

ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Ваулин С. Д. | Пользователь: vaulind |
| Дата подписания: 30.05.2023 | |

С. Д. Ваулин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.0.12 Физика
для специальности 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
уровень Специалитет
форма обучения очная
кафедра-разработчик Оптоинформатика

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей, утверждённым приказом Минобрнауки от 12.08.2020 № 979

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

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | 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: 29.05.2023 | |

Н. Д. Кундикова

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

| | |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП | |
| Кому выдан: Шульгинов А. А. | Пользователь: shulginaaa |
| Дата подписания: 29.05.2023 | |

А. А. Шульгинов

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Физика создает универсальную базу для изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин, закладывает фундамент последующего обучения в магистратуре, аспирантуре. Она даёт цельное представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи, вооружает бакалавров необходимыми знаниями для решения научно-технических задач в теоретических и прикладных аспектах. Задачами курса физики являются:

- изучение законов окружающего мира в 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 или использовании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления 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 её открытых.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Физика» включает в себя следующие основные разделы: механика, термодинамика и молекулярная физика, электричество и магнетизм, колебания и волны, оптика, атомная физика, ядерная физика.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности | Знает: 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 её открытых Умеет: применять положения фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании, развитии или использовании новой техники и новых технологий Имеет практический опыт: владения 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 |
|--|--|
| 1.О.11.02 Математический анализ, 1.О.11.01 Алгебра и геометрия, | 1.О.11.04 Теория вероятностей и математическая статистика, |

| | |
|--|--|
| 1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика | 1.О.29 Теплообмен в авиационных и ракетных двигателях, 1.О.36 Электротехника и электроника, 1.О.27 Гидрогазодинамика авиационных и ракетных двигателей, 1.О.19 Теория автоматического управления, 1.О.39 Проектирование тепломассообменных аппаратов, 1.О.18 Термодинамика и теплопередача, 1.О.13 Химия, 1.О.34 Метрология, стандартизация и сертификация, 1.О.20 Электрооборудование летательных аппаратов |
|--|--|

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

| Дисциплина | Требования |
|--|--|
| 1.О.15 Начертательная геометрия и инженерная графика | Знает: основы построения чертежа, закономерности получения изображений; правила выполнения чертежей деталей, сборочных единиц и элементов конструкций; требования стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) и Единой системы технической документации (ЕСТД) к оформлению и составлению чертежей, методы решения инженерно-геометрических задач на чертеже Умеет: решать геометрические задачи посредством чертежа; анализировать форму предметов по их чертежам, строить и читать чертежи; решать инженерно-геометрические задачи на чертеже; применять нормативные документы и государственные стандарты, необходимые для оформления чертежей и другой конструкторско-технологической документации; уметь применять ручные (карандаш и бумага) для построения чертежей и изучения пространственных свойств геометрических объектов. Имеет практический опыт: построения и чтения чертежа; выполнения проекционных чертежей и оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД |
| 1.О.11.01 Алгебра и геометрия | Знает: основные термины и понятия линейной алгебры и аналитической геометрии; наиболее важные приложения линейной алгебры и аналитической геометрии в различных областях других естественно-научных и профессиональных дисциплин Умеет: производить основные операции над матрицами, вычислять определители, исследовать и решать системы линейных уравнений, проводить основные операции над векторами в |

| | |
|---------------------------------|--|
| | координатах, применять формулы для вычисления расстояний, углов, площадей и объемов различных фигур, составлять уравнения фигур 1-го и 2-го порядка на плоскости и в пространстве Имеет практический опыт: владения методом приведения определителя к треугольному виду, методом Крамера и методом Гаусса для решения систем линейных уравнений, координатным методом изучения фигур на плоскости и в пространстве |
| 1.O.11.02 Математический анализ | Знает: основные математические положения, законы, основные формулы и методы решения задач разделов дисциплин математического анализа. Умеет: самостоятельно работать с учебной, справочной и учебно-методической литературой; доказывать теоремы, вычислять определенные интегралы по фигуре; характеризовать векторные поля; находить циркуляцию и поток векторного поля; применять интегралы к решению простых прикладных задач; составлять математические модели простых задач реальных процессов и проводить их анализ. Имеет практический опыт: владения навыками работы с учебной и учебно-методической литературой; навыками употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов; навыками символьных преобразований математических выражений. |

