

Подписано электронной подписью:

Вержицкий Данил Григорьевич

Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»

Дата и время: 2024-02-21 00:00:00

471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Новокузнецкий институт (филиал)

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования

«Кемеровский государственный университет»

Факультет физико-математический и технолого-экономический

Профилирующая кафедра теории и методики преподавания информатики



И.И. Тимченко

марта 2017г.

Рабочая программа дисциплины

Б 1.В.ОД4 Общая физика)

Код, название дисциплины / модуля

Направление подготовки

44.03.05 Педагогическое образование

Код, название направления / специальности

Направленность (профиль) подготовки

Информатика и Физика

Уровень

Академический бакалавриат

Бакалавриат/ магистратура / специалитет

Форма обучения

Очная

Очная, очно-заочная, заочная

Год набора 2016

Новокузнецк, 2017

Лист внесения изменений

Сведения об утверждении:

утвержден (а) Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № 6 от 3.03.2016)
на 2016 год набора
Одобен (а) на заседании методической комиссии
протокол методической комиссии факультета № 6 от 18.02.2016)
Одобен (а) на заседании обеспечивающей кафедры
протокол № 7 от 16.02.2016)
Можаров М.С. (Ф. И.О. зав. кафедрой) / _____ (подпись)

Изменения по годам:

на год набора 2017

утвержден (а) Ученым советом факультета
(протокол Ученого совета факультета № 7 от 16.03.2017)
на 20____ год набора
Одобен (а) на заседании методической комиссии
протокол методической комиссии факультета № 7 от 15.03.2017)
Одобен (а) на заседании обеспечивающей кафедры ТиМПИ
протокол № 8 от 02.03.2017) Можаров М.С. (Ф. И.О. зав. кафедрой) / _____
(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) | 4 |
| 2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата..... | 4 |
| 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся | 5 |
| 3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)..... | 5 |
| 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий | 6 |
| 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) | 6 |
| 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам | 7 |
| 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине | 22 |
| 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине..... | 23 |
| 6.1. Паспорт фонда оценочных средств дисциплины | 23 |
| 6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы | 24 |
| 6.3. Краткая характеристика используемых оценочных средств | 25 |
| 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины..... | 28 |
| а) основная литература: | 28 |
| б) дополнительная литература: | 28 |
| в) Методические пособия / рекомендации..... | 28 |
| 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины | 29 |
| 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины..... | 29 |
| 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 29 |
| 11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине | 30 |
| 12. Иные сведения и (или) материалы..... | 30 |
| 12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья | 30 |
| 12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах | 30 |

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

| Коды компетенции | Результаты освоения ООП Содержание компетенций | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине |
|-------------------------|---|--|
| СПК-5 | готовность владеть системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях | <p>знать фундаментальные физические законы и теории</p> <p>уметь применять фундаментальные физические законы и теории в образовательной и научной деятельности</p> <p>владеть системой знаний о фундаментальных физических законах и теориях</p> |
| СПК-6 | готовность использовать навыки организации и постановки физического эксперимента и методами теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов | <p>знать основы организации физического эксперимента и основы методов теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов</p> <p>уметь организовать, поставить физический эксперимент и применять методы теоретического анализа результатов для наблюдений и экспериментов</p> <p>владеть навыками организации, проведения физического эксперимента и методами теоретического анализа результатов наблюдений и экспериментов</p> |

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Общая физика» относится к вариативной части профессионального цикла дисциплин ФГОС.

Преподавание данной дисциплины предполагает использование знаний, понятий и категорий, освоенных после изучения дисциплин «Естественнонаучная картина мира», «История естествознания», «Основы физики», «Математика», «Численные методы», «Теория вероятностей», «История развития физики», «История науки и техники».

Знания, умения и навыки, сформированные дисциплиной «Общая физика», необходимы для изучения дисциплин «Физические основы экологии человека», «Методика обучения (физика)», «Основы теоретической физики», «Астрофизика», «Электрорадиотехника», «Методы математической физики», «Некоторые вопросы современной физики в школе», «Моделирование физических процессов», «Физика твердого тела», «Учебный эксперимент по физике», «Решение задач по физике»,

«Экспериментальная физика», «Современный демонстрационный эксперимент по физике»; а также для прохождения практик «Учебная практика», «Педагогическая практика 1», «Педагогическая практика 2».

Целью дисциплины «Общая физика» является формирование у бакалавра знаний, умений и навыков в области фундаментальной физики как научной базы для выполнения основных видов профессиональной деятельности учителя физики и информатики.

Задачи этого курса можно определить следующим образом:

1) обеспечить строгого последовательное изложение физики как неделимого целого;

2) помочь овладеть фундаментальными понятиями, законами, теориями классической и современной физики и сформировать представлений о логических связях между ними;

3) создать у студентов полное и широкое понимание основных физических законов, явлений; выработать умения точно употреблять и интерпретировать научные понятия, определения, постулаты;

4) помочь овладеть методами физического исследования, практического применения физических законов и теорий в современной технике и технологиях;

5) сформировать знания об устройстве и принципах работы основных физических приборов, установок и научно-исследовательской аппаратуры и выработка навыков работы с ними;

6) выработать у студентов умения решать расчетные физические задачи, требующие знаний различных разделов физики.

Дисциплина «Общая физика» изучается с первого по четвертый курс (со второго по восьмой семестр).

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 32 зачетных единиц (ЗЕТ), 1152 академических часа.

3.1. Объем дисциплины по видам учебных занятий (в часах)

| Объём дисциплины | Всего часов |
|---|--------------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины | 1116 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего) | 474 |
| Аудиторная работа (всего): | 474 |
| в т. числе: | |
| Лекции | 26/26/36/36/24/36/24=208 |
| Семинары, практические занятия | 36/26/36/36/24/36/24=218 |
| Практикумы | |
| Лабораторные работы | 26/26/36/28/24/36/24=200 |
| в т.ч. в активной и интерактивной формах | 26/24/24/30/20/20/14=158 |
| Внеаудиторная работа (всего): | 670 |
| В том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем: | |
| Курсовое проектирование | |
| Групповая, индивидуальная консультация и | |

| Объём дисциплины | Всего часов |
|--|--|
| иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем | |
| Творческая работа (эссе) | |
| Самостоятельная работа обучающихся (всего) | 128/48/90/62/90/144/108=534 |
| Вид промежуточной аттестации обучающегося (зачет / экзамен) | экзамен/экзамен/зачет с оценкой/зачет/экзамен/зачет с оценкой, курсовая работа/экзамен |

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

| № п/п | Раздел дисциплины | Общая трудоемкость | Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) | | | | Формы текущего контроля успеваемости |
|-------|---|--------------------|---|--------------------------------|---------------------|------------------------------------|--------------------------------------|
| | | | аудиторные учебные занятия | | | самостоятельная работа обучающихся | |
| | | | лекции | семинары, практические занятия | лабораторные работы | | |
| 1 | Механика твердого тела | 252 | 26 | 36 | 26 | 128 | экзамен |
| 2 | Механика жидкостей и газов. Колебания и волны | 162 | 26 | 26 | 26 | 48 | экзамен |
| 3 | Молекулярная физика. Термодинамика | 198 | 36 | 36 | 36 | 90 | зачет с оценкой |
| 4 | Электричество | 162 | 36 | 36 | 28 | 62 | зачет |
| 5 | Магнетизм | 198 | 24 | 24 | 24 | 90 | экзамен |
| 6 | Оптика | 252 | 36 | 36 | 36 | 144 | зачет с оценкой, курсовая работа |
| 7 | Квантовая физика | 216 | 24 | 24 | 24 | 108 | экзамен |
| | Итого | 1116 | 208 | 218 | 200 | 670 | |

