер Вальса. Изобары и изотермы реального газа. | 2 |
| 10 | 3 | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Закон распределения энергии молекул по степеням свободы. Закон Максвелла распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. | 2 |
| 11 | 3 | Явления переноса в газах. Средняя длина свободного пробега молекул. Внутреннее трение. Вязкость. Теплопроводность газов. Диффузия в газах. | 2 |
| 12 | 3 | Внутренняя энергия термодинамической системы. Теплота и работа. Первый закон термодинамики. Теплоемкость вещества. Уравнение Майера. Изопроцессы идеального газа. | 2 |
| 13 | 3 | Изотермы Ван дер Вальса и их анализ. Внутренняя энергия реального газа. Критическая изотерма. Эффект Джоуля–Томпсона. Сжижение газов. | 2 |
| 14 | 3 | Адиабатный процесс. Круговые процессы (циклы). Обратимые и необратимые процессы. Второй закон термодинамики. Цикл Карно. | 2 |
| 15 | 3 | Энтропия и свободная энергия. Статистическое истолкование второго закона термодинамики. Формулировка теоремы Нернста и ее толкование с применением статистического определения энтропии. | 2 |
| 16 | 4 | Электрические заряды. Закон Кулона. Электростатическое поле. Вектор напряженности поля. Теорема Остроградского–Гаусса для электрического поля в вакууме. | 2 |
| 17 | 4 | Расчет полей, создаваемых заряженными телами: плоскость, две параллельные плоскости, сфера, шар, цилиндрическая поверхность. | 2 |
| 18 | 4 | Работа сил электростатического поля. Потенциал. Связь между напряженностью электростатического поля и его потенциалом. Расчёт потенциалов различных электростатических полей. | 2 |
| 19 | 4 | Свободные и связанные заряды. Электрический диполь. Типы диэлектриков. Полярные и неполярные молекулы. Поляризованность. | 2 |
| 20 | 4 | Электрическое поле в диэлектрике. Теорема Остроградского–Гаусса для электростатического поля и диэлектрике. Электрическое смещение. Сегнетоэлектрики. | 2 |
| 21 | 4 | Проводники в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Взаимная электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия электростатического поля. | 2 |
| 22 | 4 | Электрический ток. Условия существования тока. Электродвижущая сила. Обобщенный закон Ома в интегральной форме. Работа и мощность тока. Закон Джоуля–Ленца. Правила Кирхгофа для электрических цепей. | 2 |
| 23 | 4 | Природа электрического тока в металлах. Классическая электронная теория электропроводимости металлов. Законы Ома и Джоуля–Ленца в классической электронной теории. Недостатки теории. | 2 |
| 24 | 4 | Магнитное поле. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Закон Био–Савара–Лапласа. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Взаимодействие прямолинейных проводников с током. | 2 |
| 25 | 4 | Магнитное поле кругового тока. Магнитный момент. Закон полного тока. Магнитное поле соленоида. Рамка с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Сила Лоренца. | 2 |
| 26 | 4 | Движение заряженных частиц в однородном магнитном поле. Явление | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Электромагнитная индукция в движущемся проводнике. Э.д.с. индукции в проводящей рамке, вращающейся в магнитном поле. Токи Фуко. Скин-эффект. | |
| 27 | 4 | Индуктивность проводящего контура. Самоиндукция. Токи при замыкании и размыкании цепи с постоянными L и R. Энергия магнитного поля. | 2 |
| 28 | 4 | Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетики. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. | 2 |
| 29 | 4 | Ферромагнетики. Природа ферромагнетизма. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Первое уравнение Максвелла. Второе уравнение Максвелла. Ток смещения. | 2 |
| 30 | 5 | Электромагнитные колебания и волны. Колебательный контур. Вынужденные электромагнитные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных электромагнитных колебаний. | 2 |
| 31 | 5 | Резонанс токов. Резонанс напряжений. Превращение энергии в колебательном контуре. Уравнение электромагнитной волны. Опыты Герца. Шкала электромагнитных волн. | 2 |
| 32 | 5 | Свойства электромагнитной волны. Энергия электромагнитной волны. Вектор Умова–Пойнтинга. Излучение диполя. | 2 |
| 33 | 6 | Основные законы оптики. Принцип Ферма. Уравнение световой волны. Когерентные волны. Время и длина когерентности. Интерференция света. Условие максимума и минимума освещенности. Интерференционная картина от двух источников света. Положения максимумов и минимумов освещенности. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. | 2 |
| 34 | 6 | Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракционная решетка. | 2 |
| 35 | 6 | Пространственная дифракционная решетка. Дифракция рентгеновских лучей. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Излучение Вавилова–Черенкова. | 2 |
| 36 | 6 | Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. Двойное лучепреломление. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации. | 2 |
| 37 | 7 | Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Закон Стефана–Больцмана. Закон Вина. Формула Рэлея–Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа. | 2 |
| 38 | 7 | Квантовая гипотеза и формула Планка. Оптическая пирометрия. | 2 |
| 39 | 7 | Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Внутренний и внешний фотоэффекты. Масса и импульс фотона. Давление света. | 2 |
| 40 | 7 | Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения. Опыты Резерфорда. Модели атома. Опыт Франка и Герца. Закономерности в спектре атома водорода. Постулаты Бора. Теория Бора строения атома водорода. Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. | 2 |
| 41 | 7 | Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. | 2 |
| 42 | 7 | Свойства волновой функции. Квантование энергии и импульса. Микрочастицы в потенциальной яме. Квантово-механическая модель атома водорода. Вырожденные состояния атома водорода. | 2 |
| 43 | 7 | Основное и возбуденные состояния электрона в атоме водорода. Спин электрона и спиновое магнитное квантовое число. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням. Принцип запрета Паули. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. | 2 |
| 44 | 7 | Квантово-механическая модель молекулы. Спонтанное и вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы. Понятие о квантовой | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | статистике. Функция распределения. Распределение электронов проводимости в металле по энергиям. | |
| 45 | 7 | Энергетические зоны в кристаллах. Собственная проводимость полупроводников. Примесная проводимость проводников. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Полупроводниковые диоды и триоды (транзисторы). | 2 |
| 46 | 8 | Состав и характеристика атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Фундаментальные взаимодействия. Природа ядерных сил. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции. | 2 |
| 47 | 8 | Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие. | 2 |
| 48 | 9 | Физическая картина мира. Методология современных научно–исследовательских программ в области физики. Основные достижения и проблемы субъядерной физики. Современные космологические представления. Революционные изменения в технике и технологиях как следствие научных достижений в области физики. | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Кинематика материальной точки | 2 |
| 2 | 1 | Динамика материальной точки | 2 |
| 3 | 1 | Работа, мощность, энергия. Закон сохранения механической энергии | 2 |
| 4 | 1 | Кинематика вращательного движения абсолютно твердого тела | 2 |
| 5 | 1 | Динамика вращательного движения абсолютно твердого тела | 2 |
| 6 | 1 | Закон сохранения момента импульса. Работа, мощность, энергия при вращательном движении. | 2 |
| 7 | 2 | Механические гармонические колебания. Сложные колебания. Маятники | 2 |
| 8 | 2 | Затухающие и вынужденные механические колебания. Механические (упругие) волны | 2 |
| 9 | 4 | Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Теорема Остроградского-Гаусса | 2 |
| 10 | 4 | Работа перемещения электрических зарядов в электрическом поле. Потенциал электрического поля | 2 |
| 11 | 4 | Электроемкость. Энергия электрического поля | 2 |
| 12 | 4 | Законы Ома для однородного и неоднородного участка, замкнутой цепи | 2 |
| 13 | 4 | Закон Ампера и Био–Савара–Лапласа. Магнитное поле прямолинейного и кругового токов | 2 |
| 14 | 4 | Магнитный момент. Закон полного тока | 2 |
| 15 | 4 | Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. Сила Лоренца. | 2 |
| 16 | 4 | Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. | 2 |
| 17 | 5 | Электромагнитные колебания и волны | 2 |
| 18 | 6 | Интерференция света | 2 |
| 19 | 6 | Дифракция света | 2 |
| 20 | 6 | Поляризация света | 2 |
| 21 | 7 | Тепловое излучение | 2 |
| 22 | 7 | Фотоэффект. Давление света. Фотоны. Атом Бора. | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 23 | 7 | Волновые свойства микрочастиц | 2 |
| 24 | 8 | Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Элементарные частицы. | 2 |

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Вводная работа. Определение ускорения свободного падения | 2 |
| 2 | 1 | М-1. Изучение явления удара шаров | 2 |
| 3 | 1 | М-3. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека | 2 |
| 4 | 1 | М-6. Определение момента инерции маховика | 2 |
| 5 | 2 | М-7. Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного маятника | 2 |
| 6 | 2 | М-8. Закон сохранения момента импульса | 2 |
| 7 | 2 | М-9. Изучение вынужденных колебаний | 2 |
| 8 | 2 | М-10. Изучение собственных колебаний струны | 2 |
| 9 | 2 | М-11. Изучение звуковых волн в воздухе | 2 |
| 10 | 4 | Э-1. Изучение электростатического поля методом моделирования | 2 |
| 11 | 4 | Э-2. Определение электроёмкости конденсатора | 2 |
| 12 | 4 | Э-3. Определение удельного сопротивления проводника | 2 |
| 13 | 4 | Э-6. Определение удельного заряда электрона | 2 |
| 14 | 4 | Э-8. Изучение свойств ферромагнетика с помощью петли гистерезиса | 2 |
| 15 | 4 | Э-11. Определение точки Кюри ферримагнетика | 2 |
| 16 | 5 | Э-12. Изучение электромагнитных затухающих колебаний | 2 |
| 17 | 5 | Э-13. Исследование явления резонанса в электрических цепях переменного тока | 2 |
| 18 | 6 | О-1. Определение радиуса кривизны линзы | 2 |
| 19 | 6 | О-2. Измерение длины световой волны | 2 |
| 20 | 6 | О-3. Измерение показателя преломления воздуха | 2 |
| 21 | 6 | О-4. Определение угла полной поляризации и проверка закона Малюса | 2 |
| 22 | 7 | О-6. Определение поглощательной способности вольфрама | 2 |
| 23 | 7 | О-8. Снятие спектральной характеристики фотоэлемента и определение работы выхода электрона | 2 |
| 24 | 8 | О-10. Изучение α-распада | 2 |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | |
|---|---|---|
| Вид работы и содержание задания | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) | Кол-во часов |
| Подготовка к экзамену | [1-5] | 54 |
| Решение задач | [9-10] | 90 |
| Усвоение теоретического материала | [1-5] | 48 |
| Подготовка к лабораторным работам | [6-8] | 48 |

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

| Инновационные формы учебных занятий | Вид работы (Л, ПЗ, ЛР) | Краткое описание | Кол-во ауд. часов |
|---|---|---|---|
| Проведение лекций с использованием аудиовизуальных демонстраций | Лекции | презентации PowerPoint, фотографии, графики и схемы, демонтрации физических явлений | 54 |

**Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе**

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: В рамках дисциплины упоминаются и кратко описываются методики проведения теоретических и экспериментальных исследований, проводимых сотрудниками и научными коллективами Физического факультета ЮУрГУ, а также освещаются результаты исследований в лазерной и волоконной оптике, электронике, прочности материалов, физике конденсированного состояния, дефектоскопии и акустике металлов.