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 з.е., 396 ч., 203 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|--|-------------|------------------------------------|---------|
| | | Номер семестра | 2 3 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 396 | 180 | 216 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | | | |
| Лекции (Л) | 80 | 32 | 48 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 48 | 32 | 16 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 48 | 16 | 32 |
| <i>Самостоятельная работа (CPC)</i> | 193 | 87,5 | 105,5 |
| Решение домашних заданий | 30 | 15 | 15 |
| Подготовка к контрольным работам | 30 | 15 | 15 |
| Подготовка к лабораторным работам | 60 | 30 | 30 |
| Подготовка к экзамену | 73 | 27.5 | 45.5 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 27 | 12,5 | 14,5 |
| Вид 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 | 32 | 12 | 12 | 8 |
| 2 | Колебания и волны | 12 | 6 | 2 | 4 |
| 3 | Термодинамика и молекулярная физика | 10 | 4 | 2 | 4 |
| 4 | Электричество и магнетизм | 72 | 32 | 16 | 24 |
| 5 | Оптика | 32 | 16 | 10 | 6 |
| 6 | Атомная физика | 12 | 8 | 4 | 0 |
| 7 | Ядерная физика | 6 | 2 | 2 | 2 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Введение. Предмет физики. Методы физических исследований: наблюдение, гипотеза, эксперимент, теория. Влияние физики на развитие техники и влияние техники на развитие физики. Связь физики с философией и другими науками. Кинематика материальной точки. Механическое движение как простейшая форма движения. Элементы кинематики материальной точки и поступательного движения абсолютно твёрдого тела. Скорость и ускорение, нормальное и тангенциальное ускорения, радиус кривизны траектории | 2 |
| 2 | 1 | Динамика. Основная задача динамики. Масса, импульс, сила. Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела. Закон инерции и инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона и границы их применимости. Закон всемирного тяготения | 2 |
| 3 | 1 | Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Неинерциальные системы отсчёта | 2 |
| 4 | 1 | Энергия. Закон сохранения механической энергии. Работа силы и мощность. Энергия как универсальная мера движения и взаимодействия. Кинетическая энергия механической системы и её связь с работой внешних и внутренних сил. Поле, как форма материи, осуществляющая силовое взаимодействие между частицами вещества. Силы консервативные и диссилиативные. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле. Связь потенциальной энергии с силой, действующей на материальную точку. Закон сохранения механической энергии. Удар абсолютно упругих и неупругих тел | 2 |
| 5 | 1 | Вращательное движение. Кинематика вращательного движения. Угловой путь, угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела | 2 |
| 6 | 1 | Динамика вращательного движения. Момент силы и момент импульса относительно полюса и неподвижной оси вращения. Уравнение динамики вращательного движения относительно оси. Момент инерции тела относительно оси. Теорема Штейнера. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства. Работа момента силы и кинетическая энергия вращающегося тела. Плоское движение твёрдого тела. Теория гироскопа | 2 |
| 7 | 2 | Механические колебания. Гармонические колебания и их характеристики. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Ангармонический осциллятор | 2 |