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|-------------------------------------|---|---|
| 1 | Механика твердого тела | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 1.1 | Движение, пространство, время | Представление Ньютона о свойствах пространства и времени. Системы отсчета в механике, эталоны длины и времени. Понятие материальной точки. Движение, относительность движения |
| 1.2 | Закон движения. Прямая и обратная задачи кинематики | Радиус-вектор. Закон движения. Векторы перемещения, скорости, ускорения. Прямолинейное, равномерное, равноускоренное движение. Сложное движение, принцип независимости движений. Траектория, путь, средняя скорость. Тангенциальное, нормальное, полное ускорения |
| 1.3 | Вращательное движение | Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение. Связь линейных и угловых величин. Векторы угловых кинематических величин. Векторы и псевдо векторы |
| 1.4 | Первый закон Ньютона. Понятие о силе, массе. Фундаментальные взаимодействия | Инерциальные системы. Принцип независимости действия сил. Аддитивность массы, эквивалентность инертной и гравитационной массы. Эталон массы |
| 1.5 | Второй и третий законы Ньютона | Принцип относительности Галилея. Границы применимости законов Ньютона |
| 1.6 | Силы в механике | Гравитационные силы, закон Всемирного тяготения. Силы упругости, закон Гука. Силы трения |
| 1.7 | Закон сохранения механической энергии | Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия |
| 1.8 | Потенциальная энергия. Потенциальные поля | Консервативные, неконсервативные силы. Свойства потенциальных полей |
| 1.9 | Энергия взаимодействия. Энергия упругой деформации | Понятие о системе, закрытые и открытые системы. Работа силы упругости. Плотность энергии |
| 1.10 | Закон сохранения импульса | Применение законов сохранения к анализу ударов |
| 1.11 | Основное уравнение динамики вращательного движения | Момент силы, момент пары сил. Момент инерции. Теорема Штейнера |
| 1.12 | Момент импульса. Закон сохранения момента импульса | Кинетическая энергия вращающегося и катящегося тела |
| 1.13 | Движение в неинерциальных системах отсчета. | Силы инерции. Центробежная сила. Сила Кориолиса. Проявление сил инерции на Земле |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|--|---|
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |
| 1.1 | Относительность движения. Прямолинейное движение | Прямолинейное, равномерное, равноускоренное движение |
| 1.2 | Сложное движение | Сложное движение, принцип независимости движений. Траектория, путь, средняя скорость |
| 1.3 | | Тангенциальное, нормальное, полное ускорения |
| 1.4 | Вращательное движение | Движение точки по окружности. Угловое перемещение, угловая скорость, угловое ускорение |
| 1.5 | | Связь линейных и угловых величин |
| 1.6 | Самостоятельная работа №1 | Задания по вариантам самостоятельной работы №1 |
| 1.7 | Движение под действием сил, направленных вдоль одной прямой. Движение вдоль наклонной плоскости | Движение под действием сил, направленных вдоль одной прямой. Движение вдоль наклонной плоскости |
| 1.8 | Движение связанных тел | Движение связанных тел |
| 1.9 | | |
| 1.10 | Движение с центростремительным ускорением | Движение с центростремительным ускорением |
| 1.11 | Применение закона сохранения энергии при решении задач динамики | Работа силы. Мощность. Энергия. Кинетическая энергия |
| 1.12 | | Потенциальная энергия. Работа силы упругости. Плотность энергии |
| 1.13 | Упругие и неупругие удары | Применение законов сохранения к анализу ударов |
| 1.14 | Второй закон Ньютона для вращательного движения | Момент силы, момент пары сил. Момент инерции. Теорема Штейнера |
| 1.15 | | Кинетическая энергия вращающегося и катящегося тела |
| 1.16 | Закон сохранения момента импульса | Закон сохранения момента импульса |
| 1.17 | Координаты центра масс. Движение центра масс | Координаты центра масс. Движение центра масс |
| 1.18 | Самостоятельная работа №2 | Задания по вариантам самостоятельной работы №2 |
| <i>Темы лабораторных занятий</i> | | |
| 1.1 | Кинематика материальной точки | 1. Изучение линейного и кругового нониусов 2. Определение диаметра трубки при помощи микроскопа 3. Изучение законов равноускоренного движения на машине Атвуда. |
| 1.2 | Динамика материальной точки | 1. Изучение деформации растяжения |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|-------------------------------------|--|--|
| | | 2. Проверка закона Гука при кручении и определение модуля сдвига. |
| 1.3 | Сохраняющиеся величины | 1. Изучение законов сохранения на примере центрального удара шаров. |
| 1.4 | Динамика твердого тела | 1. Проверка основного закона динамики вращательного движения на крестообразном маятнике Обербека 2. Определение момента инерции махового колеса динамическим методом 3. Маятник Максвелла 4. Определение моментов инерции тел с помощью трифилярного подвеса. |
| 2 | Механика жидкостей и газов. Колебания и волны | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 2.1 | Гидро- и аэростатика. Движение идеальной жидкости | Измерение давлений. Распределение давления в покоящейся жидкости и газе. Закон Паскаля. Сила Архимеда. Условие плавания тел. Уравнение Бернулли и его следствия |
| 2.2 | Движение вязкой жидкости. | Ламинарное и турбулентное течение. Сила вязкого трения. Коэффициент вязкости. Число Рейнольдса |
| 2.3 | Движение тел в жидкости | Вязкое трение и лобовое сопротивление. Подъемная сила. Формула Пуазейля |
| 2.4 | Гармонические колебания | Уравнение движения простейших механических колебательных систем без трения. Собственная частота колебаний |
| 2.5 | Энергия колебательного движения | Кинетическая, потенциальная и полная энергия колеблющегося тела |
| 2.6 | Затухающие колебания | Затухающие колебания. Частота затухающих колебаний. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность |
| 2.7 | Вынужденные колебания | Вынужденные колебания. Резонанс. Автоколебания. Применение и учет колебаний в технике |
| 2.8 | Плоские волны | Распространение колебаний в однородной упругой среде. Фазовая скорость. Длина волны. Волновые поверхности, волновой фронт, лучи. Скорость продольной волны. Скорость волны в струне |
| 2.9 | Энергия волны | Смещение и деформация в волне. Энергия бегущей волны. Вектор Умова. Интенсивность волны |
| 2.10 | Интерференция волн | Когерентность. Стоячие волны. Потеря полуволны |
| 2.11 | Акустические волны | Акустика. Природа звука. Источники и приемники звука. Субъективные и объективные характеристики звука. Эффект Доплера в акустике. Ультразвук и инфразвук |
| 2.12 | Элементы специальной теории относительности | Преобразования Лоренца. Динамика СТО |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|---|---|
| 2.13 | Элементы общей теории относительности | Основы ОТО |
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |
| 2.1 | Движение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли | Уравнение Бернулли. Формула Торричелли |
| 2.2 | Течение вязкой жидкости. Коэффициент вязкости | Сила вязкости жидкости |
| 2.3 | Самостоятельная работа №3 | Задания по вариантам самостоятельной работы №3 |
| 2.4 | Уравнение гармонических колебаний | Уравнение гармонических колебаний |
| 2.5 | Гармонические колебания | Характеристики гармонических колебаний |
| 2.6 | Вынужденные колебания | Характеристики вынужденных колебаний |
| 2.7 | Сложение колебаний | Сложение колебаний |
| 2.8 | Затухающие колебания | Характеристики затухающих колебаний |
| 2.9 | Уравнение плоской волны и ее | Уравнение плоской волны |
| 2.10 | характеристики. | Характеристики плоской волны. Сложение плоских волн |
| 2.11 | Звуковое давление | Звуковое давление |
| 2.12 | Эффект Доплера в акустике | Эффект Доплера в акустике |
| 2.13 | Самостоятельная работа №4 | Задания по вариантам самостоятельной работы №4 |
| <i>Темы лабораторных занятий</i> | | |
| 2.1 | Движение под действием упругих и квазиупругих сил | Изучение колебаний маятника-стержня |
| 2.2 | | Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника |
| 2.3 | | Маятник Максвелла |
| 2.4 | Вынужденные колебания. Резонанс | Изучение резонанса |
| 2.5 | Акустические волны | Измерение скорости звука |
| 3 | Молекулярная физика. Термодинамика | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 3.1 | Основы молекулярно-кинетической теории вещества. Идеальный газ | Методы изучения макросистем. Первое начало термодинамики. Основные положения МКТ газов. Обратимые и необратимые процессы. Термодинамическая вероятность. Равновесное состояние и флуктуации |
| 3.2 | Основные уравнения и законы МКТ | Уравнения изопроцессов. Основные уравнения и законы МКТ идеального газа |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|---|---|
| | идеального газа | |
| 3.3 | Распределение Максвелла–Больцмана | Тепловое движение. Распределение Максвелла молекул по скоростям. Опыт Штерна, Ламберта |
| 3.4 | | Распределение Больцмана. Барометрическая формула. Опыт Перрена |
| 3.5 | Явления переноса в газах | Вязкость, теплопроводность и диффузия в газах |
| 3.6 | Второе начало термодинамики | Применение второго начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный и политропический процессы |
| 3.7 | Тепловые машины | Цикл Карно. КПД цикла Карно. Теорема Карно. Термодинамическая шкала температур |
| 3.8 | Третье начало термодинамики | Закон возрастания энтропии. Теорема Нернста. Термодинамические потенциалы |
| 3.9 | Термодинамика реальных газов | Реальные газы и жидкости. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Фазы и фазовые превращения |
| 3.10 | | Термодинамика фазовых переходов. Равновесие жидкости и насыщенного пара |
| 3.11 | | Внутренняя энергия реального газа. Уравнение Клаузиуса–Клапейрона. Эффект Джоуля–Томсона |
| 3.12 | Атомно-молекулярное строение жидкостей | Поверхностное натяжение. Свободная поверхность и энергия. Формула Лапласа. Смачивание и не смачивание |
| 3.13 | Термодинамика жидкостей | Теплоемкость и теплопроводность жидкостей. Течение и конвекция. Плавление и кристаллизация. Тройная точка |
| 3.14 | Атомно-молекулярное строение твёрдых тел | Аморфные и кристаллические твердые тела. Классификация по типу кристаллических структур и типу связей. Дефекты в кристаллах |
| 3.15 | Термодинамика твёрдых тел | Тепловое расширение. Теплоемкость (классическая теория, теория Эйнштейна, Дебая). Понятие о фононах |
| 3.16 | | Теплопроводность. Закон Видемана–Франца |
| 3.17 | Основы неравновесной термодинамики | Устойчивость состояния, бифуркация и катастрофы |
| 3.18 | | Неравновесные фазовые переходы. Критические флуктуации в неравновесных системах |
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |
| 3.1 | Основные уравнения МКТ | Основные уравнения МКТ |
| 3.2 | Изопроцессы | Изопроцессы |
| 3.3 | Основное уравнение МКТ | Основное уравнение МКТ |
| 3.4 | Работа и внутренняя энергия идеального газа | Работа и внутренняя энергия идеального газа |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|----------------------------------|--|--|
| 3.5 | Распределение Максвелла–Больцмана | Распределение Максвелла–Больцмана |
| 3.6 | Вязкость газов | Вязкость газов |