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

| Наименование разделов дисциплины | Контролируемая компетенция ЗУНы | Вид контроля (включая текущий) | №№ заданий |
|---|---|---|---|
| Все разделы | ОК-2 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач | текущий - проверка самостоятельной работы | Типовое задание №1, задачи 1-25; Типовое задание №2, задачи 1-26 |
| Все разделы | ОК-2 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач | текущий - проверка самостоятельной работы | Контрольные вопросы к лабораторным работам |
| Все разделы | ОК-2 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач | Промежуточная аттестация - экзамен за первый семестр | Вопросы 1-69 из списка вопросов первого семестра |
| Все разделы | ОК-2 способностью использовать базовые положения математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач | Промежуточная аттестация - экзамен за второй семестр | Вопросы 1-70 из списка вопросов второго семестра |

## 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

| Вид контроля | Процедуры проведения и оценивания | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| Промежуточная аттестация - экзамен за первый семестр | При оценке результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Устный экзамен проводится по билетам в форме беседы. Критерии оценки задачи на экзамене и дифференцированном зачете такие же как для контрольных домашних задач (см. выше.) Теоретический вопрос: Ответ на теоретический вопрос должен удовлетворять следующим требованиям: • полно раскрыто содержание материала; • материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; • продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; • точно используется терминология; • показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; • продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, • сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; • ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; • продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; • продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; 1. Ответ на вопрос удовлетворяет перечисленным требованиям с незначительными замечаниями - 20 баллов 2. Ответ на вопрос содержит одно существенное замечание (не удовлетворяет одному из требований) - 10 баллов 3. Ответ на вопрос содержит два существенных замечания (не удовлетворяет двум из перечисленных требований) - 5 баллов 4. Ответа на вопрос нет или ответ содержит более двух существенных замечания - 0 баллов | Отлично: 85-100<br>Хорошо: 75-84<br>Удовлетворительно: 60-74<br>Неудовлетворительно: менее 60 |
| текущий - проверка самостоятельной работы | При оценке результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Домашние задания (задания для самостоятельного решения, контрольные домашние задачи). Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их решение на отдельном листочке. Каждая задача оценивается от 0 до 3 баллов следующим образом: 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, физически обоснованная, решение доведено до ответа. 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что | Зачтено: больше или равно 60<br>Не зачтено: меньше 60 |

| | | |
|---|---|---|
| | студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме. 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения или решение не доведено до ответа или отсутствуют необходимые пояснения. | |
| текущий - проверка самостоятельной работы | При оценке результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Контрольные работы Каждая задача оценивается от 0 до 10 баллов следующим образом: 4–10 баллов – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, физически обоснованная, решение доведено до ответа. От максимальной оценки вычитаются: 2 балла, если нет необходимого рисунка; 2 балла, если нет необходимых пояснений; 2 балла за каждую ошибку, не повлиявшую существенно на ход решения; 2 балла, если ответ не получен. 0-4 балла – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме. Неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения. К минимальной оценке 0 баллов добавляется: 2 балла за необходимый правильный рисунок; 2 балла за правильный закон, с помощью которого можно решить задачу. | Зачтено: больше или равно 60<br>Не зачтено: меньше 60 |
| текущий - проверка самостоятельной работы | При оценке результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Факт выполнения работы подтверждается подписью преподавателя рядом с таблицей экспериментальных данных: 3 балла – работа выполнена, отчет оформлен без замечаний (или с незначительными замечаниями) - содержит правильные результаты обработки экспериментальных данных и вывод. 2 балла –работа выполнена, отчет содержит одно существенное замечание (ошибка в расчетах, неполное соответствие требованиям оформления, некорректный вывод и т.п.). 1 балла – работа выполнена, отчет содержит два существенных замечания. 0 баллов – отчет содержит более двух существенных замечаний или работа не выполнена. | Зачтено: больше или равно 60<br>Не зачтено: меньше 60 |
| Промежуточная аттестация - экзамен за второй семестр | При оценке результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Устный экзамен проводится по билетам в форме беседы. Критерии оценки задачи на экзамене и дифференцированном зачете такие же как для контрольных домашних задач (см. выше.) Теоретический вопрос: Ответ на теоретический | Отлично: 85-100<br>Хорошо: 75-84<br>Удовлетворительно: 60-74<br>Неудовлетворительно: менее 60 |

| | | |
|---|---|---|
| | вопрос должен удовлетворять следующим требованиям: • полно раскрыто содержание материала; • материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; • продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; • точно используется терминология; • показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; • продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, • сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; • ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; • продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; • продемонстрировано знание современной учебной и научной литературы; 1. Ответ на вопрос удовлетворяет перечисленным требованиям с незначительными замечаниями - 20 баллов 2. Ответ на вопрос содержит одно существенное замечание (не удовлетворяет одному из требований) - 10 баллов 3. Ответ на вопрос содержит два существенных замечания (не удовлетворяет двум из перечисленных требований) - 5 баллов 4. Ответа на вопрос нет или ответ содержит более двух существенных замечания - 0 баллов | |

## 7.3. Типовые контрольные задания

| Вид контроля | Типовые контрольные задания |
|---|---|
| Промежуточная аттестация - экзамен за первый семестр | Определение замкнутой системы м.т. Формулировка третьего закона Ньютона. Вывод и формулировка закона сохранения импульса. Определение импульса силы.<br>59. Диэлектрическая проницаемость вещества. Теорема Гаусса–Остроградского для диэлектриков.<br>Поток вектора напряженности. Формулировка и доказательство теоремы Гаусса–Остроградского для электростатического поля.<br>52. Поле точечного заряда. Напряженность электрического поля.<br>65. Проводимость и закон Ома для металлов.<br>17. Момент силы и момент импульса относительно неподвижного начала.<br>Явление диффузии в жидкостях и газах. Вывод уравнения диффузии и выражения для коэффициента диффузии.<br>62. Электроемкость системы двух проводников. Конденсаторы и их применение.<br>18. Момент силы и момент импульса относительно неподвижной оси.<br>51. Элементарные заряды. Объемная, поверхностная и линейная плотность зарядов.<br>12. Работа постоянной и центральной силы. Консервативные и неконсервативные силы.<br>46. Круговые процессы (циклы).<br>Определение момента силы и момента импульса м.т. Момент равнодействующей силы и системы м.т. Уравнение моментов для м.т. и системы м.т. Закон сохранения момента импульса.<br>45. Политропные процессы. Общее уравнение политропы.<br>58. Диэлектрики.<br>4. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Закон сложения |

| | |
|---|---|
| | скоростей.<br>Вывод формул. Рассмотреть примеры вычисления сопротивления при параллельном и последовательном соединении сопротивлений.<br>68. Электродвижущая сила.<br>47. Цикл Карно. Теоремы Карно.<br>63. Энергия электростатического поля.<br>Описание адиабатического процесса. Вывод уравнения Пуассона для адиабатического процесса и выражения для показателя адиабаты. Запись уравнения Пуассона через T,V и T,P. Вычисление работы расширяющегося газа при адиабатическом процессе.<br>Вычисление работы постоянной силы на примере силы тяжести в однородном поле силы тяготения. Определение центральной силы. Вычисление работы центральной силы. Определение консервативных и неконсервативных сил. Диссипативные и гироскопические силы.<br>Определение энергии. Вывод выражения, связывающего работу силы с изменением кинетической энергии материальной точки. Кинетическая энергия системы материальных точек.<br>Определение полной энергии. Формулировка закона сохранения энергии в механике. Примеры: центральный абсолютно упругий удар и абсолютно неупругий удар шаров.<br>28. Интерференция и дифракция волн.<br>27. Механические (упругие) волны. Уравнение бегущей волны.<br>Центр масс (инерции). Формулировка и доказательство теоремы о движении центра масс системы материальных точек.<br>§§ Электростатическое поле в веществе<br>29. Термодинамическая система. Термодинамические параметры. Уравнение состояния.<br>Метод векторных диаграмм. Амплитуда и фаза результирующего колебания. Частные случаи сложения колебаний взаимно перпендикулярных направлений.<br>Потенциальная энергия точечного заряда. Потенциал электростатического поля точечного заряда. Работа сил ЭСП по переносу точечного заряда. Связь разности потенциалов с напряженностью поля.<br>Определение потенциальной энергии. Вывод выражения, устанавливающего связь работы консервативных сил с изменением потенциальной энергии системы. Потенциальная энергия в однородном и центральном поле сил тяготения. Потенциальная энергия деформированной пружины.<br>7. Центр масс. Теорема о движении центра масс.<br>Определение идеального газа. Нормальные условия. Закон Бойля–Мариотта, Гей-Люссака, Шарля, Дальтона. Уравнение Менделеева–Клапейрона.<br>Монохроматические волны. Пространственная и временная когерентность. Интерференция двух волн, условие наблюдения минимума и максимума. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса.<br>Свободные и индуцированные заряды. Распределение заряда по поверхности и объему уединенного проводника. «Электрический ветер».<br>Уравнение свободных затухающих колебаний в вязкой среде и его решение. Амплитуда и частота затухающих колебаний. Периодические колебания и апериодический процесс. Логарифмический декремент затухания.<br>14. Закон сохранения энергии в механике и физике.<br>Удар молекул. Эффективный диаметр молекулы. Вывод формулы для частоты столкновений и средней длины свободного пробега.<br>§§ Работа и энергия<br>57. Электрический момент системы зарядов.<br>23. Сложение колебаний одного направления и взаимно перпендикулярных |

