


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 Манделштама 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	Многочастичные атомы	Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Электронные конфигурации атомов.
07	Взаимодействие излучения с веществом.	Поглощение излучения, спонтанное и вынужденное излучение. 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».