| 3.7 | Теплопроводность и диффузия газов | Теплопроводность и диффузия газов |
| 3.8 | Самостоятельная работа №5 | Задания по вариантам самостоятельной работы №5 |
| 3.9 | Применение второго начала к изопроцессам | Применение второго начала к изопроцессам |
| 3.10 | Циклические процессы | Циклические процессы |
| 3.11 | | |
| 3.12 | Энтропия | Энтропия |
| 3.13 | Уравнение Ван-дер-Ваальса | Уравнение Ван-дер-Ваальса |
| 3.14 | Испарение. Влажность | Испарение. Влажность |
| 3.15 | Внутренняя энергия реального газа | Внутренняя энергия реального газа |
| 3.16 | Поверхностное натяжение | Поверхностное натяжение |
| 3.17 | Капиллярные явления. | Капиллярные явления. |
| 3.18 | Самостоятельная работа №6 | Задания по вариантам самостоятельной работы №6 |
| <i>Темы лабораторных занятий</i> | | |
| 3.1 | Основные уравнения МКТ | Определение отношения теплоемкостей воздуха c_p/c_v методом Клемана и Дезорма |
| 3.2 | Явления переноса в газах | Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха |
| 3.3 | Второе начало термодинамики | 1. Измерение сопротивления, мощности нагревателя и определение к.п.д. печи. 2. Определение мощности потерь в режиме стабилизации температуры. |
| 3.4 | Термодинамика жидкостей | 1. Определение коэффициента внутреннего трения по методу Стокса. 2. Теплота плавления, приращение энтропий. 3. Определение коэффициента вязкости жидкости методом протекания по капиллярной трубке. |
| 3.5 | Термодинамика твёрдых тел | 1. Определение удельной теплоемкости твердых тел калориметрическим методом. 2. Удельная теплоемкость металлов. 3. Теплопроводность металлов. 4. Теплопроводность диэлектриков. 5. Исследование зависимости теплоемкости твердых тел от температуры методом охлаждения. |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|-------------------------------------|---|---|
| 4 | Электричество | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 4.1 | Основные представления электростатики | Электрический заряды – положительные и отрицательные, элементарный заряд, понятие об электронах и протонах. Понятие о проводниках и диэлектриках. Электризация трением. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. опыты Кулона с крутильными весами. Коэффициент пропорциональности в законе Кулона. Единица заряда – кулон. Понятие об относительной диэлектрической проницаемости. Общая схема вычисления силы взаимодействия между несколькими зарядами |
| 4.2 | Напряженность электрического поля. | Электрическое поле и его материальность. Напряженность. Единицы напряженности. Принцип суперпозиции. Силовые линии, примеры: изображения полей точечных зарядов, диполя, однородного поля. Индукция (вектор электрического смещения) поля. Поле диска, поле диполя. Поток вектора напряженности (индукции) электрического поля |
| 4.3 | Потенциал электрического поля | Работа поля по перемещению заряда. Потенциал, потенциальные поля, единицы потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Градиент потенциала. Связь потенциала с напряженностью. Теорема о циркуляции вектора напряженности. Потенциал заряда, диполя, системы зарядов |
| 4.4 | Вычисление напряженности и потенциала электрического поля | Общая схема вычисления напряженности и потенциала. Теорема Остроградского-Гаусса. Поле и потенциал заряда, нити, плоскости, сферы, шара |
| 4.5 | Диполь. Поле системы зарядов | Поле и потенциал диполя, системы зарядов. Силы, действующие на диполь в электрическом поле |
| 4.6 | Молекулярная картина поляризации диэлектриков | Поляризация диэлектриков. Диэлектрическая проницаемость. Свободные и связанные заряды. Полярные и неполярные молекулы. Поляризованность и ее связь с поверхностной плотностью поляризационных зарядов. Электрическое поле в диэлектриках. Теорема Остроградского-Гаусса для поля в диэлектриках |
| 4.7 | Электрическое поле в диэлектрике | Вектор электрического смещения. Электрическая восприимчивость и ее связь с диэлектрической проницаемостью. Электрическое поле на границе раздела двух диэлектриков. Особенности поляризации твердых диэлектриков |
| 4.8 | Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики | Понятие о пьезоэлектрическом эффекте. Сегнетоэлектрики. Электреты |
| 4.9 | Проводники в электрическом поле | Распределение зарядов на проводнике. Напряженность поля вблизи поверхности проводника. Зависимость напряженности от кривизны поверхности проводника. Поле внутри проводника. Принцип работы электростатического генератора. |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|--|---|
| | | Электростатическая индукция (электризация через влияние) |
| 4.10 | Энергия электрического поля | Энергия системы неподвижных точечных зарядов. Энергия заряженных проводников. Энергия заряженного конденсатора. Энергия и плотность энергии электрического поля |
| 4.11 | Электрический ток | Движение зарядов в электрическом поле. Электрический ток. Уравнение непрерывности. Единица измерения тока – ампер. Условия возникновения электрического тока |
| 4.12 | Закон Ома. Правила Кирхгофа | Закон Ома для участка однородной цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Закон Ома для неоднородного участка и для замкнутой цепи. Напряжение на зажимах источника. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля–Ленца. Дифференциальная форма закона Джоуля–Ленца. КПД источника тока. Расчет электрического тока в разветвленных цепях |
| 4.13 | Основы классической электронной теории проводимости металлов | Основные опыты по доказательству существования свободных электронов в металлах и электронной проводимости: Манделъштама и Папалекси, Толмена и Стюарта. Понятие о газе свободных электронов и его свойства. Вывод законов Ома, Джоуля–Ленца, Видемана–Франца. Недостатки классической электронной теории. Понятие о сверхпроводимости |
| 4.14 | Контактные и термоэлектрические явления | Двойной электрический слой на поверхности металлов. Работа выхода электронов из металлов. Контактная разность потенциалов. Законы Вольта. Термоэлектричество (эффект Зеебека). ТермоЭДС. Термопары, термоэлементы. Эффект Пельтье |
| 4.15 | Собственная и примесная проводимость полупроводников | Элементы зонной теории твердых тел диэлектрики, проводники, полупроводники. Понятие о собственной и примесной проводимости полупроводников, зависимость ее от температуры и освещенности |
| 4.16 | Электрический ток в вакууме | Термоэлектронная эмиссия. Схема установки по исследованию вольтамперной зависимости. Формула Богуславского–Лэнгмюра. Ток насыщения. Формула Ричардсона–Дешмена. Электровакуумные приборы: диод, триод. Электронно-лучевая трубка |
| 4.17 | Электрический ток в газах | Несамостоятельный разряд в газах, условия его существования. Самостоятельный разряд. Ионизация и рекомбинация. Лавины. Виды разрядов: тлеющий, искровой, дуговой и их применение. Ионизационные счетчики. Понятие о плазме |
| 4.18 | Электрический ток в жидкостях | Ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Понятие о сольватации. Электролит. Электролиз. Закон Фарадея. Применение электролиза. Подвижность ионов. Закон Ома для электролитов |
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|----------------------------------|---|---|
| 4.1 | Закон Кулона. Вычисление силы взаимодействия между несколькими зарядами | Вычисление силы взаимодействия между несколькими зарядами |
| 4.2 | Напряженность и индукция электрического поля | Напряженность и индукция электрического поля различных тел |
| 4.3 | Потенциал электрического поля | Потенциал электрического поля различных тел |
| 4.4 | Емкость | Емкость конденсаторов |
| 4.5 | Соединение конденсаторов | Соединение конденсаторов |
| 4.6 | Поле в диэлектрике | Поле в диэлектрике. Поляризация |
| 4.7 | Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики | Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики |
| 4.8 | Проводники в электрическом поле | Проводники в электрическом поле |
| 4.9 | Энергия электрического поля | Энергия электрического поля |
| 4.10 | Самостоятельная работа №7 | Задания по вариантам самостоятельной работы №7 |
| 4.11 | Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи. Сопротивление и проводимость проводников | Закон Ома для участка цепи и замкнутой цепи. Сопротивление и проводимость проводников |
| 4.12 | Соединение проводников. Правила Кирхгофа | Соединение проводников. Правила Кирхгофа |
| 4.13 | Работа и мощность электрического тока | Работа и мощность электрического тока |
| 4.14 | Законы Ома и Джоуля–Ленца в классической электронной теории проводимости металлов | Законы Ома и Джоуля–Ленца в классической электронной теории проводимости металлов |
| 4.15 | Контактные и термоэлектрические явления | Контактные и термоэлектрические явления |
| 4.16 | Собственная и примесная проводимость полупроводников | Собственная и примесная проводимость полупроводников |
| 4.17 | Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Электрический ток в жидкостях | Электрический ток в вакууме. Электрический ток в газах. Электрический ток в жидкостях |
| 4.18 | Самостоятельная работа №8 | Задания по вариантам самостоятельной работы №8 |
| <i>Темы лабораторных занятий</i> | | |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|-------------------------------------|--|---|
| 4.1 | Электростатика | Изучение электрических полей методом зонда |
| 4.2 | | Определение емкости конденсатора с помощью мостика Соти |
| 4.3 | Основы классической электронной теории проводимости металлов | Определение сопротивлений с помощью двойного моста |
| 4.4 | | Определение малых сопротивлений с помощью мостика Уинстона |
| 4.5 | | Изучение КПД источника постоянного тока |
| 4.6 | Контактные и термоэлектрические явления | Определение термического коэффициента сопротивлений металлов |
| 4.7 | | Изучение зависимости сопротивления полупроводников от температуры |
| 5 | Магнетизм | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 5.1 | Закон Био–Савара–Лапласа. Закон Ампера | Основные представления о магнитном поле. Принцип суперпозиции. Взаимодействие параллельных токов. Законы Био–Савара–Лапласа и Ампера. Система единиц |
| 5.2 | Закон полного тока. Магнитный поток и его свойства | Магнитный поток и его свойства. Напряженность магнитного поля. Закон полного тока. Магнитный поток и его свойства. Поле соленоида, тороида. Расчет магнитных цепей. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Виток с током в магнитном поле. Электродвигатели |
| 5.3 | Магнитные свойства вещества | Магнитное поле в магнетиках. Связь индукции и напряженности магнитного поля в магнетиках. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Условия на границе двух магнетиков. Гиромагнитные явления. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетики. Гистерезис. Работы Столетова. Точка Кюри. Движение зарядов в магнитном поле. |
| 5.4 | Сила Лоренца. Релятивистская природа магнитного взаимодействия | Действие силы Лоренца: МГД–генератор, эффект Холла, полярные сияния, термоядерный синтез. Ускорители. Масс–спектрограф. Взаимодействие движущихся электрических зарядов |