| | |
|---|---|
| | направлений одной частоты.<br>37. Функция распределения молекул по скоростям. Распределение Максвелла. Средняя арифметическая, квадратичная и наиболее вероятная скорость молекул.<br>1. Система отсчета. Радиус-вектор материальной точки, скорость и ускорение м.т. при криволинейном движении.<br>§§ Электрическое поле<br>Энергия заряженного конденсатора. Объемная плотность энергии электростатического поля. Энергия поля уединенного проводника и системы неподвижных точечных зарядов.<br>Определение электрической емкости. Емкость уединенного заряженного проводящего шара.<br>Определение электрического момента системы зарядов. Диполь в электрическом поле. Связь механического момента, действующего на диполь в электрическом поле и электрического момента диполя.<br>24. Математический и физический маятник.<br>67. Закон Джоуля–Ленца.<br>Область двухфазных состояний. Критическое состояние вещества. Метастабильные состояния. Сжижение газов.<br>31. Распределение Больцмана.<br>25. Свободные затухающие колебания.<br>Вывод формулы для частоты малых колебаний физического и математического маятника. Приведенная длина физического маятника. Применение переворотного маятника для определения ускорения свободного падения.<br>20. Момент инерции твердого тела. Моменты инерции простейших тел. Теорема Гюйгенса–Штейнера.<br>6. Третий закон Ньютона. Внешние и внутренние силы. Закон сохранения импульса.<br>61. Электроемкость уединенного проводника.<br>50. Третье начало термодинамики.<br>34. Силы межмолекулярного взаимодействия.<br>56. Связь напряженности электростатического поля с градиентом потенциала и эквипотенциальные поверхности.<br>Выражение для расчета работы силы при вращении твердого тела. Кинетическая энергия тела при вращательном и плоском движении.<br>36. Изобары и изотермы реального газа.<br>22. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Скорость и ускорение материальной точки при колебательном движении.<br>Состояние устойчивого равновесия и «инертность» системы. Определения: колебания, свободные, вынужденные, автоколебания и параметрические колебания. Уравнение свободных гармонических колебаний и решение. Амплитуда, фаза и частота. Скорость и ускорение.<br>Закон всемирного тяготения Ньютона. Гравитационная и инерционная масса. Взаимодействие электрических зарядов и закон Кулона. Упругие силы и закон Гука. Сухое трение, закон Кулона для трения, сила трения покоя, скольжения и качения. Вязкое трение, сила сопротивления, зависимость силы сопротивления от скорости.<br>Определения: физического тела, абсолютно твердого тела, поступательного, вращательного, плоского движения. Связь линейной скорости точки вращающегося тела с угловой скоростью вращения. Теорема Эйлера и мгновенная ось вращения при плоском движении. Показать независимость угловой скорости от выбора точки отсчета.<br>Учет собственного объема молекул газа и внутреннего давления. Вывод уравнения Ван-дер-Ваальса.<br>11. Кинетическая энергия. |

| | |
|---|---|
| | 49. Энтропия как мера разупорядочения системы. Второе начало термодинамики.<br>69. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи.<br>9. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.<br>Вывод выражения для коэффициента полезного действия цикла Карно. Формулировка теорем Карно.<br>Вывод формул для определения емкости сферического и плоского конденсатора. Методы увеличения емкости конденсатора. Соединения конденсаторов. Вывод формул. Рассмотреть примеры вычисления емкости при параллельном и последовательном соединении.<br>43. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение Майера.<br>Электрически нейтральное, положительно и отрицательно заряженное тело. Закон сохранения электрического заряда. Заряд, распределенный по объему, поверхности и нити.<br>Вывод соотношения. Получить формулы, связывающие потенциал и напряженность электростатического поля основных заряженных тел (точечный заряд, сфера, нить, плоскость).<br>Определение массы, импульса м.т. Импульс системы материальных точек.<br>Определение силы и формулировка второго закона Ньютона. Принцип суперпозиции сил.<br>60. Проводники в электрическом поле.<br>Определение силового поля. Стационарные, однородные силовые поля.<br>Связь силы и потенциальной энергии системы как функции координат.<br>Потенциальное силовое поле.<br>Определение политропического процесса. Вывод уравнения политропы и выражения для показателя политропы. Изохорный, изобарный, изотермический и адиабатический процессы как частные случаи политропического процесса.<br>Определение теплопроводности. Вывод уравнения теплопроводности и выражения для коэффициента теплопроводности.<br>Вывод формулы, связывающей изменение энтропии с изменением числа пространственных микросостояний идеального газа. Формулировка второго начала термодинамики.<br>§§ Механика абсолютно твердого тела<br>Определение изолированной термодинамической системы. Вывод первого начала термодинамики и его формулировка. Определение теплоемкости, удельной и молярной теплоемкости. Вывод уравнения Майера.<br>Определение цикла. Работа идеального газа в круговом процессе.<br>Коэффициент полезного действия тепловой машины и принцип ее действия.<br>2. Движение материальной точки по окружности.<br>Вычисление напряженности электростатического поля плоскости, цилиндра и нити, шара и сферы.<br>Определение, типы молекул и классификация диэлектриков. Механизмы поляризации диэлектриков.<br>Вывод зависимости концентрации молекул от высоты в однородном поле силы тяжести и барометрической формулы.<br>30. Идеальный газ. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.<br>64. Сила тока и плотность тока.<br>21. Работа внешних сил и кинетическая энергия при вращении твердого тела.<br>26. Вынужденные колебания. Резонанс.<br>Определение волнового процесса, частицы среды, волнового фронта и волновой поверхности. Уравнение бегущей волны. Продольные и поперечные волны. Фазовая скорость волны. |

| | |
|---|---|
| | Момент инерции системы материальных точек. Вывод уравнения динамики вращательного движения неизменной системы материальных точек.<br>41. Вязкость.<br>Сторонние силы. Работа источника тока по переносу заряда вдоль замкнутой цепи. ЭДС.<br>« Электрическое и магнитное поле »<br>Формулировка теоремы Нернста и ее толкование с применением статистического определения энтропии.<br>Определение и вычисление момента силы и импульса относительно неподвижной оси. Связь моментов с параллельными и перпендикулярными составляющими радиус-вектора, силы и импульса материальной точки.<br>Закон сохранения момента импульса в механике и физике.<br>Движение тела переменной массы. Вывод уравнения Мещерского и формулы Циолковского. Космические скорости.<br>53. Теорема Гаусса–Остроградского.<br>40. Теплопроводность в жидкостях и газах. Уравнение Фурье.<br>Механизм возникновения внутреннего трения. Вывод закона внутреннего трения Ньютона. Выражение для динамической вязкости.<br>§§ Электрический ток<br>Работа силы на бесконечно малом перемещении. Работа силы на криволинейной траектории. Работа результирующей силы. Определение мощности силы. Средняя и мгновенная мощность.<br>54. Применение теоремы Гаусса–Остроградского для расчета поля.<br>Определение вектора элементарного поворота, угловой скорости и углового ускорения. Частота и период обращения при равномерном вращении. Связь линейной скорости и ускорения с угловой скоростью и угловым ускорением. Касательное и центростремительное ускорение при движении точки по окружности (вывод выражений).<br>66. Соединение сопротивлений.<br>Определение точечного заряда. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Силовые линии электростатического поля.<br>10. Работа и мощность силы.<br>Хаотическое движение и дрейф свободных зарядов в поле. Классическая теория проводимости металлов. Вольтамперная характеристика проводника. Сопротивление и удельное сопротивление проводника.<br>35. Уравнение состояния реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса.<br>Определение внутренней энергии. Вывод выражения для внутренней энергии идеального газа. Внутренняя энергия как функция состояния.<br>Работа идеального газа при расширении. Теплообмен и количество теплоты.<br>Понятие энтропии как функции состояния. Обратимые и необратимые процессы.<br>33. Связь термодинамической температуры и средней энергии поступательного движения молекул.<br>Определение степени свободы, классификация. Подсчет степеней свободы материальной точки, абсолютно твердого тела, составного тела с упругими связями. Формулировка закона Больцмана. Выражение средней энергии молекулы через общее число степеней свободы и температуру.<br>Формулировка первого закона Ньютона. Определение инерции и движения по инерции. Абсолютная система отсчета. Определение инерциальной системы отсчета. Вывод закона сложения скоростей в нерелятивистской механике.<br>§§ Разность потенциалов<br>16. Виды движения абсолютно твердого тела. Мгновенная ось вращения.<br>Хаотическое движение молекул и равновесное распределение молекул по |