| | | | |
|----|---|--|---|
| 8 | 2 | Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Апериодический процесс. Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Сложение гармонических колебаний одного направления одинаковой частоты. Биения. Сложения взаимно перпендикулярных колебаний | 2 |
| 9 | 2 | Механические волны. Механизм образования механических волн в упругой среде. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Длина волны и волновое число. Фазовая скорость. Энергия волны. Поток энергии. Принцип суперпозиции волн и границы его применимости. Волновой пакет. Групповая скорость. Интерференция волн. Образование стоячей волны. Уравнение стоячей волны и его анализ | 2 |
| 10 | 3 | Статистический и термодинамический методы исследования систем. Термодинамическая система и её параметры. Молекулярная физика. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование температуры. Средняя квадратичная скорость. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул | 2 |
| 11 | 3 | I начало термодинамики. Внутренняя энергия системы. Работа газа. Графическое изображение термодинамических процессов и работы. Равновесные и неравновесные процессы. Количество теплоты. I начало термодинамики. Теплоёмкость многоатомных газов. Закон Майера. Применение I начала термодинамики к изопроцессам. Уравнение адиабаты. II начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно, к.п.д. цикла. II начало термодинамики | 2 |
| 12 | 4 | Электростатика. Два рода электрических зарядов. Дискретность заряда. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда. Электростатическое поле. Напряжённость электрического поля. Графическое изображение поля. Принцип суперпозиции для напряжённости | 2 |
| 13 | 4 | Работа сил электрического поля по перемещению заряда. Потенциал. Связь между напряжённостью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Энергия системы неподвижных зарядов | 2 |
| 14 | 4 | Поток вектора напряжённости электрического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме и её применение для расчёта электрических полей | 2 |
| 15 | 4 | Проводники в электрическом поле. Электроёмкость уединённого проводника и конденсатора. Энергия заряженного проводника, конденсатора, электрического поля. Объёмная плотность энергии | 2 |
| 16 | 4 | Постоянный электрический ток. Условия существования и характеристики постоянного тока. Разность потенциалов, ЭДС, напряжение. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной и интегральной формах для однородного и неоднородного участков цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца | 2 |
| 17 | 4 | Магнитное поле. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Графическое изображение магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Магнитное поле прямолинейного проводника с током | 2 |
| 18 | 4 | Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Циркуляция вектора магнитной индукции. Закон полного тока | 2 |
| 19 | 4 | Действие магнитного поля на проводник с током. Закон Ампера. Магнитный дипольный момент. Контуры с током в однородном и неоднородном магнитном поле. Работа по перемещению проводника с током и контура с током в магнитном поле | 2 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| 20 | 4 | Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Относительность электрических и магнитных полей | 2 |
| 21 | 4 | Магнитное поле в веществе. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Диа- и парамагнетики. Ферромагнетики и их свойства. Вектор намагниченности и его связь с плотностью молекулярных токов. Напряжённость магнитного поля | 2 |
| 22 | 4 | Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции | 2 |
| 23 | 4 | Явление самоиндукции и взаимной индукции. Индуктивность и взаимная индуктивность. Токи замыкания и размыкания. Энергия магнитного поля. Объёмная плотность энергии магнитного поля | 2 |
| 24 | 4 | Электромагнитные колебания и волны. Свободные незатухающие колебания. Идеальный колебательный контур. Дифференциальное уравнение незатухающих колебаний и его решение. Формула Томсона. Энергия колебаний | 2 |
| 25 | 4 | Реальный колебательный контур. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний и его решение. Параметры затухания. Апериодический процесс. Вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс | 2 |
| 26 | 4 | Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн | 2 |
| 27 | 4 | Фазовая и групповая скорости волны. Волновое число и волновой вектор.Monoхроматическая волна. Перенос энергии электромагнитной волной. Вектор Умова-Пойнтинга. Поляризация электромагнитной волны. Эффект Доплера | 2 |
| 28 | 5 | Опыты Френеля и Ллойда. Интерферометр Майкельсона. Многолучевая интерференция. Интерферометр Фабри-Перо. Временная и пространственная когерентность. Время и длина когерентности | 2 |
| 29 | 5 | Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера | 2 |
| 30 | 5 | Дифракционная решётка как спектральный прибор. Разрешающая способность. Дифракция на пространственной решётке. Формула Вульфа-Брэгга. Исследование структуры кристаллов. Голография | 2 |
| 31 | 5 | Поляризация света. Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Закон Малюса. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластиинки | 2 |
| 32 | 5 | Электромагнитные волны в веществе. Нормальная и аномальная дисперсия света. Поглощение и рассеяние света. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Электрооптические и магнитооптические явления. Отражение и преломление света на границе раздела двух диэлектриков. Формулы Френеля. Эффект Брюстера. Полное отражение и его применение в технике | 2 |
| 33 | 5 | Тепловое излучение. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно чёрное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа» | 2 |
| 34 | 5 | Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света | 2 |
| 35 | 5 | Квантовые свойства света. Фотоны. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Обратный фотоэффект. Давление света. Опыт Лебедева. Эффект Комптона. Вывод формулы Комптона | 2 |

