

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
БОРИСОГЛЕБСКИЙ ФИЛИАЛ
(БФ ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета физико-
математического и естествен-
но-научного образования


С.Е. Зюзин
06.09.2017

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.7 ФИЗИКА**

1. Шифр и наименование направления подготовки / специальности:

15.03.01 Машиностроение

2. Профиль подготовки:

Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств

3. Квалификация выпускника:

Бакалавр

4. Форма обучения:

Очная, заочная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:

кафедра прикладной математики, информатики, физики и методики их преподавания

6. Составитель программы:

Л.И. Матвеева, кандидат технических наук, доцент

С.Е. Зюзин, кандидат физико-математических наук, доцент

7. Рекомендована:

научно-методическим советом факультета физико-математического и естественно-научного образования (протокол № 1 от 31.08.2017)

8. Семестр(ы): 2-4

9. Цель и задачи учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины является формирование у будущих инженеров систематических знаний в области классической и современной физики и готовности использовать эти знания в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины:

- раскрыть основные экспериментальные закономерности физических явлений;
- сообщить студентам содержание фундаментальных физических законов, теорий, методов классической и современной физики;
- проанализировать основные принципы моделирования физических явлений, установить область применимости этих моделей;
- сформировать навыки проведения физических экспериментов, работы с измерительной аппаратурой и обработки результатов измерений с использованием математических методов;
- раскрыть связь физики с техникой, показать опережающую роль науки на современном этапе развития техники;
- формировать научное мировоззрение, демонстрируя теоретические и экспериментальные возможности физики в познании окружающего мира и в области решения различных инженерных задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Физика» относится к базовой части ООП.

Дисциплины (модули) учебного плана подготовки бакалавров. Приступая к изучению дисциплины, студент должен владеть знаниями и умениями в рамках школьного курса физики и математики. Кроме того, необходимо владение элементами векторной алгебры и аналитической геометрии, операциями дифференцирования (в том числе частными производными), интегрирования (в том числе интегрированием по поверхности и объему), теорией пределов, методами решения обыкновенных дифференциальных уравнений. Соответствующие компетенции студенты приобретут в процессе изучения дисциплины «Математика».

Понятия, законы и методы, освоенные при изучении дисциплины «Физика», будут использоваться в курсах, которые она опережает по времени в учебном плане: «Теоретическая механика», «Техническая механика», «Электротехника и электроника», «Механика жидкости и газа», «Основы технологии сварки материалов», «Материаловедение».

11. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

общепрофессиональные: ОПК-1.

В результате изучения дисциплины студент должен

знать:

- основные понятия, законы и теории физики;
- историю становления основных физических идей;
- обозначения физических величин, единицы их измерения;

уметь:

- решать типовые задачи,
- объяснять явления на основе физических законов;
- использовать физические приборы, проводить измерения физических величин, грамотно представлять их результаты;

- анализировать информацию по физике из различных источников, структурировать и представлять ее в доступном для других виде;
- самостоятельно пополнять знания путем работы с учебной, научно-популярной и научной литературой

владеть:

- физической терминологией,
- навыками применения компьютерных технологий в процессе моделирования и численного решения физических задач.

12. Структура и содержание учебной дисциплины:

12.1 Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 13 / 468 .

12.2 Виды учебной работы (очная форма обучения):

| Вид учебной работы | Трудоемкость (часы) | | | | |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------|------------|------------|
| | Всего | В том числе в интерактивной форме | По семестрам | | |
| | | | сем.2 | сем. 3 | сем. 4 |
| Аудиторные занятия | 216 | | 72 | 72 | 72 |
| в том числе: | | | | | |
| лекции | 108 | | 36 | 36 | 36 |
| практические | 54 | | 18 | 18 | 18 |
| лабораторные | 54 | | 18 | 18 | 18 |
| Самостоятельная работа | 180 | | 72 | 72 | 36 |
| Контроль | 72 | | | 36 | 36 |
| Форма промежуточной аттестации | | | ЗаО | Экзамен | Экзамен |
| Итого: | 468 | | 144 | 180 | 144 |