| | |
|---|---|
| | значениям модуля скорости. Функция распределения Максвелла по скоростям (без вывода). Вывод формул для средней арифметической, средней квадратичной и наиболее вероятной скорости хаотического движения молекул.<br>32. Степени свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы.<br>19. Уравнение динамики вращательного движения системы материальных точек.<br>55. Работа сил электростатического поля.<br>§§ Молекулярная физика и термодинамика<br>Определение момента инерции. Примеры расчета момента инерции относительно оси, проходящей через центр тяжести однородных тел (стержень, диск). Формулировка и доказательство теоремы Гюйгенса–Штейнера.<br>38. Средняя длина свободного пробега молекул.<br>5. Второй закон Ньютона. Масса. Сила. Импульс материальной точки и системы м.т. Принцип суперпозиции сил.<br>15. Силовое поле.<br>Доказательство и математическая формулировка теоремы Гаусса–Остроградского. Вычислить электрическое смещение в пространстве между обкладками заряженного конденсатора (рассмотреть пример).<br>Определение тела отсчета, системы отсчета, материальной точки, абсолютно твердого тела. Радиус-вектор материальной точки, закон движения, траектория. Путь, перемещение, средняя и мгновенная скорости поступательного движения. Ускорение материальной точки при криволинейном движении.<br>Природа сил взаимодействий молекул. Потенциал межмолекулярного взаимодействия. Системы молекул (твердое, газообразное и жидкое состояние).<br>Определение электрического тока, плотности и силы тока. Уравнение непрерывности.<br>3. Нормальное и тангенциальное ускорение. Радиус кривизны траектории.<br>Вывод основного уравнения молекулярно-кинетической теории идеального газа, связывающего давление с концентрацией и средней скоростью движения молекул. Связь термодинамической температуры и средней кинетической энергии молекул.<br>48. Энтропия идеального газа.<br>39. Диффузия в газах. Уравнение Фика.<br>42. Внутренняя энергия идеального газа, работа газа и теплота.<br>Определение вынужденных колебаний, уравнение для вынужденных колебаний и его решение для периодической вынуждающей силы. Вывод выражений для амплитуды и фазы вынужденных колебаний. Явление резонанса, резонансная частота и амплитуда.<br>Нормальное, тангенциальное и полное ускорение материальной точки при криволинейном движении. Вывод выражений для нормального и тангенциального ускорений. Определение радиуса кривизны траектории.<br>§§ Динамика материальной точки<br>§§ Кинематика материальной точки<br>8. Гравитационное и кулоновское взаимодействие. Сила упругости. Сила трения и сопротивления.<br>§§ Колебания и волны<br>13. Потенциальная энергия.<br>44. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.<br>Определения: термодинамической системы, термодинамических параметров, температуры, давления и удельного объема, уравнения состояния. Пример уравнения состояния. |

| | |
|---|---|
| | 2017 Список вопросов (семестр 1).pdf |
| текущий - проверка самостоятельной работы | 2017 Типовое задание №1.pdf; 2017 Типовое задание №2.pdf |
| текущий - проверка самостоятельной работы | 3. Стержень массой M = 3 кг и длиной L = 1 м может вращаться в вертикальной плоскости относительно горизонтальной оси, проходящей через один из его концов. В другой конец стержня попадает пуля массой m = 10 г, летевшая со скоростью v, направленной перпендикулярно стержню и оси, и застревает в нем. Определить с какой минимальной скоростью vmin должна двигаться пуля, чтобы стержень сделал полный оборот.<br>3. В однородном магнитном поле с индукцией B = 0.1 Тл движется проводник длиной L = 10 см. Скорость движения проводника v = 15 м/с и направлена перпендикулярно к магнитному полю. Найти разность потенциалов, возникающую на концах проводника.<br>5. Определить максимальную скорость vmax фотоэлектронов, вылетающих из металла при облучении фотонами с энергией ε = 1 МэВ.<br>2. На щель падает нормально плоский параллельный пучок монохроматического света с длиной волны λ. Ширина щели равна 6λ. Под каким углом будет наблюдаться третий дифракционный минимум света?<br>1. Пучок монохроматических (λ = 600 нм) световых волн падает под углом θ = 30o на находящуюся в воздухе мыльную пленку (n = 1.3). При какой наименьшей толщине пленки отраженные световые волны будут максимально ослаблены интерференцией?<br>2. Вдоль силовой линии однородного электрического поля движется протон. В точке поля с потенциалом φ1 = 0 В протон имел скорость υ1 = 0.1 Мм/с. Определить потенциал φ2 точки поля, в которой скорость протона возрастает в n = 2 раза. Отношение заряда протона к его массе qp/m = 96 МКл/кг.<br>3. Чему равен угол между главными плоскостями поляризатора и анализатора, если интенсивность естественного света, прошедшего через поляризатор и анализатор, уменьшается в четыре раза? Потерями на отражение и поглощение света пренебречь.<br>3. Радиусы обкладок сферического конденсатора r1 = 9 см и r2 = 11 см. Зазор между обкладками заполнен диэлектриком, проницаемость которого изменяется с расстоянием r от центра конденсатора по закону ε(r) = 2·(r1/r). Найти емкость C конденсатора.<br>Контрольная работа № 1<br>Контрольная работа № 2<br>1. Прямая, бесконечная, тонкая нить несет равномерно распределенный по длине заряд (τ1 = 1 мкКл/м). В плоскости, содержащей нить, перпендикулярно нити находится тонкий стержень длиной L. Ближайший к нити конец стержня находится на расстоянии L от нее. Определить силу F, действующую на стержень, если он заряжен с линейной плотностью τ2 = 0.1 мкКл/м.<br>2. Однородный цилиндр скатывается по наклонной плоскости, составляющей угол α с горизонтом. Найти значения коэффициента трения μкр, при которых скольжения не будет. Определить линейное ускорение центра масс цилиндра при μ > μкр.<br>Контрольная работа № 4<br>Контрольная работа № 3<br>1. По тонкому проволочному кольцу течет ток. Не изменяя силы тока в проводнике, ему придали форму квадрата. Во сколько раз изменилась магнитная индукция в центре контура?<br>1. Снаряд, летящий горизонтально со скоростью v = 100 м/с, разрывается на две равные части на высоте h = 40 м. Одна часть падает через t0 = 1 с на землю точно под местом взрыва. Через какое время упадет вторая часть |

| | |
|---|---|
| | снаряда?<br>4. Какое количество энергии излучает за 1 мин абсолютно черное тело площадью S = 10 см2? Температура поверхности T = 2500 К.<br>2. В однородном магнитном поле с индукцией B = 2 Тл движется протон. Траектория его движения представляет собой винтовую линию с радиусом R = 10 см и шагом h = 60 см. Определить кинетическую энергию T протона.<br>Контрольная работа № 1.pdf; Контрольная работа № 3.pdf; Контрольная работа № 4.pdf; Контрольная работа № 2.pdf |
| текущий - проверка самостоятельной работы | 5. Как оценивается систематическая относительная погрешность мультиметра при измерении сопротивления и температуры?<br>1. Какие вещества относятся к полупроводникам?<br>5. Чему равен абсолютный показатель преломления среды?<br>3. Чем отличаются полярные и неполярные диэлектрики?<br>4. Как изменится период колебаний физического маятника, если изготовить его из более плотного материала?<br>6. Как связаны постоянная α-распада λ и коэффициент прозрачности D потенциального барьера?<br>5. Что представляют собой зоны Френеля и от чего зависит число зон Френеля, укладывающихся на плоской щели?<br>6. Сформулируйте закон Брюстера.<br>7. По какому закону определяется поглощательная способность вольфрама в лабораторной работе?<br>М-12 «ИЗУЧЕНИЕ ЗАТУХАЮЩИХ КОЛЕБАНИЙ»<br>2. Напишите выражение для определения момента инерции тела.<br>3. Какими способами можно получить поляризованный свет?<br>1. Какое явление называется внешним фотоэффектом?<br>Э-4 «ИЗУЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ<br>2. Запишите уравнение Ван-дер-Ваальса для 1 моля газа.<br>М-4 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВОССТАНОВЛЕНИЯ<br>5. Как определяется систематическая погрешность θh измерения разности уровней жидкости в манометре?<br>4. Сформулируйте закон смещения Вина для абсолютно черного тела и запишите его формулу.<br>4. Как изменится скорость распространения волны по струне, если увеличить массу груза на конце струны в 4 раза?<br>1. В чем заключается явление дифракции света?<br>О-3 «ИЗМЕРЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЯ ПРЕЛОМЛЕНИЯ ВОЗДУХА»<br>М-2 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ СКОРОСТИ ПУЛИ»<br>3. Чему равна разность фаз Δφ и оптическая разность хода Δ волн, которые максимально усиливают друг друга при интерференции?<br>8. Как зависит абсолютный показатель преломления вещества от давления?<br>О-8 «СНЯТИЕ СПЕКТРАЛЬНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ФОТОЭЛЕМЕНТА И ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАБОТЫ ВЫХОДА ЭЛЕКТРОНА»<br>Э-1 «ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ МЕТОДОМ МОДЕЛИРОВАНИЯ»<br>4. Запишите закон сохранения энергии для абсолютно упругого удара двух тел.<br>2. Как изменится величина холловской разности потенциалов, если поменять направление силы тока через образец на противоположное?<br>5. Для чего в лабораторной работе пройденный путь шайбы измеряют многократно?<br>8. По какой формуле можно определить длину волны микрочастицы?<br>2. Как изменится момент инерции диска, если он будет вдвое большего радиуса при той же толщине и из того же материала?<br>2. Что такое вектор поляризации? |