| 5.5 | Закон Фарадея. Правило Ленца | Электромагнитная индукция и ее физическая природа. опыты Фарадея. Направление индукционного тока. Правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Закон электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Токи Фуко. Скин-эффект |
| 5.6 | Индуктивность. Энергия и плотность энергии магнитного поля | Энергия и плотность энергии магнитного поля. Самоиндукция и взаимдукция. Индуктивность соленоида. Энергия магнитного поля тока. Энергия и плотность энергии магнитного поля |
| 5.7 | Колебательный контур. Свободные колебания | Дифференциальное уравнение электромагнитных колебаний. |
| 5.8 | Затухающие и вынужденные колебания. | Дипольный излучатель. Шкала электромагнитных волн |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|---|--|
| | Резонанс | |
| 5.9 | Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны | Электромагнитные волны. Связь между H , E и скоростью в электромагнитной волне. Источники электромагнитных волн |
| 5.10 | Взаимодействие волн с веществом | Скорость, энергия, давление электромагнитных волн. Взаимодействие волн с веществом. Переизлучение, резонансные явления, корпускулярные механизмы |
| 5.11 | Векторная диаграмма C , L и R в цепи переменного тока | Квазистационарные цепи и ее характеристики |
| 5.12 | Резонанс напряжений и токов | Последовательное и параллельное соединение элементов. Мощность в цепях переменного тока |
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |
| 5.1 | Закон Био–Савара–Лапласа. Закон Ампера | Закон Био–Савара–Лапласа. Закон Ампера |
| 5.2 | Закон полного тока. Магнитный поток и его свойства | Закон полного тока. Магнитный поток и его свойства |
| 5.3 | Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле | Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле |
| 5.4 | Сила Лоренца. Закон Фарадея | Сила Лоренца. Закон Фарадея |
| 5.5 | Правило Ленца | Правило Ленца |
| 5.6 | Индуктивность. Энергия и плотность энергии магнитного поля | Индуктивность. Энергия и плотность энергии магнитного поля |
| 5.7 | Самостоятельная работа №9 | Задания по вариантам самостоятельной работы №9 |
| 5.8 | Колебательный контур. Свободные колебания | Колебательный контур. Свободные колебания |
| 5.9 | Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс | Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс |
| 5.10 | Векторная диаграмма C , L и R в цепи переменного тока | Векторная диаграмма C , L и R в цепи переменного тока |
| 5.11 | Резонанс напряжений и токов | Резонанс напряжений и токов |
| 5.12 | Самостоятельная работа №10 | Задания по вариантам самостоятельной работы №10 |
| <i>Темы лабораторных занятий</i> | | |
| 5.1 | Собственная и примесная проводимость | Изучение работы полупроводникового выпрямителя |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|-------------------------------------|---|---|
| | полупроводников | |
| 5.2 | Закон Био–Савара–Лапласа. Закон Ампера | Изучение магнитного поля кругового тока |
| 5.3 | Индуктивность. Энергия и плотность энергии магнитного поля | Изучение работы счетчика электрической энергии |
| 5.4 | Колебательный контур. Свободные колебания. Затухающие и вынужденные колебания. Резонанс | Изучение осциллографа и градуировка звукового генератора |
| 6 | Оптика | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 6.1 | Фотометрия | Электромагнитная природа света. Источники и приемники света. Основные энергетические и световые фотометрические величины |
| 6.2 | Отражение света. Зеркала | Закон отражения. Зеркальные и диффузные поверхности. Принцип Гюйгенса, принцип Ферма и закон отражения. Плоские и сферические зеркала |
| 6.3 | Преломление света. | Закон преломления света. Принцип Гюйгенса, принцип Ферма и закон преломления. Полное внутреннее отражение. |
| 6.4 | Призмы. | Преломление света призмой. |
| 6.5 | Линзы | Изображение в линзах. Формула тонкой линзы |
| 6.6 | Явление интерференции. Когерентность | Явление интерференции. Когерентность. Длина когерентности. Цуг. Временная и пространственная когерентность |
| 6.7 | Оптические схемы интерференции. | Опыт Юнга. Бипризма Френеля. Зеркала Френеля. Интерференция в тонких пленках. |
| 6.8 | | Расчет интерференционной картины. |
| 6.9 | Применение интерференции. Интерферометры | Просветление оптики. Светофильтры. Интерферометры |
| 6.10 | Явление дифракции. Метод зон Френеля | Принцип Гюйгенса-Френеля. Прямолинейность распространения света. Метод зон Френеля. Зонная пластинка |
| 6.11 | Дифракция Френеля | Дифракция Френеля и Дифракция Фраунгофера. Дифракция на круглом отверстии на круглом экране, от полуплоскости |
| 6.12 | Дифракция Фраунгофера | Дифракция от щели. Дифракционная решетка. Формула Вульфа–Брэгга |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|--|--|
| 6.13 | Виды поляризации. Закон Малюса | Виды поляризации. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса |
| 6.14 | Поляризация при преломлении. Двойное лучепреломление | Угол Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Дихроизм. Полу- и четвертьволновые пластинки |
| 6.15 | Интерференция поляризованного света | Искусственная анизотропия. Фотоупругий эффект. Эффект Керра. Вращение плоскости поляризации. Поляризационные приборы |
| 6.16 | Дисперсия света | Явление дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. |
| 6.17 | Поглощение и рассеяние света | Поглощение света. Рассеяние света. Фазовая и групповая скорости. Эффект Вавилова-Черенкова |
| 6.18 | Спектры испускания и поглощения. Спектральный анализ | Спектрометры. Цвета тел. Радуга. Понятие о нелинейной оптике |
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |
| 6.1 | Фотометрия | Фотометрия |
| 6.2 | Закон отражения света. Зеркала | Закон отражения света. Зеркала |
| 6.3 | Закон преломления света | Закон преломления света |
| 6.4 | Плоскопараллельная пластинка | Плоскопараллельная пластинка |
| 6.5 | Преломление света в призме | Преломление света в призме |
| 6.6 | Линза. Фокус линзы. Изображение в линзах | Линза. Фокус линзы. Изображение в линзах |
| 6.7 | Самостоятельная работа №11 | Задания по вариантам самостоятельной работы №11 |
| 6.8 | Расчет интерференционной картины. Опыт Юнга | Расчет интерференционной картины. Опыт Юнга |
| 6.9 | Интерференция в тонких пленках | Интерференция в тонких пленках |
| 6.10 | Кольца Ньютона. Интерферометры | Кольца Ньютона. Интерферометры |
| 6.11 | Расчет зон Френеля | Расчет зон Френеля |
| 6.12 | Дифракция от щели | Дифракция от щели |
| 6.13 | Дифракционная решетка | Дифракционная решетка |
| 6.14 | Закон Малюса | Закон Малюса |
| 6.15 | Двойное лучепреломление | Двойное лучепреломление |
| 6.16 | Интерференция поляризованного света | Интерференция поляризованного света |
| 6.17 | Дисперсия, поглощение света и рассеяние | Дисперсия, поглощение света и рассеяние света |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|-------------------------------------|---------------------------------|---|
| | света | |
| 6.18 | Самостоятельная работа №12 | Задания по вариантам самостоятельной работы №12 |
| <i>Темы лабораторных занятий</i> | | |
| 6.1 | Геометрическая оптика | 1. Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа. 2. Определение главного фокусного расстояния собирающей и рассеивающей линз. |
| 6.2 | Явление интерференции | Определение световой волны при помощи бипризмы Френеля |
| 6.3 | | Определение световой волны с помощью колец Ньютона |
| 6.4 | Применение интерференции | Градуировка спектроскопа и определение световой волны спектральных линий различных элементов |
| 6.5 | Явление дифракции | 1. Определение световой волны при помощи дифракционной решетки. 2. Изучение дифракции от щелей. |
| 7 | Квантовая механика | |
| <i>Содержание лекционного курса</i> | | |
| 7.1 | Тепловое излучение | Закон Кирхгофа, Стефана–Больцмана, Вина, Релея–Джинса. Ультрафиолетовая катастрофа и формула Планка. Оптические пирометры |
| 7.2 | Квантовые свойства излучения | Корпускулярно–волновой дуализм. Фотоны. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Опыт Вавилова. Применение фотоэффекта. Рентгеновское излучение тормозное и характеристическое. Коротковолновая граница рентгеновского спектра. |
| 7.3 | Волновые свойства микрочастиц | Гипотеза и формула де-Бройля. Дифракция электронов: опыты Девисона и Джермера (1927), Томсона и Тартаковского (1927), Бибермана, Сушкина, Фабриканта (1949). Волновой пакет. Соотношение неопределенностей Гейзенберга |
| 7.4 | Основы квантовой механики | Волновая функция ее физический смысл. Составление дифференциальных уравнений для волновой функции. Уравнение для стационарных состояний. Квантование энергии частицы в потенциальной яме. Нормировка и характер распределения плотности вероятности. Туннельный эффект. Минимальная энергия связанного состояния гармонического осциллятора |
| 7.5 | Основы атомной физики | Спектральные линии излучения атомарного водорода. Формула Ридберга. Опыты Резерфорда (1913). Теория атома по Бору (1913) |
| 7.6 | Квантовая теория атома | Опыты Франка–Герца (1913). Квантовые числа. Опыты Штерна и Герлаха (1922). Спин электрона и магнитный момент атома. Эффект Зеемана. Электронный парамагнитный резонанс. |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|--|--|--|
| 7.7 | | |
| 7.8 | | Принципы построения таблицы Менделеева: принцип Паули, распределение электронов по энергетическим уровням, закон Мозли. |
| 7.9 | Основы химических связей | Энергия молекул в химической связи. Вращательные и колебательно-вращательные полосы молекулярных спектров. |
| 7.10 | Ядерная физика | Строение ядра. Масса и энергия связи ядер. Модели атомного ядра. Устойчивость ядер. Природа α и β распадов ядер. Закон радиоактивного распада. Применение радиоактивных изотопов. Реакции деления урана. Цепная реакция деления. Термоядерные реакции. Управляемый термоядерный синтез. Токамаки. |
| 7.11 | Физика элементарных частиц | Понятие элементарности. Виды взаимодействия и классы элементарных частиц. Законы сохранения. Частицы и античастицы. Изотопический спин. Несохранение четности при слабых взаимодействиях. Нейтрино. Кварки. |
| 7.12 | Элементы астрофизики | Стандартная модель. Великое объединение. Эволюция звезд |
| <i>Темы практических/семинарских занятий</i> | | |
| 7.1 | Законы излучения абсолютно черного тела | Законы излучения абсолютно черного тела |
| 7.2 | | |
| 7.3 | Давление света | Давление света |
| 7.4 | Фотоэффект и эффект Комптона | Фотоэффект и эффект Комптона |
| 7.5 | Волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей | Волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей |
| 7.6 | Самостоятельная работа №13 | Задания по вариантам самостоятельной работы №13 |
| 7.7 | Спектры излучения | Уравнение Бальмера-Ридберга |
| 7.8 | Постулаты Бора | Постулаты Бора |
| 7.9 | Рентгеновское излучение | Рентгеновское излучение |
| 7.10 | Явление радиоактивности | Явление радиоактивности |
| 7.11 | Ядерные реакции | Ядерные реакции |
| 7.12 | Самостоятельная работа №14 | Задания по вариантам самостоятельной работы №14 |
| <i>Темы лабораторных занятий</i> | | |
| 7.1 | Квантовые свойства излучения | 1. Изучение законов излучения абсолютно чёрного тела. 2. Явление фотоэффекта. |
| 7.2 | Атомная физика | 1. Изучение спектра атома водорода и других элементов. |