Виды учебной работы (заочная форма обучения):

| Вид учебной работы | Трудоемкость (часы) | | | | |
|--------------------------------|---------------------|-----------------------------------|--------------|------------|------------|
| | Всего | В том числе в интерактивной форме | По семестрам | | |
| | | | сем.2 | сем. 3 | сем. 4 |
| Аудиторные занятия | 46 | | 20 | 14 | 12 |
| в том числе: | | | | | |
| лекции | 22 | | 8 | 8 | 6 |
| практические | 12 | | 6 | 2 | 4 |
| лабораторные | 12 | | 6 | 4 | 2 |
| Самостоятельная работа | 400 | | 120 | 157 | 123 |
| контроль | 22 | | 4 | 9 | 9 |
| Итого: | | | | | |
| Форма промежуточной аттестации | | | ЗаО | Экзамен | Экзамен |
| Итого: | 468 | | 144 | 180 | 144 |

12.3 Содержание разделов дисциплины:

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
|-------|---|---|
| | Семестр 2. Механика. Молекулярная физика и термодинамика | |
| 01 | Введение | Предмет физики. Методы изучения физических явлений. |

| | | |
|--|---|---|
| | | Связь физики с другими науками и техникой. Погрешности физических измерений. |
| Механика | | |
| 02 | Кинематика поступательного и вращательного движений | <p>Модели в механике. Система отсчета. Виды движения. Основные кинематические характеристики движения материальной точки: траектория, путь, радиус-вектор, вектор перемещения, мгновенный центр и радиус кривизны траектории, скорость, ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения. Классификация движений материальной точки.</p> <p>Основные кинематические характеристики вращательного движения: угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение. Связь угловых и линейных величин.</p> |
| 03 | Динамика материальной точки и системы материальных точек | <p>Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея, преобразования Галилея. Закон сложения скоростей. Инвариантность ускорения. Масса. Сила. Второй закон Ньютона. Принцип независимости действия сил. Третий закон Ньютона. Силы в механике. Сила трения. Сила упругости.</p> <p>Импульс материальной точки. Импульс системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Центр масс. Закон движения центра масс. Реактивное движение. Движение тела переменной массы.</p> |
| 04 | Работа и механическая энергия. Закон сохранения энергии | <p>Работа постоянной силы. Элементарная работа. Работа переменной силы. Мощность. Кинетическая энергия, теорема об изменении кинетической энергии. Потенциальная энергия, связь ее изменения с работой консервативной силы. Закон сохранения механической энергии. Консервативные и диссипативные системы. Потенциальные кривые. Законы сохранения как инструмент исследования физических явлений. Упругий и неупругий удары.</p> |
| 05 | Механика твердого тела | <p>Момент инерции. Моменты инерции однородных симметричных тел относительно осей, проходящих через центр масс. Теорема Штейнера-Гюйгенса. Кинетическая энергия вращения.</p> <p>Момент силы. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса твердого тела. Закон сохранения момента импульса. Гироскоп и гироскопические силы.</p> |
| 06 | Тяготение | <p>Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Перегрузки и невесомость. Поле тяготения. Напряженность поля тяготения. Потенциальная энергия материальной точки в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости, их расчет на основе законов механики.</p> <p>Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции. Центробежная и кориолисова силы инерции. Проявление сил инерции на Земле: зависимость веса тела от широты места, маятник Фуко.</p> |
| 07 | Механика упругих тел | <p>Упругие свойства твердых тел. Виды деформаций. Закон Гука для различных деформаций. Модули упругости, коэффициент Пуассона. Упругое последствие и гистерезис. Потенциальная энергия упруго деформированного тела, плотность энергии.</p> |
| 08 | Элементы специальной теории относительности. | <p>Скорость света. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца и их следствия. Релятивистский импульс, релятивистская форма 2-го закона Ньютона. Взаимосвязь массы и энергии.</p> |
| Молекулярная физика и термодинамика | | |
| 09 | Основные представления молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов. | <p>Понятие макросистемы. Методы описания: статистический и термодинамический. Тепловое равновесие. Температура.</p> <p>Основные положения МКТ и их обоснование.</p> <p>Идеальный газ, газовые законы, уравнение состояния иде-</p> |