| | |
|---|---|
| | 3. По какой характеристике теплового излучения реального тела можно измерить его температуру оптическим пирометром с «исчезающей нитью»?<br>6. Как зависит от температуры величина максимума спектральной плотности энергетической светимости тела?<br>1. Какое тело называется абсолютно черным?<br>М-6 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ МАХОВИКА»<br>5. Как можно оценить систематическую погрешность измерения частоты колебаний звукового генератора?<br>4. Какой из трех рассматриваемых в лабораторной работе методов является наиболее точным?<br>4. Как по значению резонансной частоты можно найти неизвестную индуктивность катушки в колебательном контуре?<br>М-11 «ИЗУЧЕНИЕ ЗВУКОВЫХ ВОЛН В ВОЗДУХЕ»<br>ПРИ УДАРЕ ТВЕРДЫХ ТЕЛ»<br>3. Какие минимумы и максимумы интенсивности света при дифракции от двух и более щелей называются главными?<br>6. Как зависит плотность потока β-частиц J от толщины поглотителя d?<br>4. В формуле Штейнера J = JC + ml2 какая величина обозначена JC?<br>ДВИЖЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ МАЯТНИКА ОБЕРБЕКА»<br>4. Какова толщина воздушного зазора d в месте наблюдения в отраженном свете второго темного кольца?<br>2. Что такое сила внутреннего трения? Чем она определяется?<br>2. Запишите основной закон динамики вращательного движения физического маятника.<br>2. Какую энергетическую зону называют свободной зоной?<br>М-14 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ВЯЗКОСТИ ЖИДКОСТИ»<br>5. Как в работе оценивается систематическая погрешность измерения длины столбика пара?<br>3. По каким причинам анодный ток через лампу уменьшается при увеличении индукции магнитного поля, направленной вдоль оси лампы?<br>4. Если использовать в качестве образца полупроводник дырочного типа, то какой знак будет у постоянной Холла?<br>7. Как изменяется интенсивность главных максимумов с увеличением числа щелей N при дифракции от многих щелей?<br>4. Каково назначение термостолбика в работе? От чего зависит термоток?<br>4. Как изменяется ширина кривой на графике зависимости амплитуды вынужденных колебаний от частоты при уменьшении коэффициента затухания?<br>9. Чем отличаются общий и массовый коэффициенты поглощения?<br>2. Происходит ли изменение фазы колебаний точек в стоячей волне?<br>3. Как изменится значение силы внутреннего трения при установившемся движении шарика в данной работе, если свинцовый шарик заменить на железный такого же радиуса?<br>3. Как образуются в интерферометре ШИ-10 два когерентных луча и чему равна их оптическая разность хода?<br>4. Выполняется ли закон сохранения энергии при упругом ударе? Почему?<br>8. По какой формуле при дифракции на нити (волос) можно вычислить толщину этой нити?<br>5. Как оценивается систематическая погрешность прямых измерений сопротивления при использовании метода омметра?<br>М-9 «ИЗУЧЕНИЕ ВЫНУЖДЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ»<br>2. Запишите закон сохранения момента импульса относительно оси для абсолютно неупругого удара двух тел.<br>4. При каком типе соединения двух конденсаторов заряд системы больше (при одинаковой разности потенциалов приложенной к схеме). |

| | |
|---|---|
| | 2. Какие свойства отличают ферромагнетики от парамагнетиков?<br>7. Если естественный свет пройдет через поляроид, то как изменится его интенсивность?<br>О-11 «ИЗМЕРЕНИЕ ВЕРХНЕЙ ГРАНИЦЫ ЭНЕРГИИ БЕТА-СПЕКТРА»<br>3. Как определяется емкость системы конденсаторов при последовательном и параллельном соединении?<br>Э-3 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ ПРОВОДНИКА»<br>5. Откуда берутся вылетающие из ядра электроны, если в самом ядре их нет?<br>4. Каким образом в эксперименте можно увеличить угловое ускорение маятника Обербека?<br>5. Как оцениваются систематические относительные погрешности прямых измерений напряжений Ux и Uy.<br>О-2 «ИЗМЕРЕНИЕ ДЛИНЫ СВЕТОВОЙ ВОЛНЫ»<br>1. Какое явление называется радиоактивностью? Дайте определение естественной и искусственной радиоактивности.<br>2. Как изменится момент инерции маятника при уменьшении расстояния от добавочного груза до оси вращения?<br>4. Почему происходит поляризация света при отражении от диэлектрика?<br>3. Каково условие получения главных максимумов при дифракции плоских волн на дифракционной решетке?<br>М-3 «ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНА ДИНАМИКИ ВРАЩАТЕЛЬНОГО<br>1. Какое течение жидкости называют ламинарным?<br>С ПОМОЩЬЮ ПЕТЛИ ГИСТЕРЕЗИСА»<br>РЕАЛЬНОГО ГАЗА»<br>1. Дайте определение стоячей волны.<br>О-5 «ИЗУЧЕНИЕ ДИФРАКЦИИ ФРАУНГОФЕРА»<br>3. Запишите закон сохранения импульса для абсолютно упругого удара двух тел.<br>6. Как экспериментально определить «красную границу фотоэффекта»?<br>4. Какую температуру измеряет оптический пирометр?<br>М-5 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ТЕЛА,<br>4. Как изменится разность давлений на концах капилляра при увеличении его радиуса?<br>5. Каким методом в данной лабораторной работе определяется постоянная Холла?<br>3. Как изменится угол отклонения маятника после удара пули о мишень, если уменьшить расстояние между подвижными цилиндрами на крестовине маятника?<br>4. Для каких целей в данной лабораторной работе используется осциллограф?<br>3. Как изменится значение силы внутреннего трения при увеличении площади соприкосновения слоев?<br>5. Как оценивается погрешность определения индуктивности катушки в данной лабораторной работе?<br>7. Как зависит абсолютный показатель преломления вещества n от относительной диэлектрической проницаемости среды ε и магнитной проницаемости среды μ?<br>М-1 «ИЗУЧЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ УДАРА ШАРОВ»<br>Э-6 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ УДЕЛЬНОГО ЗАРЯДА ЭЛЕКТРОНА МЕТОДОМ МАГНЕТРОНА»<br>2. Как называют течение газа, характеризующееся отсутствием перемешивания между соседними слоями?<br>8. Как экспериментально определить работу выхода электрона?<br>1. Какое явление называется эффектом Холла?<br>4. Сформулируйте теорему Гюйгенса–Штейнера. |

| | |
|---|---|
| | 7. Какие носители заряда являются основными в полупроводниках p-типа?<br>3. Для чего в данной лабораторной работе измеряю ток через датчик Холла?<br>1. Какой свет является естественным?<br>2. Что называется узлом стоячей волны?<br>1. Дайте определение момента импульса материальной точки относительно оси.<br>М-10 «ИЗУЧЕНИЕ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ СТРУНЫ»<br>6. Каков наибольший порядок спектра от дифракционной решетки с периодом d = 3,5 мкм, если длина волны света $\lambda$ = 600 нм?<br>5. Какие из перечисленных величин: r, L, t, h подвергаются в работе прямым измерениям?<br>3. Как сила фототока зависит от величины светового потока?<br>7. От чего зависит работа выхода электрона из вещества?<br>5. Как оценить систематическую погрешность измерения времени движения тела?<br>5. Как можно оценить систематическую погрешность измерения периода колебаний?<br>3. Запишите закон сохранения импульса для абсолютно упругого удара двух тел.<br>8. Сформулируйте закон Малюса.<br>2. Какие волны называются когерентными?<br>1. Дайте определение коэффициента вязкости.<br>2. Какие волны при наложении образуют устойчивую интерференционную картину?<br>1. Какие вещества относятся к полупроводникам?<br>М-15 «ИЗУЧЕНИЕ ВЯЗКОСТИ ВОЗДУХА»<br>2. Что такое добротность колебательного контура?<br>Э-2 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОЁМКОСТИ КОНДЕНСАТОРА»<br>Э-13 «ИССЛЕДОВАНИЕ ЯВЛЕНИЯ РЕЗОНАНСА<br>1. Как называется движение тела, катящегося по наклонной плоскости?<br>2. Назовите характеристики теплового излучения.<br>4. Можно ли в данной работе начинать отсчет времени сразу после попадания шарика в жидкость?<br>5. Какой закон теплового излучения объясняет, почему температура, измеряемая пирометром, всегда ниже истинной температуры реального тела?<br>4. Почему с повышением давления кипение происходит при более высокой температуре?<br>1. Что такое реальный газ?<br>2. Какие виды радиоактивных распадов Вы знаете?<br>4. Для каких целей в лабораторной работе используется вольтметр?<br>5. Как оценивают случайную погрешность измерения коэффициента вязкости в данной работе?<br>3. Какие существуют методы моделирования электростатического поля?<br>4. Как зонная теория твердых тел объясняет температурную зависимость сопротивления полупроводников?<br>5. От чего зависит степень поляризации отраженного луча?<br>5. Какие из перечисленных величин: m, l, $\omega$, $\beta$, t, T, J подвергаются при выполнении работы прямым измерениям?<br>5. С какой целью выполняются неоднократные измерения диаметра шкива, времени движения груза и высоты его подъема?<br>1. Дайте определение электрического поля.<br>3. Каким выражением определяется амплитуда при резонансе?<br>4. По какой формуле определяется логарифмический декремент затухания для любой колеблющейся системы? |