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание |
|-------|---|--|
| | | 2. Возбуждения атомов электронным ударом и измерение потенциалов возбуждения. Изучение лазерного излучения. |
| 7.3 | Ядерная физика и физика элементарных частиц | 1. Определения периода полураспада изотопа плутония ^{239}Pu . 2. Определение максимальной энергии β -частиц изотопов стронция ^{90}Sr и иттрия ^{90}Y . 3. Космические лучи. 4. Изучение углового распределения жесткой компоненты космических лучей. |

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студентов заключается в подготовке к практическим, лабораторным и зачетным занятиям. При выполнении самостоятельной работы студенты могут использовать научно-популярную, учебную литературу, указанную в рабочей программе. Задания, выносимые на самостоятельную работу и формы их контроля приведены в таблице:

| № п/п | Название раздела, темы | Самостоятельная работа студентов | | Формы контроля |
|-------|---|---|--|---------------------------|
| | | Количество часов в соотв. с тематическим планом | Задания, выносимые на самостоятельную работу | |
| 1. | Механика твердого тела | 88 | вопросы к защите лабораторных работ (оформление и ответы на контрольные вопросы) | защита лабораторных работ |
| 2. | | 30 | задачи самостоятельных работ (№1, 2) | самостоятельная работы |
| 3. | | 10 | вопросы экзамена | экзамен |
| 4. | Механика жидкостей и газов. Колебания и волны | 8 | вопросы к защите лабораторных работ (оформление и ответы на контрольные вопросы) | защита лабораторных работ |
| 5. | | 30 | задачи самостоятельных работ (№3, 4) | самостоятельная работы |
| 6. | | 10 | вопросы экзамена | экзамен |
| 7. | Молекулярная физика. Термодинамика | 50 | вопросы к защите лабораторных работ (оформление и ответы на контрольные вопросы) | защита лабораторных работ |
| 8. | | 30 | задачи самостоятельных работ (№5, 6) | самостоятельная работы |
| 9. | | 10 | вопросы зачета | зачет с оценкой |