| | | |
|--|---------------------------------------|---|
| | | <p>ального газа. Основное уравнение МКТ. Число степеней свободы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Распределение Максвелла. Идеальный газ во внешнем потенциальном поле. Распределение Больцмана. Экспериментальная проверка МКТ.</p> <p>Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение (вязкость). Технический вакуум.</p> |
| 10 | Основы термодинамики | <p>Термодинамическая система, термодинамические параметры. Внутренняя энергия. Работа. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Применение первого начала к изопроцессам. Уравнение Майера. Адиабатный процесс, уравнение адиабаты. Скорость звука в газе. Политропный процесс, уравнение политропы.</p> <p>Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Второе начало термодинамики. Статистическое истолкование второго начала термодинамики. Самоорганизующиеся системы.</p> <p>Тепловые машины. Идеальный цикл Карно. Теоремы Карно. Недостижимость абсолютного нуля температуры. Теорема Нернста.</p> <p>Термодинамические функции.</p> |
| 11 | Реальные газы и жидкости | <p>Экспериментальные изотермы реального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сопоставление изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Критическое состояние вещества .</p> <p>Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона.</p> <p>Фазовые переходы. Равновесие жидкости и пара. Влажность воздуха. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.</p> <p>Свойства жидкого состояния вещества. Объемные свойства жидкости. Энергия поверхностного слоя жидкости. Поверхностное натяжение. Явление смачивания. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Давление насыщенных паров над мениском.</p> |
| 12 | Свойства твердых тел | <p>Аморфные и кристаллические тела. Дальний порядок в кристаллах. Классификация кристаллов по типу связей, анизотропия кристаллов. Дефекты в кристаллах.</p> <p>Механические свойства кристаллов.</p> <p>Тепловые свойства кристаллов, тепловое расширение. Плавление и кристаллизация. Диаграмма равновесия твердой, жидкой и газовой фаз. Тройная точка.</p> <p>Теплоемкость кристаллов. Закон Дюлонга и Пти. Затруднения классической физики в объяснении зависимости теплоемкости от температуры.</p> |
| Семестр 3. Электричество и магнетизм. Колебания и волны | | |
| Электричество и магнетизм | | |
| 01 | Электростатическое поле в вакууме | <p>Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле в вакууме. Напряженность электростатического поля. Графическое изображение электростатического поля, силовые линии. Принцип суперпозиции. Поле диполя. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме.</p> <p>Потенциал электростатического поля. Связь между потенциалом и напряженностью поля. Условие потенциальности поля. Эквипотенциальные поверхности.</p> |
| 02 | Электростатическое поле в диэлектрике | <p>Диполь в электростатическом поле. Диэлектрики. Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризации. Поляризованность, диэлектрическая восприимчивость и диэлектрическая проницаемость вещества. Вектор электриче-</p> |

| | | |
|--------------------------|---|--|
| | | ского смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике. Граничные условия, преломление силовых линий. |
| 03 | Проводники в электростатическом поле. | Проводники в электростатическом поле. Незаряженный проводник в поле. Распределение заряда по проводнику. Эффект стекания заряда. Емкость уединенного проводника, конденсатора. Плоский, цилиндрический, сферический конденсаторы. Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника, энергия конденсатора. Энергия электростатического поля, объемная плотность энергии. |
| 04 | Законы постоянного электрического тока | Электрический ток: сила тока, плотность тока. Уравнение непрерывности. Закон Ома для однородного участка цепи в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. |
| 05 | Электрический ток в различных средах | Природа тока в металлах. опыты Манделъштама и Палекси, Стюарта и Толмена. Классическая теория электропроводности металлов (Друде). Зависимость сопротивления металлов от температуры. Электрический ток в вакууме. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Уравнение Ричардсона-Дэшмана. Закон «степени 3/2». Автоэлектронная эмиссия. Электрический ток в электролитах. Законы Фарадея. Электрический ток в газах. Процессы ионизации и рекомбинации. Уравнение баланса ионов в газах. Газовые разряды. Плазма. |
| 06 | Магнитное поле | Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Линии магнитной индукции. Поле прямого тока. Поле на оси кругового тока. Магнитный момент контура с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Ускорители частиц. Эффект Холла. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитные поля соленоида и тороида. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для вектора магнитной индукции. |
| 07 | Электромагнитная индукция | Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Трансформатор. Переходные процессы в цепи с индуктивностью. Энергия магнитного поля. Объемная плотность энергии. |
| 08 | Магнитные свойства вещества | Магнетики. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. Классификация магнетиков. Пара- и диамагнетики. Намагниченность. Теорема о циркуляции вектора намагниченности. Вектор напряженности магнитного поля. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества. Граничные условия. Ферромагнетики. |
| 09 | Система уравнений Максвелла | Вихревое электрическое поле. Ток смещения, полный ток. Уравнения Максвелла. Относительность электрического и магнитного полей. |
| Колебания и волны | | |
| 10 | Механические и электромагнитные колебания | Свободные гармонические колебания: пружинный маятник, математический маятник, физический маятник, идеальный колебательный контур. Сложение гармонических колебаний (метод векторных диаграмм). Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Затухающие колебания, их характеристики (время затухания, декремент затухания, логарифмический декремент |