| | | | |
|----|---|--|---|
| 36 | 6 | Планетарная модель атома. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Линейчатые спектры атомов. Комбинационный принцип Ритца | 2 |
| 37 | 6 | Элементы квантовой механики. Гипотеза де Броиля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенberга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер | 2 |
| 38 | 6 | Квантово-механическое описание атомов. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов | 2 |
| 39 | 6 | Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек. Принцип Паули | 2 |
| 40 | 7 | Атомное ядро. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите | 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 | Закон сохранения импульса | 2 |
| 4 | 1 | Работа, энергия. Закон сохранения механической энергии | 2 |
| 5 | 1 | Кинематика и динамика вращательного движения | 2 |
| 6 | 1 | Закон сохранения момента импульса. Энергия вращательного движения | 2 |
| 7 | 2 | Кинематика и динамика колебаний | 2 |
| 8 | 3 | Газовые законы. I начало термодинамики | 2 |
| 9 | 4 | Напряжённость и потенциал электрического поля | 2 |
| 10 | 4 | Теорема Гаусса для электрического поля | 2 |
| 11 | 4 | Электроёмкость. Энергия электрического поля | 2 |
| 12 | 4 | Законы постоянного тока | 2 |
| 13 | 4 | Закон Био-Савара-Лапласа | 2 |
| 14 | 4 | Закон Ампера. Сила Лоренца | 2 |
| 15 | 4 | Магнитный поток | 2 |
| 16 | 4 | Закон электромагнитной индукции | 2 |
| 17 | 5 | Интерференция света | 2 |
| 18 | 5 | Дифракция света | 2 |
| 19 | 5 | Поляризация света | 2 |
| 20 | 5 | Законы теплового излучения | 2 |
| 21 | 5 | Квантовые свойства света | 2 |
| 22 | 6 | Атом водорода | 2 |
| 23 | 6 | Квантовая физика | 2 |
| 24 | 7 | Закон радиоактивного распада | 2 |