| № п/п | Название раздела, темы | Самостоятельная работа студентов | | Формы контроля |
|-------|------------------------|---|--|---------------------------|
| | | Количество часов в соотв. с тематическим планом | Задания, выносимые на самостоятельную работу | |
| 10. | Электричество | 22 | вопросы к защите лабораторных работ (оформление и ответы на контрольные вопросы) | защита лабораторных работ |
| 11. | | 30 | задачи самостоятельных работ (№7, 8) | самостоятельная работы |
| 12. | | 10 | вопросы зачета | зачет |
| 13. | Магнетизм | 50 | вопросы к защите лабораторных работ (оформление и ответы на контрольные вопросы) | защита лабораторных работ |
| 14. | | 30 | задачи самостоятельных работ (№9, 10) | самостоятельная работы |
| 15. | | 10 | вопросы экзамена | экзамен |
| 16. | Оптика | 104 | вопросы к защите лабораторных работ (оформление и ответы на контрольные вопросы) | защита лабораторных работ |
| 17. | | 30 | задачи самостоятельных работ (№11, 12) | самостоятельная работы |
| 18. | | 10 | вопросы зачета | зачет с оценкой |
| 19. | Квантовая механика | 88 | вопросы к защите лабораторных работ (оформление и ответы на контрольные вопросы) | защита лабораторных работ |
| 20. | | 30 | задачи самостоятельных работ (№13, 14) | самостоятельная работы |
| 21. | | 10 | вопросы экзамена | экзамен |