| | | |
|---|-----------------------------|---|
| | | затухания, добротность). Вынужденные колебания. Резонанс. Переменный электрический ток. Резонанс токов и напряжений. |
| 11 | Упругие волны | Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Наложение волн. Групповая скорость. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике. Инфразвук. Ультразвук и его технические применения. |
| 12 | Электромагнитные волны | Получение электромагнитных волн. Опыт Герца. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия и импульс электромагнитной волны. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн. |
| Семестр 4. Оптика и квантовая физика | | |
| 01 | Волновая оптика | Предмет и методы оптики. Краткий исторический обзор учения о свете. Свет как электромагнитная волна. Волновое уравнение. Описание световых волн на временном и спектральном языках. Квазимонохроматический свет. Фотометрия. Энергетические и фотометрические величины и единицы их измерения. Ламбертовские источники света. Связь между яркостью и светимостью для ламбертовских источников. Интерференция света. Когерентность. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция многих волн. Интерферометры. Просветление оптики. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на щели и на дифракционной решетке. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Дифракция рентгеновских лучей. Понятие о голографии. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Поляризаторы. Закон Малюса. Дисперсия света. Фазовая и групповая скорости света. Электронная теория дисперсии. |
| 02 | Геометрическая оптика | Геометрическая оптика как предельный случай волновой. Основные законы оптики. Принцип Ферма. Преломление и отражение света на сферической границе. Сферическое и плоское зеркало. Тонкая линза. Формула линзы. Построение изображений в тонких линзах и сферических зеркалах. Оптические инструменты: лупа, микроскоп, телескоп. Увеличение оптических инструментов. Глаз как оптическая система. |
| 03 | Квантовая природа излучения | Тепловое излучение тел и его характеристики. Равновесное излучение. Закон Кирхгофа. Абсолютно черное тело. Законы Стефана - Больцмана и Вина. Оптическая пирометрия. Трудности классической физики в объяснении закономерностей равновесного излучения. Квантовая гипотеза и формула Планка. Внешний фотоэффект. Фотоны. Энергия и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. |
| 04 | Основы квантовой механики | Волновые свойства частиц. Формула де Бройля. Дифракция микрочастиц. Электронная микроскопия. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Принцип дополнительности. Волновая функция и ее статистический смысл. Принцип причинности в квантовой механике. Уравнение Шредингера. Стационарное уравнение Шредингера. |

| | | |
|----|---|--|
| 05 | Простейшие задачи квантовой механики. | Свободная частица, частица в одномерной «потенциальной яме», туннельный эффект, линейный гармонический осциллятор. Атом водорода. Квантование энергии и момента импульса электрона. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. |
| 06 | Многоэлектронные атомы | Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Электронные конфигурации атомов. |
| 07 | Взаимодействие излучения с веществом. | Поглощение излучения, спонтанное и вынужденное излучения. Коэффициенты Эйнштейна. Детальное равновесие излучения с веществом. Формула Планка. Активная среда. Лазер. |
| 08 | Физическая статистика | Квантовые статистики Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна. Вырожденный электронный газ в металле. Фотонный газ. Фононы. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти. Закон Дебая. Невырожденный газ. Классическая статистика Максвелла-Больцмана. |
| 09 | Элементы физики твердого тела | Энергетические зоны в кристаллах. Валентная зона и зона проводимости. Проводники, диэлектрики и полупроводники (п/п). Собственная и примесная проводимости п/п. Фотопроводимость. Контакт двух металлов. Электронно-дырочный переход и его вольт-амперная характеристика. Электронная теория теплопроводности. |
| 10 | Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. | Составные элементы ядер. Характеристики атомного ядра. Модели ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Фундаментальные взаимодействия. Классификация элементарных частиц. Частицы и античастицы. |
| 11 | Обзор некоторых перспективных направлений современной физики. | Нелинейная оптика. Физика наноструктур. Квантовая информация и квантовый компьютер. |

12.4 Междисциплинарные связи

| № п/п | Наименование дисциплин учебного плана, с которым организована взаимосвязь дисциплины рабочей программы | № разделов дисциплины рабочей программы, связанных с указанными дисциплинами |
|-------|--|--|
| 01 | Математика | Все разделы |
| 02 | Теоретическая механика | Сем.2 №№2-7 |
| 03 | Техническая механика | Сем.2 №№2-7 |
| 04 | Электротехника и электроника | Сем.3 №№1-8, 10,12 |
| 05 | Механика жидкости и газа | Сем.2 №№ 4,9,11 |
| 06 | Основы технологии сварки материалов | Сем.2 №12, сем.3 №№4,5,7, сем.4 №8 |
| 07 | Материаловедение | Сем.2.№№7,12, сем.4.№№1,6,9,10 |