| | |
|---|---|
| | 1. Что представляет собой дифракционная решетка?<br>4. Что показывает относительная диэлектрическая проницаемость среды ε?<br>5. Как определяется собственная частота колебаний струны в эксперименте?<br>3. Какие параметры ферримагнетика можно определить по предельной петле гистерезиса?<br>4. Какие законы сохранения выполняются при этом виде радиоактивного распада?<br>4. Как изменится повышение давления после закрытия крана, если время открытия крана баллона увеличить?<br>1. Что называется электрической ёмкостью конденсатора?<br>3. Какие методы существуют для определения сопротивлений?<br>С ПОМОЩЬЮ ОБОРОТНОГО МАЯТНИКА»<br>2. Что такое напряженность и потенциал электростатического поля?<br>1. Какие колебания называют собственными?<br>СОПРОТИВЛЕНИЯ МЕТАЛЛА И ПОЛУПРОВОДНИКА»<br>7. Что называется шириной интерференционной полосы?<br>М-8 «ЗАКОН СОХРАНЕНИЯ МОМЕНТА ИМПУЛЬСА»<br>4. Как определить порядок главного максимума, отсутствующего на экране из-за наложения первичного минимума?<br>2. Что произойдет с высотой подъема тела если, при прочих равных условиях, увеличить радиус диска катящегося тела?<br>5. Как определяется систематическая погрешность вычисления напряженности электростатического поля?<br>1. Дайте определение импульса материальной точки и импульса силы.<br>6. Как зависит относительная диэлектрическая проницаемость среды от концентрации молекул n0?<br>2. Как записывается уравнение затухающих колебаний?<br>М-16 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ ТЕПЛОЕМКОСТЕЙ ВОЗДУХА»<br>2. Какой процесс происходит при открытии крана баллона с воздухом?<br>Э-7 «ИЗУЧЕНИЕ ЭФФЕКТА ХОЛЛА В ПОЛУПРОВОДНИКАХ»<br>4. Какие из перечисленных величин: m, l, ω, υ, T подвергаются при выполнении работы прямым измерениям?<br>7. Как связаны кинетическая энергия α-частицы и длина ее пробега?<br>5. Что произойдет с кольцами Ньютона при увеличении оптической плотности среды в зазоре?<br>1. Дайте определение относительной диэлектрическая проницаемости вещества.<br>4. Какими термодинамическими параметрами определяется скорость звука в воздухе?<br>8. Зависит ли поглощательная способность реального тела от температуры?<br>2. Что такое резонанс?<br>1. Дайте определение магнитного момента.<br>5. Что такое коэффициент восстановления энергии?<br>1. Запишите выражение для момента инерции диска относительно оси симметрии.<br>8. В чем заключается дифракция света?<br>4. Каково условие получения главных минимумов при дифракции плоских волн на дифракционной решетке?<br>О-4 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ УГЛА ПОЛНОЙ ПОЛЯРИЗАЦИИ<br>2. Для каких целей в электрической схеме используется интегратор?<br>3. Сформулируйте основной закон радиоактивного распада. Поясните физический смысл постоянной распада – λ.<br>4. Какими особенными свойствами обладают сегнетоэлектрики? Что такое спонтанная поляризованность?<br>1. Дайте определение удельной теплоемкости. |

| | |
|---|---|
| | 3. Почему в случае β-распада наблюдается спектр энергий вылетающих электронов, а не какая-либо определённая для данного вещества энергия?<br>5. Как оценивается погрешность определения температуры Кюри в данной лабораторной работе?<br>М-13 «ИЗУЧЕНИЕ ИЗОТЕРМИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА<br>3. В каком случае наблюдается резонанс напряжений?<br>3. Какой закон лежит в основе динамического метода определения момента инерции диска в работе?<br>2. Как вычисляется электрическое сопротивление при последовательном и параллельном соединении проводников?<br>Э-8 «ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ ФЕРРОМАГНЕТИКА<br>1. Дайте определение удара твердых тел.<br>1. Дайте определение вынужденных колебаний.<br>1. Назовите физическую величину, характеризующую быстроту изменения угловой скорости.<br>5. Как можно оценить систематическую погрешность измерения амплитуды?<br>7. Что такое толщина слоя полного поглощения R , как она зависит от максимальной энергии β-спектра и как определяется?<br>1. Что такое стоячая волна?<br>3. Действие какой силы вызывает колебания струны в данной работе?<br>5. Как определяется систематическая погрешность измерения массы пули m?<br>3. Как изменится время движения, если заменить материал катящегося тела на материал с большей плотностью?<br>5. Как оценивается погрешность определения критического сопротивления колебательного контура?<br>3. Как изменится период колебаний оборотного маятника, если увеличить расстояние между центром масс и точкой подвеса?<br>6. Как находится в лабораторной работе истинная температура вольфрамовой спирали лампы накаливания?<br>Э-12 «ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЗАТУХАЮЩИХ КОЛЕБАНИЙ»<br>3. Как изменяется с ростом температуры длина волны, на которую приходится максимум излучения абсолютно черного тела?<br>3. Можно ли называть затухающие колебания периодическими?<br>3. Что называют критическим состоянием вещества?<br>О-9 «ИЗУЧЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОЛУПРОВОДНИКОВ И ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭНЕРГИИ АКТИВАЦИИ ПРОВОДИМОСТИ»<br>2. Какие типы проводимости полупроводников Вам известны?<br>Э-11 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТОЧКИ КЮРИ ФЕРРИМАГНЕТИКА»<br>1. Что такое электрическое сопротивление проводника?<br>1. Что такое физический маятник?<br>1. Что называют удельным зарядом?<br>1. Какое явление называется β-распадом?<br>6. Какие носители заряда являются основными в полупроводниках n-типа?<br>3. Что такое коэрцитивная сила?<br>2. Каковы причины затухания электромагнитных колебаний в реальном контуре?<br>2. В чем отличие дифракции Фраунгофера от других видов дифракции?<br>4. Запишите закон сохранения механической энергии после взаимодействия маятников.<br>2. Для каких целей в лабораторной работе используется магнетрон?<br>4. Какие характеристики проводника и полупроводника определяются по температурной зависимости электрического сопротивления в данной |

| | |
|---|---|
| | лабораторной работе?<br>О-1 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИУСА КРИВИЗНЫ ЛИНЗЫ»<br>1. Дайте определение интерференции света.<br>7. Как называется величина, пропорциональная площади, заключенной между графиком спектральной плотности энергетической светимости и осью частот (длин волн)? Запишите определительную формулу этой величины.<br>О-10 «ИЗУЧЕНИЕ α-РАСПАДА»<br>5. Дайте определение красной границы фотоэффекта?<br>5. Как определяется систематическая погрешность высоты падения груза?<br>7. Как изменится вид интерференционной картины, если перейти от наблюдении в отраженном свете к наблюдению в проходящем свете?<br>2. Какой свет является плоскополяризованным?<br>3. Как зависит сопротивление полупроводника от температуры?<br>1. Какое излучение называется тепловым?<br>2. От чего зависит сила фототока?<br>3. Сформулируйте основной закон динамики вращательного движения.<br>5. Что называется спектральной плотностью энергетической светимости тела? Запишите ее определительную формулу.<br>5. Что такое петля гистерезиса?<br>М-7 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ<br>2. Дайте определение замкнутой системы материальных точек.<br>3. Запишите закон сохранения момента импульса относительно оси для абсолютно неупругого удара двух тел.<br>3. Переносится ли энергия в стоячей волне? Почему?<br>8. Как находится верхняя граница энергии β-спектра по кривой lnJ = f(R)?<br>1. В чем заключается явление интерференции света?<br>Э-15 «ИЗУЧЕНИЕ СВОЙСТВ СЕГНЕТОЭЛЕКТРИКОВ»<br>О-7 «ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕКТРА ИСПУСКАНИЯ ТВЕРДЫХ ТЕЛ»<br>СКАТЫВАЮЩЕГОСЯ С НАКЛОННОЙ ПОВЕРХНОСТИ»<br>2. Дайте определение замкнутой системы материальных точек.<br>2. Какие виды β-распадов Вы можете отметить?<br>4. Как в лабораторной работе определяется критическое значение сопротивления?<br>5. Как оценивается систематическая и случайная погрешность прямых измерений напряжения на известном конденсаторе?<br>8. Какими свойствами обладает p-n-переход?<br><br>10. Как производится оценка погрешности измерения верхней границы энергии β-спектра<br>1. Что такое идеальный колебательный контур?<br>2. Как формулируется закон Стефана–Больцмана для абсолютно черного тела? Запишите его формулу.<br>В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА»<br>3. Что такое декремент затухания?<br>4. Что называется периодом полураспада?<br>4. Для каких целей в данной лабораторной работе используется осциллограф?<br>6. Чему равно изменение толщины воздушного зазора при переходе от светового кольца к соседнему темному?<br>И ПРОВЕРКА ЗАКОНА МАЛЮСА»<br>1. Дайте определение полного, активного и реактивного сопротивления?<br>5. С чем необходимо сравнить экспериментальное значение скорости звуковой волны?<br>5. Как оценивается погрешность определения удельного заряда в лабораторной работе? |

| | |
|---|---|
| | 2. Какие свойства отличают ферримагнетики от парамагнетиков?<br>1. Дайте определение момента импульса материальной точки относительно оси.<br>3. Как зависит электрическое сопротивление полупроводника от температуры?<br>2. Чему равен период дифракционной решетки, у которой на 1 мм нанесено 1000 штрихов?<br>4. Что такое критическое значение индукции магнитного поля?<br>О-6 «ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОГЛОЩАТЕЛЬНОЙ СПОСОБНОСТИ ВОЛЬФРАМА»<br>3. Как изменяется внутренняя энергия идеального газа при адиабатическом сжатии?<br>5. По какой формуле можно определить угловое положение (угол дифракции) дополнительных минимумов интенсивности при дифракции от двух щелей?<br>5. Каков механизм α-распада? Благодаря каким свойствам микрочастицы возможен α-распад?<br>5. Как определить энергию активации примесной проводимости, используя график зависимости lnR = f(1/T)?<br>1. Что такое точка Кюри?<br>Контрольные вопросы к лабораторным работам.pdf |
| Промежуточная аттестация - экзамен за второй семестр | 1. Вектор напряженности и индукции магнитного поля. Закон Био–Савара–Лапласа.<br>Электрическое и магнитное поле, как проявление единого электромагнитного поля в различных системах отсчета.<br>57. Волновая функция частицы и уравнение Шредингера.<br>15. Затухающие электромагнитные колебания.<br>52. Фотоэффект.<br>58. Свойства решений уравнения Шредингера. Собственные функции и собственные значения.<br>Движение заряженной частицы в однородном электрическом и магнитном поле. Катодная трубка.<br>21. Первое уравнение Максвелла. Вихревое электрическое поле.<br>11. Индуктивность контура. Явление самоиндукции.<br>Вывод выражений для радиусов боровских орбит. Энергетический спектр электрона. Значение теории Бора.<br>§§ Магнитное поле<br>Типы поляризации (линейная, круговая и эллиптическая, естественный свет). Степень поляризации.<br>9. Магнитный поток. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.<br>39. Интерференция света в тонких пленках.<br>Формулы Френеля. Закон Брюстера.<br>7. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном поле.<br>50. Вывод формулы Планка.<br>Вывод выражения, описывающего смещение длины волны при рассеянии фотонов на свободных частицах. Обратный эффект Комтона.<br>12. Экстратоки. Переходные процессы.<br>62. Многоэлектронные атомы. Принцип запрета Паули. Таблица Менделеева.<br>Волновой фронт и волновые поверхности. Плоский, цилиндрический и сферический волновой фронт.<br>25. Отражение и преломление ЭМВ на границе двух диэлектриков.<br>8. Эффект Холла.<br>Процесс установления равновесного состояния излучения. Характеристики излучения (мощность, энергетическая светимость, испускательная |