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Паспорт фонда оценочных средств дисциплины

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|-----------------------------------|--------------------------------|---|
| 1. | Механика твердого тела | СПК-5, 6 | самостоятельные работы №1, 2 вопросы экзамена №1 |

| № п/п | Контролируемые дисциплины | разделы | Код контролируемой компетенции | Наименование оценочного средства |
|-------|--|---------|--------------------------------|---|
| | | | | вопросы к защите лабораторных работ №1 |
| 2. | Механика жидкостей и газов. Колебания и волны | | | самостоятельные работы №3, 4 вопросы экзамена №2 вопросы к защите лабораторных работ №2 |
| 3. | Молекулярная физика. Термодинамика | | | самостоятельные работы №5, 6 вопросы зачета №1 вопросы к защите лабораторных работ №3 |
| 4. | Электричество | | | самостоятельные работы №7, 8 вопросы зачета №2 вопросы к защите лабораторных работ №4 |
| 5. | Магнетизм | | | самостоятельные работы №9, 10 вопросы экзамена №3 вопросы к защите лабораторных работ №5 |
| 6. | Оптика | | | самостоятельные работы №11, 12 вопросы зачета №3 вопросы к защите лабораторных работ №6 |
| 7. | Квантовая физика | | | самостоятельные работы №13, 14 вопросы экзамена №4 вопросы к защите лабораторных работ №7 |

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Самостоятельная работа

а) типовые задания

- 1) Механика. Сборник задач по физике. / Новокузнецк: изд-во КузГПА, 2011. – 95 с.,
- 2) Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : для студентов технических вузов. - 3-е изд. ; испр. и доп. / В. С. Волькенштейн - Санкт-Петербург : Книжный мир, 2008. - 327 с.

6.2.2 Экзамен и зачет

а) типовые вопросы (задания)

1. Кинематика. Равномерное прямолинейное движение. Кинематические х-ки движения. Графики пути и скорости.
2. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона.

3. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела.
4. Сила упругости. Закон Гука. Сила реакции опоры.
5. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Примеры.
6. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения энергии.
7. Температура и теплота. Закон сохранения энергии в термодинамике.
8. Электризация. Заряды. Электрическое поле. Теория дальнего действия и ближнего действия.
9. Закон Кулона. Единица измерения заряда в СИ.
10. Емкость. Энергия заряженного тела.
11. Характеристики электрической цепи. Законы Ома.
12. Последовательное, параллельное соединение потребителей и источников тока.
13. Магниты. Свойства магнитных полей. Вектор магнитной индукции.
14. Электромагнитная индукция. Правило Ленца.
15. Сопротивление, емкость и индуктивность – электрические свойства проводника.
16. Дуализм природы объектов микромира. Принципы неопределенности и дополнительности.
17. Строение атома и ядра. Постулаты Бора и закон радиоактивного распада.

6.2.3 Вопросы к защите лабораторных работ

- 1) Механика. Методические пособия для лабораторных работ
- 2) Молекулярная физика и термодинамика. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ. Коллектив авторов.
- 3) Электромагнитные явления. Методические указания к лабораторным работам. Коллектив авторов.
- 4) Модульный оптический практикум. /Методическое пособие. /П.П. Житников – Новокузнецк. Ред. Изд. Отдел КузГПА.
- 5) Лабораторные работы по квантовой, атомной и ядерной физике: учебно-методическое пособие / Новокузнецк: изд-во КузГПА, 2013. – 94 с.

6.3. Краткая характеристика используемых оценочных средств

| Оценочное средство | Критерии оценки | Шкала оценивания |
|--------------------|---|--|
| Вопросы к экзамену | <ul style="list-style-type: none"> • Уровень овладения компетенциями СПК-5, 6 • Полнота знаний теоретического контролируемого материала | <ul style="list-style-type: none"> • «отлично» - демонстрация знания материала по вопросам билета, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; студент дает логичные, аргументированные ответы на все поставленные вопросы билета. Также оценка «отлично» ставится, если допущены незначительные неточности в ответах, которые студент исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. |

| | | |
|-------------------------------------|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • «хорошо» - студент дает логичные, аргументированные ответы на все поставленные вопросы билета с непринципиальными неточностями. • «удовлетворительно» - студент дает логичные, аргументированные ответы на один вопрос билета с непринципиальными неточностями. Также оценка «удовлетворительно» ставится, если допущены незначительные неточности в ответе, которые студент исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. • «неудовлетворительно» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по вопросам, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала. |
| Вопросы к зачету | <p>Уровень овладения компетенциями СПК-5, 6, в т.ч.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Полнота знаний теоретического контролируемого материала | <ul style="list-style-type: none"> • «зачтено» - если студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы. Также оценка «зачтено» ставится, если студентом допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. • «незачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала. |
| Вопросы к защите лабораторных работ | <p>Уровень овладения компетенциями СПК-5, 6, в т.ч.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Наличие полного и развернутого ответа; • Применение научной терминологии; <p>Применение полученных знаний и навыков.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • «зачтено» - если студент демонстрирует знание материала по разделу, основанные на знакомстве с обязательной литературой и современными публикациями; дает логичные, аргументированные ответы на поставленные вопросы; может продемонстрировать применение теории на практике. Также оценка «зачтено» ставится, если студентом допущены незначительные неточности в ответах, которые он исправляет путем наводящих вопросов со стороны преподавателя. • «незачтено» - имеются существенные пробелы в знании основного материала по разделу, а также допущены принципиальные ошибки при изложении материала. |
| Самостоятельная работа | <p>Уровень овладения компетенциями СПК-5, 6</p> | <ul style="list-style-type: none"> • 0 баллов – задание не выполнено; • 1 балл – содержание задания не осознано, продукт неадекватен |

заданию;

- 2 балла – допущены серьезные ошибки логического и фактического характера, выводы отсутствуют;
- 3 балла – задание выполнено отчасти, допущены ошибки логического или фактического характера, предпринята попытка сформулировать выводы;
- 4 балла – задание в целом выполнено, но допущены одна-две незначительных ошибки логического или фактического характера, сделаны выводы;
- 5 баллов – задание выполнено, сделаны в целом корректные выводы.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