12.5 Разделы дисциплины и виды занятий (очная форма обучения):

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Виды занятий (часов) | | | | |
|--|--|----------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|
| | | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | Всего |
| Семестр 2. Механика. Молекулярная физика и термодинамика | | | | | | |
| 01 | Введение | 2 | | 2 | 2 | 6 |
| 02 | Кинематика поступательного и вращательного движений | 2 | 2 | | 6 | 10 |
| 03 | Динамика материальной точки и системы материальных точек | 4 | 2 | 2 | 6 | 14 |
| 04 | Работа и механическая энергия. Закон сохранения энергии | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 05 | | 4 | 2 | 2 | 8 | 16 |

| | | | | | | |
|--|---|----|----|----|----|-----|
| | Механика твердого тела | | | | | |
| 06 | Тяготение | 2 | 2 | | 6 | 10 |
| 07 | Механика упругих тел | 2 | | 2 | 6 | 10 |
| 08 | Элементы специальной теории относительности. | 2 | 2 | | 6 | 10 |
| 09 | Основные представления молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов. | 4 | 2 | 2 | 6 | 14 |
| 10 | Основы термодинамики | 4 | 2 | 2 | 6 | 14 |
| 11 | Реальные газы и жидкости | 4 | 2 | 2 | 6 | 14 |
| 12 | Свойства твердых тел | 4 | | 2 | 8 | 14 |
| | Итого во 2 семестре | 36 | 18 | 18 | 72 | 144 |
| Семестр 3. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. | | | | | | |
| 01 | Электростатическое поле в вакууме | 2 | 1 | 2 | 6 | 11 |
| 02 | Электростатическое поле в диэлектрике | 2 | 1 | | 6 | 9 |
| 03 | Проводники в электростатическом поле. | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 04 | Законы постоянного электрического тока | 2 | 2 | 2 | 6 | 12 |
| 05 | Электрический ток в различных средах | 4 | 2 | 2 | 6 | 14 |
| 06 | Магнитное поле. | 4 | 2 | 2 | 6 | 14 |
| 07 | Электромагнитная индукция | 4 | 2 | 2 | 6 | 14 |
| 08 | Магнитные свойства вещества | 2 | | 2 | 6 | 10 |
| 09 | Система уравнений Максвелла | 2 | | | 6 | 8 |
| 10 | Механические и электромагнитные колебания | 4 | 2 | 4 | 6 | 16 |
| 11 | Упругие волны | 4 | 2 | | 6 | 12 |
| 12 | Электромагнитные волны | 4 | 2 | | 6 | 12 |
| | Итого в 3 семестре | 36 | 18 | 18 | 72 | 144 |
| Семестр 4. Оптика, квантовая физика | | | | | | |
| 01 | Волновая оптика | 4 | 2 | 6 | 4 | 16 |
| 02 | Геометрическая оптика | 2 | 2 | 2 | 2 | 8 |
| 03 | Квантовая природа излучения | 4 | 2 | 2 | 4 | 12 |
| 04 | Основы квантовой механики | 2 | 2 | | 4 | 8 |
| 05 | Простейшие задачи квантовой механики | 4 | 2 | 2 | 4 | 12 |
| 06 | Многоэлектронные атомы | 2 | 2 | | 2 | 6 |
| 07 | Взаимодействие излучения с веществом. | 4 | | 2 | 2 | 8 |
| 08 | Физическая статистика | 4 | 2 | | 4 | 10 |
| 09 | Элементы физики твердого тела | 4 | 2 | 2 | 4 | 12 |
| 10 | Элементы физики | 4 | 2 | 2 | 2 | 10 |

| | | | | | | |
|----|---|-----|----|----|-----|-----|
| | атомного ядра и элементарных частиц. | | | | | |
| 11 | Обзор некоторых перспективных направлений современной физики. | 2 | | | 4 | 6 |
| | Итого в 4 семестре | 36 | 18 | 18 | 36 | 108 |
| | Итого: | 108 | 54 | 54 | 180 | 396 |

Разделы дисциплины и виды занятий (заочная форма обучения):