| | |
|---|---|
| | способность).<br>§§ Понятия геометрической оптики<br>70. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия покоя частицы.<br>Решение уравнения Шредингера для бесконечно глубокой прямоугольной потенциальной ямы. Собственные значения и собственные функции задачи. Вероятность обнаружения частицы.<br>30. Интерференция колебаний.<br>64. Строение атомного ядра. Модели атомного ядра.<br>§§ Волновая оптика<br>45. Поляризация света при отражении и преломлении.<br>§§ Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц<br>33. Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля.<br>Дифференциальное уравнение для затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания и добротность контура.<br>Интерференция волн от двух точечных источников. Координаты минимумов и максимумов интерференционной картины. Применение.<br>68. Следствия из преобразований Лоренца. Сокращение длины и замедление времени.<br>29. Спектр электромагнитных волн.<br>36. Дифракция Френеля.<br>13. Собственная энергия тока. Энергия магнитного поля.<br>§§ Магнитное поле в веществе<br>Интегральная и дифференциальная форма записи. Материальные уравнения.<br>4. Закон полного тока.<br>5. Сила Ампера и сила Лоренца.<br>27. Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения.<br>§§ Электромагнитные колебания<br>23. Система уравнений Максвелла.<br>38. Оптический и геометрический путь.<br>69. Релятивистский закон сложения скоростей.<br>Условие наблюдения главных максимумов. Дифракционная решетка как спектральный прибор.<br>Одноосные и двуосные кристаллы. Построение волновых поверхностей в двулучепреломляющих кристаллах.<br>Определение дифракции. Формулировка принципа Гюйгенса–Френеля.<br>Законы отражения, преломления и прямолинейного распространения света и их объяснение с помощью принципа Гюйгенса–Френеля.<br>54. Эффект Комптона.<br>67. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.<br>22. Второе уравнение Максвелла. Ток смещения.<br>18. Орбитальный диамагнетизм.<br>Преобразование Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца.<br>2. Применение закона Био–Савара–Лапласа для вычисления магнитного поля.<br>§§ Квантовая оптика<br>Свойства микрочастиц. Связь длины волны, ассоциированной с частицей, и ее импульсом.<br>§§ Уравнения Максвелла<br>Решение уравнения Шредингера для потенциального барьера типа «ступенька».<br>Формулировка принципа. Следствия и применения. |

| | |
|---|---|
| | 10. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.<br>Дифференциальное уравнение собственных колебаний. Частота и период собственных колебаний.<br>§§ Закон электромагнитной индукции<br>35. Дифракционная решетка.<br>37. Дифракция рентгеновских лучей.<br>53. Давление света.<br>41. Применение явлений дифракции и интерференции.<br>Вывод выражений для радиусов светлых и темных колец. Применение схемы Ньютона.<br>Понятие когерентности. Условие наблюдения минимума и максимума при интерференции. Закон сложения интенсивностей.<br>Изменение частоты обращения электрона в атоме, находящемся в изменяющемся поле. Прецессия орбиты.<br>47. Правило Прево и закон Кирхгофа.<br>Формулировка и доказательство теоремы о циркуляции. Применение теоремы для расчета магнитного поля на примере бесконечно длинного соленоида.<br>3. Магнитный момент контура с током.<br>6. Релятивистская природа магнитного поля.<br>32. Опыт Юнга.<br>Физическая сторона явления. Вывод выражения для определения постоянной Холла. Эффект Холла в металлах и полупроводниках. Применение.<br>28. Принцип Ферма.<br>19. Парамагнитный эффект.<br>61. Атом водорода с точки зрения квантовой механики. Вырождение уровней.<br>56. Элементарная теория Бора для атома водорода.<br>Вывод формулы Вульфа–Брэгга. Рентгеновская спектроскопия и рентгеноструктурный анализ.<br>46. Равновесное (тепловое) излучение в полости.<br>59. Прохождение частиц через потенциальные барьеры. «Туннельный» эффект.<br>Определение физических величин. Формулировка закона Био–Савара–Лапласа.<br>Оптические среды. Показатель преломления среды. Примеры расчета оптического пути.<br>Вид потенциальной ямы. Квантовые числа.<br>Поле прямого проводника конечной длины. Поле бесконечного прямого тока. Поле в центре кругового витка.<br>42. Поляризованный свет.<br>20. Ферромагнетизм.<br>43. Поляризаторы. Закон Малюса.<br>Электрическая и магнитная составляющие силы, действующей на электрический заряд. Формула Лоренца. Сила, действующая со стороны магнитного поля на проводник с током. Момент сил, действующий на контур с током в магнитном поле.<br>26. Вектор Умова–Пойтинга.<br>Определение статической индуктивности контура. Расчет индуктивности катушки. Формулировка закона самоиндукции.<br>Определение оптического луча. Формулировка законов геометрической оптики. Показатель преломления. Класс задач, решаемых с помощью аппарата геометрической оптики. Условия наблюдения явления полного внутреннего отражения, примеры практического наблюдения и использования. |

| | |
|---|---|
| | 17. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Типы магнетиков.<br>Вывод выражения для оптической разности хода при отражении от плоскопараллельной пластины. Полосы равного наклона.<br>Связанное электрическое и магнитное поле. Вихревое электрическое поле. Индукционный ток. Правило Ленца. Закон Фарадея и принцип действия генераторов тока.<br>14. Идеальный колебательный контур.<br>Законы Столетова. Затруднения классической теории. Формула Эйнштейна. Вывод формулы для давления света. Роль явления в космических процессах.<br>Дифракция сферической волны на круглом отверстии. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.<br>49. Вывод формулы Рэлея–Джинса.<br>Роль спиновых моментов в намагничивании атома. Орбитальный, спиновый и ядерный магнитный момент.<br>31. Распространение электромагнитных волн.<br>Радиоволны и особенности их распространения. Оптический диапазон. Рентгеновское и гамма-излучение.<br>63. Электрон, протон, нейтрон и нейтрино.<br>40. Опыт Ньютона.<br>§§ Элементы специальной теории относительности.<br>34. Дифракция света на бесконечной щели.<br>16. Вынужденные колебания в контуре, содержащем емкость, индуктивность и активное сопротивление. Явление резонанса.<br>51. Применение законов теплового излучения.<br>Вывод углового распределения интенсивности света при дифракции на бесконечной щели. Условие наблюдения минимумов.<br>Кривая намагничивания ферромагнетика. Петля гистерезиса. Домены.<br>55. Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга.<br>44. Двойное лучепреломление.<br>66. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.<br>60. Частица в бесконечно глубокой потенциальной яме.<br>Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс напряжений на сопротивлении, конденсаторе и катушке.<br>24. Плоская волна в диэлектрике.<br>65. Кварковая модель адронов.<br>§§ Элементы атомной физики и квантовой механики<br>48. Закон Стефана–Больцмана. Закон смещения Вина.<br>2017 Список вопросов (семестр 2).pdf |

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

*а) основная литература:*


1. Шульгинов, А. А. Электричество и магнетизм Текст учеб. пособие для выполнения лаб. работ А. А. Шульгинов, Ю. В. Петров, Д. Г. Кожевников ; под ред. А. А. Шульгинова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2011. - 131, [1] с. ил. электрон. версия
2. Гуревич, С. Ю. Краткий курс физики [Текст] Ч. 1 учеб. пособие для бакалавров С. Ю. Гуревич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Ин-т естеств. и точных наук, Каф. Физ. электроника ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 182, [1] с. ил. электрон. версия

3. Гуревич, С. Ю. Краткий курс физики [Текст] Ч. 2 учеб. пособие для бакалавров С. Ю. Гуревич ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Ин-т естеств. и точных наук, Каф. Физ. электроники ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 233, [1] с. ил. электрон. версия
4. Иродов, И. Е. Задачи по общей физике [Текст] учеб. пособие для вузов И. Е. Иродов. - 13-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2009. - 416 с. ил.
5. Гуревич, С. Ю. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика Текст учеб. пособие для 1 курса по выполнению лаб. работ С. Ю. Гуревич, Е. В. Голубев, Е. Л. Шахин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Общ. и эксперимент. физика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. - 103, [1] с. ил.
6. Савельев, И. В. Курс общей физики [Текст] Т. 2 Электричество и магнетизм. Волны. Оптика учеб. пособие для втузов: В 3 т. И. В. Савельев. - 3-е изд., испр. - М.: Наука, 1988. - 496 с. ил.
7. Савельев, И. В. Курс общей физики: В 3-х т. Т. 3 Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц Учеб. пособ. для втузов. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1982. - 304 с. ил.
8. Чертов, А. Г. Задачник по физике [Текст] учебное пособие для втузов А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - 8-е изд., перераб. и доп. - М.: Физматлит, 2008. - 640 с. ил.
9. Калашников, С. Г. Электричество Учеб. пособие для физ. спец. вузов. - 5-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1985. - 576 с. ил.
10. Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] Т. 1 Механика учеб. пособие для физ. специальностей вузов : в 5 т. Д. В. Сивухин. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1989. - 576 с. ил.
11. Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] Т. 5 Атомная и ядерная физика, Ч. 2 : Ядерная физика учеб. пособие для физ. спец. вузов в 5 т. Д. В. Сивухин. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1989. - 415 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Сивухин, Д. В. Общий курс физики Т. 1 Механика Учеб. пособие для физ. специальностей вузов Д. В. Сивухин. - 5-е изд., стер. - М.: Физматлит, 2006. - 560 с. ил.
2. Сивухин, Д. В. Общий курс физики Т. 2 Термодинамика и молекулярнаяя физика Учеб. пособие для физ. спец. вузов: В 5 т. - 3-е изд., испр. и доп. - М.: Наука, 1990. - 591 с. ил.
3. Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] Т. 3 Электричество учеб. пособие для вузов Д. В. Сивухин. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1983. - 688 с. ил.
4. Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] Т. 4 Оптика для физ. спец. вузов Д. В. Сивухин. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1985. - 751 с. ил.
5. Сивухин, Д. В. Общий курс физики [Текст] Т. 5 Атомная и ядерная физика, Ч. 2 : Ядерная физика учеб. пособие для физ. спец. вузов в 5 т. Д. В. Сивухин. - 2-е изд., испр. - М.: Наука, 1989. - 415 с. ил.
6. Матвеев, А. Н. Механика и теория относительности [Текст] учебник для вузов А. Н. Матвеев. - 3-е изд. - М.: Оникс 21 век : Мир и образование, 2003. - 431 с. ил.