- 1) Курс физики [Текст] : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 18-е изд. ; стер. - Москва : Академия, 2010. - 560 с.
- 2) Курс физики [Текст] : учебное пособие для вузов. - Изд.17-е ; стер. / Т. И. Трофимова - Москва : Академия, 2008. - 558 с.
- 3) Курс физики [Текст]: учебное пособие: в 3 томах. Том 2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / И. В. Савельев. - 4-е изд. ; стер. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2008.
- 4) Фриш, С.Э. Курс общей физики. В 3 т. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика. Колебания и волны. [Электронный ресурс] : учебник / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. — Электронные текстовые данные. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 480 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/416>
- 5) Фриш, С.Э. Курс общей физики. В 3 т. Т. 2. Электрические и электромагнитические явления.[Электронный ресурс] : учебник / С.Э. Фриш, А.В. Тиморева. — Электронные текстовые данные. — Санкт-Петербург : Лань, 2008. — 528 с. — Режим доступа:<http://e.lanbook.com/book/418>

б) дополнительная литература:

- 1) Физика в таблицах и формулах [Текст] : учебное пособие для вузов. - Изд.3-е,испр. - Москва : Академия, 2009. - 447 с.
- 2) Общий курс физики [Текст] : учебное пособие для вузов: в 5-ти т. Том 1 : Механика. / Д. В. Сивухин - 4-е изд. ; стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, МФТИ, 2002. - 560 с.
- 3) Общий курс физики [Текст] : учебное пособие для вузов: в 5-ти т. Том 2 : Термодинамика и молекулярная физика. / Д. В. Сивухин - 4-е изд. ; стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, МФТИ, 2003. - 575 с.
- 4) Общий курс физики [Текст] : учебное пособие для вузов: в 5-ти т. Том 3 : Электричество. / Д. В. Сивухин - 4-е изд. ; стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, МФТИ, 2002. - 654 с.
- 5) Общий курс физики [Текст] : учебное пособие для вузов: в 5-ти т. Том 4 : Оптика. / Д. В. Сивухин - 4-е изд. ; стер. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, МФТИ, 2002. - 791 с.
- 6) Общий курс физики [Текст] : Учебное пособие для вузов:[В 5-ти т.]. Том 5 : Атомная и ядерная физика . - 2-е изд.,стер. / Д. В. Сивухин - Москва : ФИЗМАТЛИТ;МФТИ, 2002. - 782 с.
- 7) Сборник задач по общему курсу физики [Текст] : для студентов технических вузов. - 3-е изд. ; испр. и доп. / В. С. Волькенштейн - Санкт-Петербург : Книжный мир, 2008. - 327 с.

в) Методические пособия / рекомендации

- 1) Механика. Методические пособия для лабораторных работ
- 2) Молекулярная физика и термодинамика. Учебно-методическое пособие для лабораторных работ. Коллектив авторов.
- 3) Электромагнитные явления. Методические указания к лабораторным работам. Коллектив авторов.
- 4) Модульный оптический практикум. /Методическое пособие. /П.П. Житников – Новокузнецк. Ред. Изд. Отдел КузГПА.
- 5) Лабораторные работы по квантовой, атомной и ядерной физике: учебно-методическое пособие / Новокузнецк: изд-во КузГПА, 2013. – 94 с.

б) Механика. Сборник задач по физике. / Новокузнецк: изд-во КузГПА, 2011. – 95 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>
2. ЭБС «znanium.com» <http://znanium.com>
3. ЭБС «Университетская библиотека online» <http://biblioclub.ru>
4. ЭБС ЮРАЙТ <http://biblio-online.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические рекомендации по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические рекомендации к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовок практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в пункте 6.2. РПД.

Выполнение индивидуальных типовых задач

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам. Подготовка к коллоквиуму требует от студента не только повторения пройденного материала на аудиторных занятиях, но поиска и анализа материала, выданного на самостоятельное изучение.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных

систем

Использование компьютерного оборудования для презентаций в программе «Microsoft PowerPoint», вычислений в табличном редакторе «Microsoft Excel», моделирования в математическом пакете «MathCAD».

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование | Форма использования |
|-------|--|--|
| 1 | Лаборатория «Механика» | Оборудование лабораторных работ. Используется во время лабораторных занятий. |
| 2 | Лаборатория «Молекулярная физика. Термодинамика» | |
| 3 | Лаборатория «Электромагнетизм» | |
| 4 | Лаборатория «Оптика» | |
| 5 | Лаборатория «Квантовая физика» | |
| 6 | Лаборатория демонстрационного эксперимента | Демонстрационное оборудование к лекциям |
| 7 | Ноутбук (ПК) | Демонстрация материалов лекций, семинарских, практических занятий, учебных и научных видеоматериалов |
| 8 | Проектор | |
| 9 | Интерактивная доска | |

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обеспечения образования инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается адаптированная образовательная программа, индивидуальный учебный план с учетом особенностей их психофизического развития и состояния здоровья.

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основе образовательных программ, адаптированных для обучения указанных обучающихся.

Обучение по образовательной программе инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется факультетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Университетом создаются специальные условия для получения высшего образования по образовательным программам обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

12.2. Занятия, проводимые в интерактивных формах

| № п/п | Раздел, тема дисциплины | Объем аудиторной работы в интерактивных формах по видам занятий (час.) | | | Формы работы |
|-------|-------------------------|--|----------------------|----------------------|--------------|
| | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные занятия | |
| 1. | Механика | 6 | 12 | 8 | проблемная |

| | | | | | |
|----|---|-----------|-----------|-----------|---|
| | твёрдого тела | | | | лекция, работа в малых группах |
| 2. | Механика жидкостей и газов. Колебания и волны | 6 | 10 | 8 | проблемная лекция, работа в малых группах |
| 3. | Молекулярная физика. Термодинамика | 6 | 12 | 6 | проблемная лекция, работа в малых группах |
| 4. | Электричество | 12 | 12 | 6 | проблемная лекция, работа в малых группах |
| 5. | Магнетизм | 6 | 8 | 6 | проблемная лекция, работа в малых группах |
| 6. | Оптика | 6 | 8 | 6 | проблемная лекция, работа в малых группах |
| 7. | Квантовая физика | 6 | 6 | 2 | проблемная лекция, работа в малых группах |
| | ИТОГО по дисциплине: | 48 | 68 | 42 | |

Составитель (и): Антоненко А.И., зав. кафедрой ФиМПФ, к.ф.м.н,
Молотков С.Г., доцент кафедры ФиМПФ, к.ф.м.н.

Макет рабочей программы дисциплины (модуля) разработан в соответствии с приказом Минобрнауки России от 19.12.2013 № 1367, одобрен научно-методическим советом (протокол № 8 от 09.04.2014 г.) и утвержден приказом ректора от 23.04.2014 № 224/10..

Макет обновлён с поправками в части подписей на титульной странице, п.3 добавлена строка для указания часов, проводимых в активной и интерактивной формах обучения, добавлен п. 12.1 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (протокол НМС № 6 от 15.04.2015 г.), утвержден приказом ректора.