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Виды занятий (часов) | | | | Всего |
|---|---|----------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|
| | | Лекции | Практические | Лабораторные | Самостоятельная работа | |
| Семестр 2. Механика. Молекулярная физика и термодинамика | | | | | | |
| 01 | Введение | | | | | |
| 02 | Кинематика поступательного и вращательного движений | 1 | 1 | | 10 | 12 |
| 03 | Динамика материальной точки и системы материальных точек | 1 | 1 | 2 | 10 | 14 |
| 04 | Работа и механическая энергия. Закон сохранения энергии | 1 | 1 | 2 | 10 | 14 |
| 05 | Механика твердого тела | 1 | 1 | | 10 | 12 |
| 06 | Тяготение | | | | 10 | 10 |
| 07 | Механика упругих тел | | | | 10 | 10 |
| 08 | Элементы специальной теории относительности. | 1 | | | 10 | 11 |
| 09 | Основные представления молекулярно-кинетической теории (МКТ) газов. | 1 | 1 | 2 | 10 | 14 |
| 10 | Основы термодинамики | 1 | 1 | | 10 | 12 |
| 11 | Реальные газы и жидкости | 1 | | | 10 | 11 |
| 12 | Свойства твердых тел | | | | 10 | 10 |
| | | | | | | 4 |
| | Итого во 2 семестре | 8 | 6 | 6 | 120 | 144 |
| Семестр 3. Электричество и магнетизм. Колебания и волны. | | | | | | |
| 01 | Электростатическое поле в вакууме | 0.5 | 1 | | 10 | 11,5 |
| 02 | Электростатическое поле в диэлектрике | 0.5 | | | 10 | 10,5 |
| 03 | Проводники в электростатическом поле. | 0.5 | | | 10 | 10,5 |
| 04 | Законы постоянного электрического тока | 0.5 | | 2 | 18 | 20,5 |
| 05 | Электрический ток в различных средах | 1 | | | 18 | 19 |
| 06 | Магнитное поле. | 0.5 | | | 12 | 12,5 |
| 07 | Электромагнитная индукция | 0.5 | 1 | | 18 | 19,5 |
| 08 | Магнитные свойства вещества | 0.5 | | | 12 | 12,5 |

| | | | | | | |
|-------------------------------------|---|-----|---|---|-----|------|
| 09 | Система уравнений Максвелла | 1 | | | 12 | 13 |
| 10 | Механические и электромагнитные колебания | 0.5 | | 2 | 12 | 14,5 |
| 11 | Упругие волны | 0.5 | | | 12 | 12,5 |
| 12 | Электромагнитные волны | 0.5 | | | 13 | 13,5 |
| | | | | | | 9 |
| | Итого в 3 семестре | 8 | 2 | 4 | 157 | 180 |
| Семестр 4. Оптика, квантовая физика | | | | | | |
| 01 | Волновая оптика | 1 | 1 | | 15 | 17 |
| 02 | Геометрическая оптика | 1 | 1 | | 10 | 12 |
| 03 | Квантовая природа излучения | 1 | 1 | 2 | 10 | 14 |
| 04 | Основы квантовой механики | 1 | | | 10 | 11 |
| 05 | Простейшие задачи квантовой механики | | | | 15 | 15 |
| 06 | Многоэлектронные атомы | | | | 10 | 10 |
| 07 | Взаимодействие излучения с веществом. | | | | 10 | 10 |
| 08 | Физическая статистика | 1 | | | 10 | 11 |
| 09 | Элементы физики твердого тела | | | | 10 | 10 |
| 10 | Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц. | 1 | 1 | | 15 | 17 |
| 11 | Обзор некоторых перспективных направлений современной физики. | | | | 10 | 10 |
| | | | | | | 9 |
| | Итого в 4 семестре | 6 | 4 | 2 | 125 | 144 |

Итого:

13. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 01 | Волькенштейн, В.С. Сборник задач по общему курсу физики: учеб. пос. для вузов / В.С. Волькенштейн.- 3-е изд., доп. и испр.- СПб: Книжный мир, 2008 |
| 02 | Савельев, И.В. Курс общей физики: в 3-х тт. Т. 1: Механика. Молекулярная физика: учеб. пос. для вузов / И.В. Савельев.- 10-е изд., стер.- СПб.: Лань, 2008 |
| 03 | Савельев, И.В. Курс общей физики: в 3-х тт. Т. 2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев.- 10-е изд., стер.- СПб.: Лань, 2008 |
| 04 | Савельев, И.В. Курс физики: в 3-х тт. Т. 3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц: учеб. пос. для вузов / И.В. Савельев.- СПб.: Лань, 2007 |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 05 | Матвеев, А.Н. Электричество и магнетизм: учеб. пос. / А.Н.Матвеев. - 3-е изд., стер.- СПб: Лань, 2010 |
| 06 | Сыноров, Ю. В. Волновая и квантовая оптика. Атомная и ядерная физика: учебное пособие / Ю. В. Сыноров, Г. И. Котов, Т. А. Кузьменко, Б. Л. Агапов, М. А. Трубицына. - Воронеж: ВГУИТ, 2010. – 68 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141944&sr=1 |
| 07 | Трофимова, Т.И. Основы физики: учеб. пособие: в 5 кн.: Кн. 4: Волновая и квантовая оптика / Т.И. Трофимова.- М.: Высшая школа, 2007 |
| 08 | Трофимова Т.И. Основы физики: учеб. пособие: в 5 кн.: Кн.5: Атом, атомное ядро и элементарные частицы / Т.И. Трофимова.- М.: Высшая школа, 2007 |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 09 | Курбачев, Ю. Ф. Физика: учебное пособие М.: Евразийский открытый институт, 2011 – 216 с. http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90773&sr=1 |
| 10 | Пронин, Б.В. Физика : учебник / Б.В. Пронин. - М. : Издательство РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2012. - 445 с. - ISBN 978-5-9675-0700-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=144822 |

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Оборудование специализированных аудиторий кафедры прикладной математики, информатики, физики и методики их преподавания:

- специализированная аудитория механики, молекулярной физики и термодинамики;
- специализированная аудитория электродинамики;
- специализированная аудитория оптики;
- аудитория на 75 мест для проведения лекционных занятий, оборудованная мультимедиа проектором и экраном.

15. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю):

Технологии создания и обработки различных видов информации (офисный пакет Microsoft Office: MS Word, MS PowerPoint).

Сетевые технологии (федеральный портал «Российское образование» <http://edu.ru>)

16. Формы организации самостоятельной работы:

- изучение учебной, научной и методической литературы, материалов периодических изданий с привлечением электронных источников информации;
- подготовка докладов и рефератов;
- разработка систематизирующих таблиц и опорных конспектов;
- подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов;
- подготовка к практическим занятиям, самостоятельное решение задач

17. Перечень учебно-методического обеспечения для организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю):

- Методические указания к выполнению лабораторных работ (ресурсный фонд кафедры).
- Варианты контрольных работ по всем разделам дисциплины (фонд оценочных средств).
- Перечень тем для подготовки докладов и рефератов (фонд оценочных средств).
- Перечень вопросов для подготовки к зачету и экзаменам (фонд оценочных средств).

18. Критерии аттестации по итогам освоения дисциплины:

Во 2-м семестре аттестация проходит в форме зачета с оценкой.

Необходимыми условиями получения оценки на зачете являются посещение лекционных, практических и лабораторных занятий, правильно выполненные задания лабораторных и контрольных работ, выполненные задания для самостоятельной работы. Выполнение этих условий контролируется в течение семестра. Оценка определяется во время зачета с учетом ответа на вопрос контрольно-

измерительного материала и ответов на дополнительные вопросы. Критерии оценки ответа на зачете совпадают с критериями оценки ответа на экзамене (см. ниже).

В 3 и 4 семестрах аттестация проводится в форме экзамена по билетам, включающим 2 теоретических вопроса.

Критерии оценки ответа на экзамене (зачете с оценкой)

При оценке ответа учитываются следующие его качества:

- правильность ответа (определяется количеством и характером фактических ошибок);
- систематичность знания (умение продемонстрировать систему знаний, показать системные связи отдельных физических фактов);
- полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных физических фактов, понятий и умение их структурировать и применить на практике);
- умение представлять научное знание в различных формах (словесная, математическая, графическая);
- владение профессиональной терминологией;
- различные формы контроля уровней сформированных навыков;
- сознательность усвоения материала (учитывается понимание излагаемого материала);
- правильность речи.

За ответ на экзамене выставляются следующие оценки:

«Отлично»

Студент умеет соединять знания из различных разделов курса, умеет профессионально прокомментировать физический факт, умеет устанавливать связь теоретических представлений о законах электродинамики с результатами известных экспериментов. Полно, правильно и логически безупречно излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Владеет необходимым математическим аппаратом. Способен объяснить суть физического явления. Без затруднений применяет теоретические знания при анализе конкретных задач и вопросов. Свободно подбирает (составляет сам) примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Умеет показать связь изученного теоретического материала с практикой. Сопровождает ответ сведениями по истории вопроса; ориентируется в смежных темах курса, знает основную литературу по своему вопросу.