5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1 | 1 | Вводная беседа: техника безопасности. ВВОДНАЯ РАБОТА. Определение ускорения свободного падения. | 2 |
| 2 | 1 | ЛР № М-1. Изучение закона сохранения импульса. | 2 |
| 3 | 1 | Выполняется одна работа: ЛР № М-2. Определение скорости пули; ЛР № М-8. Закон сохранения момента импульса. | 2 |
| 4 | 1 | ЛР № М-3. Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека. | 2 |
| 5 | 2 | Выполняется одна работа: ЛР № М-7. Определение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника; ЛР № М-9. Изучение вынужденных колебаний; ЛР № М-12. Изучение затухающих колебаний. | 2 |
| 6 | 2 | Выполняется одна работа: ЛР № М-10. Изучение собственных колебаний струны; ЛР № М-11. Изучение звуковых волн в воздухе. | 2 |
| 7 | 3 | Выполняется одна работа: ЛР № М-14. Определение коэффициента вязкости жидкости; ЛР № М-15. Определение коэффициента вязкости воздуха. | 2 |
| 8 | 3 | ЛР № М-16. Определение отношения теплоёмкостей воздуха. | 2 |
| 9 | 4 | ЛР № Э-1. Изучение электростатического поля методом моделирования. | 2 |
| 10 | 4 | ЛР № Э-2. Определение электроёмкости конденсатора. | 2 |
| 11 | 4 | ЛР № Э-3. Определение удельного сопротивления проводника. | 2 |
| 12 | 4 | ЛР № Э-4. Изучение температурной зависимости сопротивления металла и полупроводника. | 2 |
| 13 | 4 | ЛР № Э-5. Определение параметров цепи, содержащей сопротивление и электроёмкость | 2 |
| 14 | 4 | ЛР № Э-6. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона. | 2 |
| 15 | 4 | ЛР № Э-7. Изучение эффекта Холла в полупроводниках. | 2 |
| 16 | 4 | ЛР № Э-8. Изучение свойств ферромагнетиков с помощью петли гистерезиса. | 2 |
| 17 | 4 | ЛР № Э-11. Определение точки Кюри феррита. | 2 |
| 18 | 4 | ЛР № Э-12. Изучение электромагнитных затухающих колебаний. | 2 |
| 19, 20 | 4 | ЛР № Э-13. Исследование явления резонанса в электрических цепях переменного тока. | 4 |
| 21 | 5 | Выполняется одна работа: ЛР № О-1. Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона; ЛР № О-3. Измерение показателя преломления воздуха с помощью интерферометра. | 2 |
| 22 | 5 | Выполняется одна работа: ЛР № О-2. Измерение длины световой волны с помощью дифракционной решетки; ЛР № О-4. Определение угла полной поляризации и проверка закона Малюса. | 2 |
| 23 | 5 | Выполняется одна работа: ЛР № О-7. Исследование спектра испускания твёрдых тел. ЛР № О-8. Снятие спектральной характеристики фотоэлемента и определение работы выхода; ЛР № О-13. Исследование внешнего фотоэффекта | 2 |
| 24 | 7 | Выполняется одна работа: ЛР № О-10. Изучение альфа-распада; ЛР № О-11. Определение верхней границы энергии бета-спектра | 2 |

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|----------------|--|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |

| | | | |
|-----------------------------------|--|---|------|
| Решение домашних заданий | Пособия [8-10] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде" | 2 | 15 |
| Подготовка к контрольным работам | Пособия [7-10] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде" | 3 | 15 |
| Решение домашних заданий | Пособия [7, 8, 10] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде" | 3 | 15 |
| Подготовка к лабораторным работам | Пособия [11-16] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде" | 3 | 30 |
| Подготовка к экзамену | Учебники [1-6] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде" | 2 | 27,5 |
| Подготовка к контрольным работам | Пособия [7-10] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде" | 2 | 15 |
| Подготовка к лабораторным работам | Пособия [11-16] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде" | 2 | 30 |
| Подготовка к экзамену | Учебники [1-6] из раздела "Учебно-методические материалы в электронном виде" | 3 | 45,5 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се- мestr | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учи- тыва- ется в ПА |
|------|--------------|---------------------|---|-----|---------------|--|-------------------------------|
| 1 | 2 | Текущий контроль | ДЗ 1-4 | 1 | 1 | 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче. | экзамен |
| 2 | 2 | Текущий контроль | ДЗ 5-7 | 1 | 1 | 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче. | экзамен |
| 3 | 2 | Текущий контроль | ДЗ 8-10 | 1 | 1 | 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче. | экзамен |
| 4 | 2 | Текущий контроль | КР 1 | 3 | 6 | В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|-------|---|----|---|---------|
| | | | | | | правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовoy ответ. | |
| 5 | 2 | Текущий контроль | KР 2 | 3 | 6 | В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. | экзамен |
| 6 | 2 | Текущий контроль | KР 3 | 3 | 6 | В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. | экзамен |
| 7 | 2 | Текущий контроль | KР 4 | 3 | 6 | В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. | экзамен |
| 8 | 2 | Текущий контроль | KР 5 | 3 | 10 | В контрольной работе 1 теоретический вопрос и 1 задача на тему лабораторной работы. Каждый вопрос оценивается на 5 баллов в зависимости от полноты его раскрытия и точности расчётов. | экзамен |
| 9 | 2 | Текущий контроль | ЛР 01 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 10 | 2 | Текущий контроль | ЛР 02 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|-------|---|---|---|---------|
| | | | | | | Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | |
| 11 | 2 | Текущий контроль | ЛР 03 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 12 | 2 | Текущий контроль | ЛР 04 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 13 | 2 | Текущий контроль | ЛР 05 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|-------|---|---|---|---------|
| | | | | | | по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | |
| 14 | 2 | Текущий контроль | ЛР 06 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 15 | 2 | Текущий контроль | ЛР 07 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 16 | 2 | Текущий контроль | ЛР 08 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 17 | 2 | Текущий контроль | ЛР 09 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. | экзамен |

| | | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|---------|---|----|--|---|---------|
| | | | | | | | Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | |
| 18 | 2 | Текущий контроль | ЛР 10 | 1 | 1 | | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 19 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 11 | | Каждый вопрос оценивается 0 или 1 балл. 1 балл ставится за правильный ответ. Задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если определены искомые величины, 2 балла, если определена средняя величина и её случайная погрешность, 3 балла, если оценена полная погрешность величины. Максимальное количество баллов по билету - 11. | экзамен |
| 20 | 3 | Текущий контроль | ДЗ 1-4 | 1 | 4 | | 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче. | экзамен |
| 21 | 3 | Текущий контроль | ДЗ 5-7 | 1 | 3 | | 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче. | экзамен |
| 22 | 3 | Текущий контроль | ДЗ 8-10 | 1 | 3 | | 1 балл начисляется при наличии всех правильно решённых задач. 0 баллов, если есть существенные ошибки хотя бы в одной задаче. | экзамен |
| 23 | 3 | Текущий контроль | КР 1 | 3 | 6 | | В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|-------|---|----|---|---------|
| | | | | | | числовой ответ. | |
| 24 | 3 | Текущий контроль | KР 2 | 3 | 6 | В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. | экзамен |
| 25 | 3 | Текущий контроль | KР 3 | 3 | 6 | В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. | экзамен |
| 26 | 3 | Текущий контроль | KР 4 | 3 | 6 | В контрольной работе 2 задачи. Каждая задача оценивается на 3 балла. 1 балл ставится, если студент написал правильные формулы для решения задачи, 2 балла - если, кроме того, сделаны верные преобразования, 3 балла - если получен правильный числовой ответ. | экзамен |
| 27 | 3 | Текущий контроль | KР 5 | 3 | 10 | В контрольной работе 2 теоретических вопроса. Каждый вопрос оценивается на 5 баллов в зависимости от полноты его раскрытия. | экзамен |
| 28 | 3 | Текущий контроль | ЛР 01 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 29 | 3 | Текущий контроль | ЛР 02 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений | экзамен |

| | | | | | | | | |
|----|---|------------------|-------|---|---|--|---|---------|
| | | | | | | | и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | |
| 30 | 3 | Текущий контроль | ЛР 03 | 1 | 1 | | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 31 | 3 | Текущий контроль | ЛР 04 | 1 | 1 | | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 32 | 3 | Текущий контроль | ЛР 05 | 1 | 1 | | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 33 | 3 | Текущий контроль | ЛР 06 | 1 | 1 | | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|-------|---|---|---|---------|
| | | | | | | сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | |
| 34 | 3 | Текущий контроль | ЛР 07 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 35 | 3 | Текущий контроль | ЛР 08 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 36 | 3 | Текущий контроль | ЛР 09 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|---------|---|----|---|---------|
| | | | | | | и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | |
| 37 | 3 | Текущий контроль | ЛР 10 | 1 | 1 | Проверка письменных отчётов по лабораторным работам. Студент должен сдать отчёт по лабораторной работе на проверку на следующем занятии и перед началом выполнения следующей работы. Если работа не зачтена, то она возвращается студенту на доработку. За каждый сданный отчёт ставится 1 балл, если правильно оформлен отчёт, содержащий верные результаты измерений и расчётов, а также точные выводы, и 0 баллов, если отчёт оформлен не по принятым правилам, указанным в пособиях по лабораторным работам, за неправильные расчёты или измерения, за неверный вывод или его отсутствие. | экзамен |
| 38 | 3 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 10 | За каждый правильный ответ начисляется 1 балл. | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|---|
| экзамен | На экзамене студент получает билет, содержащий 10 вопросов, на которые он должен дать письменный ответ. По окончании экзамена проводится апелляция. Время проведения письменной части - 2 академических часа. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен | На экзамене студент получает билет, содержащий 10 вопросов, на которые он должен дать письменный ответ. По окончании экзамена проводится апелляция. Время проведения письменной части - 2 академических часа. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

a) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

2) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

- ## 1. График сдачи заданий

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид | Наименование | Библиографическое описание |
|---|-----|--------------|----------------------------|
|---|-----|--------------|----------------------------|

| | литературы | ресурса в электронной форме | |
|----|---------------------------|---|--|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика — 2019. — 436 с. https://e.lanbook.com/book/113944 |
| 2 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 15-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика — 2019. — 500 с. https://e.lanbook.com/book/113945 |
| 3 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / И.В. Савельев. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2019. — 320 с. https://e.lanbook.com/book/123463 |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 : Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны — 2019. — 340 с. https://e.lanbook.com/book/115200 |
| 5 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 2 : Электричество и магнетизм — 2019. — 360 с. https://e.lanbook.com/book/115201 |
| 6 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Зисман, Г.А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц — 2019. https://e.lanbook.com/book/115202 |
| 7 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Шульгинов, А.А. Механика и термодинамика: рабочая программа и задания для студентов МТ и АТ факультетов / А.А. Шульгинов, Д.Г. Кожевников, А.Я. Лейви; под. ред. А.А. Шульгинова. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. — 50 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000492995 |
| 8 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Шульгинов, А.А. Электричество и магнетизм: Учебное пособие по решению задач для студентов технических специальностей / А.А. Шульгинов, Д.Г. Кожевников, А.Я. Лейви, Е.Л. Шахин; — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2021. — 50 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000569588 |
| 9 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Шульгинов, А. А. Оптика, атомная и ядерная физика: рабочая программа и задания для студентов МТ и АТ факультетов /А.А. Шульгинов, Д.Г. Кожевников, А.Я. Лейви; под. ред. А.А. Шульгинова. — Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2012. — 37 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD1&key=000491096 |
| 10 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Калашников, Н.П. Общая физика. Сборник заданий и руководство к решению задач : учебное пособие / Н.П. Калашников, С.С. Муравьев-Смирнов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 524 с. https://e.lanbook.com/book/130574 |

| | | | |
|----|--|---------------------------------------|---|
| 11 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Гуревич, С.Ю. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие по выполнению лабораторных работ / С.Ю. Гуревич, Е.В. Голубев, Е.Л. Шахин. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2017. – 110 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000554659 |
| 12 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Шульгинов, А.А. Электричество и магнетизм: учеб. пособие для выполнения лаб. работ/ А.А. Шульгинов, Ю.В. Петров. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 185 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566132 |
| 13 | Основная литература | Электронный каталог ЮУрГУ | Герасимов, А.М. Оптика и ядерная физика: учеб. пособие для выполнения лаб. работ / А.М. Герасимов, В.Ф. Подзерко, В.А. Старухин.- Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2018. - 79 с. http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000566133 |
| 14 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры | Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. Бланки отчётов по лабораторным работам. http://www.phys.susu.ru/lit/reports1.zip |
| 15 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры | Электричество и магнетизм. Бланки отчётов по лабораторным работам. http://phys.susu.ru/lit/reports2.zip |
| 16 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры | Оптика и ядерная физика. Бланки отчётов по лабораторным работам. http://www.phys.susu.ru/lit/reports3.zip |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|----------------------|----------|---|
| Лабораторные занятия | 339 (3) | Физический 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. |
| Лабораторные занятия | 348 (3) | Физический практикум "Оптика" |
| Лабораторные занятия | 350 (3) | Физический практикум «Механика и молекулярная физика» |