7. Матвеев, А. Н. Молекулярная физика [Текст] учеб. для физ. спец. вузов А. Н. Матвеев. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1987. - 360 с. ил.
8. Матвеев, А. Н. Электричество и магнетизм Учеб. пособие для физ. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1983. - 463 с. ил.
9. Матвеев, А. Н. Атомная физика Учеб. пособие для физ. спец. вузов. - М.: Высшая школа, 1989. - 439 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*

1. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия "Математика. Механика. Физика"
2. Физика. 18. реферативный журнал
3. Успехи физических наук, науч. журн.

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Гуревич, С. Ю. Физика: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин – 3-е изд., испр. и дополн. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002, ч.II – 192 с. http://www.phys.susu.ru/lit/fizika2.pdf
2. Шульгинов А.А., Петров Ю.В., Кожевников Д.Г. Электричество и магнетизм: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 132 с. http://phys.susu.ru/lit/EM2011.pdf
3. Гуревич, С. Ю. Физика: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин – 3-е изд., испр. и дополн. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002, ч.1 – 125 с. http://www.phys.susu.ru/lit/fizika1.pdf
4. Шульгинов А.А., Мишина Л.А., Петров Ю.В. Электричество и магнетизм: тесты к лабораторному практикуму. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 53 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000428047
5. Гуревич С.Ю., Голубев Е.В., Шахин Е.Л. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Текст] : учеб. пособие для 1 курса по выполнению лаб. работ. – Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. – 103 с. http://phys.susu.ru/lit/mec2013.pdf
6. Голубев Е.В., Шахин Е.Л. Механика. Основы молекулярной физики: задания для программированного контроля знаний на лабораторных занятиях. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 63 с.
7. Андрианов Б.А., Подзерко В.Ф., Соболевский А.С. Оптика и ядерная физика: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. – Челябинск: Издательский центрЮУрГУ, 2013. – 82 с. http://phys.susu.ru/lit/op2013.pdf

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

8. Гуревич, С. Ю. Физика: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин – 3-е изд., испр. и дополн. –

Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002, ч.II – 192 с.
http://www.phys.susu.ru/lit/fizika2.pdf

9. Шульгинов А.А., Петров Ю.В., Кожевников Д.Г. Электричество и магнетизм: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 132 с.
http://phys.susu.ru/lit/EM2011.pdf

10. Гуревич, С. Ю. Физика: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин – 3-е изд., испр. и дополн. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002, ч.1 – 125 с.
http://www.phys.susu.ru/lit/fizika1.pdf

11. Шульгинов А.А., Мишина Л.А., Петров Ю.В. Электричество и магнетизм: тесты к лабораторному практикуму. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 53 с.
http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000428047

12. Гуревич С.Ю., Голубев Е.В., Шахин Е.Л. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика [Текст] : учеб. пособие для 1 курса по выполнению лаб. работ. – Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. – 103 с.
http://phys.susu.ru/lit/mec2013.pdf

13. Голубев Е.В., Шахин Е.Л. Механика. Основы молекулярной физики: задания для программированного контроля знаний на лабораторных занятиях. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 63 с.

14. Андрианов Б.А., Подзерко В.Ф., Соболевский А.С. Оптика и ядерная физика: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. – Челябинск: Издательский центрЮУрГУ, 2013. – 82 с.
http://phys.susu.ru/lit/op2013.pdf

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы | Наименование разработки | Наименование ресурса в электронной форме | Д (се ло ав / с |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Основная литература | Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 436 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/71760 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ин Ав |
| 2 | Основная литература | Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017. — 500 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/91065 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ин Ав |
| 3 | Основная литература | Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х тт. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 320 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2040 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ин Ав |
| 4 | Дополнительная литература | Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 1 Механика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2010. | Электронно-библиотечная | Ин Ав |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | | — 560 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2313 — Загл. с экрана. | система издательства Лань | |
| 5 | Дополнительная литература | Сивухин, Д.В. Общий курс физики Том 2 Термодинамика и молекулярная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2006. — 544 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2316 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ин Ав |
| 6 | Дополнительная литература | Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 3. Электричество. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 656 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2317 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ин Ав |
| 7 | Дополнительная литература | Сивухин, Д.В. Общий курс физики. Том 4 Оптика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2002. — 792 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2314 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ин Ав |
| 8 | Дополнительная литература | Сивухин, Д.В. Общий курс физики Том 5 Атомная и ядерная физика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2002. — 784 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2315 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ин Ав |
| 9 | Основная литература | Иродов, И.Е. Задачи по общей физике. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Издательство "Лаборатория знаний", 2014. — 431 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/66335 — Загл. с экрана. | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Ин Ав |
| 10 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Гуревич, С. Ю. Физика: Учебное пособие для самостоятельной работы студентов / С.Ю. Гуревич, Е. Л. Шахин – 3-е изд., испр. и дополн. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2002, ч.1 – 125 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000236374 | Электронный каталог ЮУрГУ | Ин Св |
| 11 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Шульгинов А.А., Петров Ю.В., Кожевников Д.Г. Электричество и магнетизм: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. – 132 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000461794 | Электронный каталог ЮУрГУ | Ин Св |
| 12 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Андрианов Б.А., Подзерко В.Ф., Соболевский А.С. Оптика и ядерная физика: учебное пособие для выполнения лабораторных работ. – Челябинск: Издательский центрЮУрГУ, 2013. – 82 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000520021 | Электронный каталог ЮУрГУ | Ин Св |
| 13 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Шульгинов А.А., Мишина Л.А., Петров Ю.В. Электричество и магнетизм: тесты к лабораторному практикуму. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2010. – 53 с. http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000428047 | Электронный каталог ЮУрГУ | Ин Св |

## 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---|---|---|
| Практические занятия и семинары | 306 (2) | Персональный компьютер, проектор |
| Лабораторные занятия | 348 (3) | Лабораторный практикум "Оптика и ядерная физика" |
| Лабораторные занятия | 350 (3) | Лабораторный практикум "Механика и термодинамика" |
| Лабораторные занятия | 339 (3) | Лабораторный практикум "Электричество и магнетизм" |
| Лекции | 204 (3г) | Демонстрационные установки: 1. кресло Жуковского; 2. продольные и поперечные волны; 3. биения; 4. распределение заряда по поверхности проводника; 5. электрическое поле конденсатора; 6. электрический ветер; 6. сила Ампера; 7. индукционный ток; 8. «послушная» катушка; 9. экстраток при замыкании и размыкании цепи; 10. свойства электромагнитных волн; 11. опыты Столетова. |
| Лекции | 204 (3г) | Комплект электронных слайдов по разделам 1–8 |
| Лекции | 204 (3г) | Видеофильмы: 1. Явление инерции; 2. Инертность тел; 3. Реактивное движение; 4. Архимедова сила; 5. Закон Архимеда; 6. Двигатель внутреннего сгорания; 7. Относительность движения; 8. Фонтан в пустоте; 9. Слипание твёрдых тел; 10. Кипение при пониженном давлении; 11. Поплавок Декарта; 12. Тепловое расширение тел; 13. Воздушное огниво; 14. Атмосферное давление; 15. Магдебургские полушария; 16. Условия плавания тел; 17. Опыт Штерна; 18. Свободные и затухающие колебания; 19. Механические вынужденные колебания; 20. Резонанс; 21. Поле одноимённых зарядов; 22. Поле разноимённых зарядов; 23. Поле точечного заряда; 24. Взаимодействие диэлектрика с заряженной палочкой; 25. Взаимодействие проводника с заряженной палочкой; 26. Диэлектрики в электрическом поле; 27. Проводники в электрическом поле; 28. Разряд конденсатора большой ёмкости; 29. Распределение заряда по поверхности проводника; 30. Электрический ветер; 31. Ферромагнетики в магнитном поле; 32. Диа- и парамагнетики в магнитном поле; 33. Правило Ленца; 34. Ёмкость в цепи переменного тока; 35. Индуктивность в цепи переменного тока; 36. Индукционный ток в кольце; 37. Индукционный ток; 38. Применение индукционного тока; 39. Применение токов Фуко; 40. Резонанс в цепи переменного тока; 41. Самоиндукция; 42. Спидометр; 43. Электромагнитная индукция; 44. Электросварка; 45. Электромагнитные колебания; 46. Интерференция; 47. Интерференция в тонких плёнках; 48. Электромагнитные волны в двухпроводной линии; 49. Стоячие электромагнитные волны; 50. Колебания в природе и технике; 51. Дифракция; 52. Глаз; 53. Диафрагма; 54. Закон отражения света; 55. Закон преломления света; 56. Красная граница фотоэффекта; 57. Полное внутреннее отражение; 58. Полное отражение в трёхгранной призме; 59. Распределение энергии в спектре лампы накаливания; 60. Тень и полутень; 61. Фокальная плоскость; 62. Фокус и фокусное расстояние; 63. Фотоэффект; 64. Явление обратимости светового луча. |