«Хорошо»

Студент хорошо владеет теорией вопроса; видит взаимосвязь различных разделов курса, может их объяснить. Может найти примеры, иллюстрирующие ответ. Хорошо владеет профессиональной терминологией, в случае неверного употребления термина может сам исправить ошибку. В основном полно, правильно и логично излагает теоретический материал, может обосновать свои суждения. Применяет теоретические знания при анализе фактического материала, может приводить собственные примеры, иллюстрирующие теоретические положения. Допускает 1-2 недочета в изложении и речевом оформлении ответа. Демонстрирует хороший уровень понимания вопросов по теме. Обладает правильной физической речью.

«Удовлетворительно»

Студент в целом правильно воспроизводит основные положения теории, демонстрирует понимание этих положений, иллюстрирует их примерами. Умеет использовать знания при характеристике фактического материала. Вместе с тем в ответе могут присутствовать следующие недочеты: а) студент допускает неточности в определении понятий, терминов, законов (исправляет их при помощи наводящих вопросов экзаменатора); б) излагает материал недостаточно полно; в) не может достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения; г) излагает

материал недостаточно последовательно; д) допускает ошибки в речи.

«Неудовлетворительно»

Не понимает суть вопроса, механически повторяет текст лекций или учебника, не умеет найти нужное подтверждение в защиту или опровержение определённой позиции, не знает, не умеет соотнести теорию с практикой. Не владеет терминологией, подменяет одни понятия другими. Не понимает сути наводящих вопросов.

19. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля):

Приступая к изучению учебной дисциплины, целесообразно ознакомиться с учебной программой дисциплины, электронный вариант которой размещён на сайте БФ ВГУ.

Это позволит обучающимся получить четкое представление о:

- перечне и содержании компетенций, на формирование которых направлена дисциплина;
- основных целях и задачах дисциплины;
- планируемых результатах, представленных в виде знаний, умений и навыков, которые должны быть сформированы в процессе изучения дисциплины;
- количестве часов, предусмотренных учебным планом на изучение дисциплины, форму промежуточной аттестации;
- количестве часов, отведенных на аудиторские занятия и на самостоятельную работу;
- формах аудиторных занятий и самостоятельной работы;
- структуре дисциплины, основных разделах и темах;
- системе оценивания учебных достижений;
- учебно-методическом и информационном обеспечении дисциплины.

Основными формами аудиторных занятий по дисциплине являются лекции, практические и лабораторные занятия, посещение которых обязательно для всех студентов (кроме студентов, обучающихся по индивидуальному плану).

В ходе подготовки к практическим занятиям студенту необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой и примерами решения задач, приведенными в рекомендуемых источниках, выполнить домашние задания (решение задач, составление опорного конспекта, систематизирующей таблицы, разработка презентации и др.). Регулярная работа над домашними заданиями позволит студенту освоить все темы дисциплины и осознать ее внутреннюю логику. Систематизация изучаемого материала, которой, безусловно, способствует разработка опорных конспектов, ментальных карт и обобщающих таблиц, поможет студенту сэкономить время при подготовке к зачету и экзаменам.

При разработке презентации, сопровождающей доклад по заданной теме, нужно учитывать следующие требования:

- соответствие содержания презентации поставленной цели;
- соблюдение принятых правил орфографии, пунктуации, сокращений и правил оформления текста (отсутствие точки в заголовках и т.д.);
- отсутствие фактических ошибок, достоверность представленной информации;
- лаконичность и максимальная информативность текста на слайде.

При подготовке к лабораторным работам следует заранее ознакомиться с теоретическим материалом, перечнем приборов и оборудования, порядком выполнения работы. Нужно обратить внимание на контрольные вопросы,

завершающие описание каждой лабораторной работы. При защите лабораторной работы студент предъявляет преподавателю отчет по установленной форме и отвечает на контрольные вопросы.

Результаты самостоятельной работы студентов являются объектом текущего контроля и оцениваются преподавателем по четырехбалльной системе. Это дает возможность преподавателю выставить оценку промежуточной аттестации по итогам текущей успеваемости или исключить из рассмотрения на зачете и экзаменах темы, по которым студент получил текущие оценки «отлично».