

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)

УТВЕРЖДАЮ
Директор энергетического института
к.т.н., профессор Белоусов А.В.
« 10 » ноября 2015 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Физика

Направление подготовки (специальность):

21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность программы (профиль, специализация):

Городской кадастр

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Институт: Энергетический

Кафедра: Физики

Белгород – 2015

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 21.03.02 – Землеустройство и кадастры (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 1 октября 2015 г. №1084;
- Плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2015 году.


Составитель (составители): ст. преподаватель  С.Н.Лаптева

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Городской кадастр и инженерные изыскания»:

Заведующий кафедрой: профессор, к.т.н.  А. С. Черныш

« 20 » ноября 2015г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики:

Заведующий кафедрой: доцент, к.ф.-м.н.  А.В. Корнилов

« 14 » ноября 2015 г., протокол № 3

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института:

Председатель: доцент, к.т.н.  А.Н. Семернин

« 19 » 11 2015 г., протокол № 3

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общекультурные			
1	ОК-7	Способность к самоорганизации и самообразованию.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные законы, явления и понятия курса общей физики; обозначения и размерности физических величин.</p> <p>Уметь: проводить физический эксперимент; обрабатывать результаты физического эксперимента; пользоваться приборами и оборудованием; применять законы физики для решения практических задач; применять физические закономерности в своей практической деятельности.</p> <p>Владеть: навыками самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также обрабатывать полученную информацию.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Прикладная математика
2	Основы научных исследований

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зач. единиц, 288 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 1	Семестр № 2	Семестр № 3
Общая трудоемкость дисциплины, час	288	-	198	90
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	119	-	85	34
лекции	51	-	34	17
лабораторные	34	-	34	-
практические	34	-	17	17
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	169	-	113	56
Курсовой проект	-	-	-	-
Курсовая работа	-	-	-	-
Расчетно-графические задания	-	-	-	-
Индивидуальное домашнее задание	-	-	-	-
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	133	-	113	20
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	36	-	3	36

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 1 Семестр №2

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Кинематика материальной точки и твердого тела.				
	<i>Кинематика точки. Кинематические характеристики. Преобразования скорости и ускорения при переходе к другой системе отсчета</i>	2	1		6
2.	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.				
	<i>Инерциальные системы отсчета. Основные законы ньютоновской динамики..Силы. Основное уравнение динамики.</i>	2	1	2	6
3.	Законы сохранения импульса и энергии.				
	<i>Закон сохранения импульса. Центр масс. Потенциальная энергия. Механическая энергия частицы в поле. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения</i>	2	1	2	6

	<i>механической энергии системы.</i>				
4.	Динамика твердого тела.				
	<i>Момент силы и момент инерции тела. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса</i>	2	1	2	8
5.	Элементы механики жидкости.				
	<i>Давление жидкости и газа. Управление неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него.</i>	2	1	-	4
6.	Элементы специальной теории относительности.				
	<i>Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца.</i>	1	1	-	6
7.	Основные законы идеального газа.				
	<i>Идеальный газ. Молекулярно – кинетическая теория строения вещества. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории для идеального газа. Законы идеального газа.</i>	2	1	2	8
8.	Явления переноса.				
	<i>Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.</i>	1	1	-	4
9.	Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам.				
	<i>Термодинамика равновесных процессов. Изопроцессы. Теплоемкость и её виды. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики и её запись для различных изопроцессов.</i>	2	1	2	10
10.	Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины.				
	<i>Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс (цикл). Энтропия, ее статическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе и третье начала термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД.</i>	2	1	-	8
11.	Реальные газы, жидкости и твёрдые тела.				
	<i>Реальный газ. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы для реального газа. Внутренняя энергия реального газа. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Моно- и поликристаллы. Типы кристаллических и твердых тел. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость твердых тел. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. Аморфные тела</i>	2	1	-	8
12.	Электрическое поле в вакууме и в веществе.				
	<i>Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Типы диэлектриков, их основные свойства и характеристики. Напряженность поля в диэлектрике. Электроемкость о проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.</i>	4	1	2	10
13.	Постоянный электрический ток.				
	<i>Электрический ток, его основные свойства и характеристики. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа и их применение для разветвленных цепей электрического тока.</i>	2	1	2	6
14.	Электрические токи в металлах, вакууме и газах.				
	<i>Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов. Самостоятельный газовый разряд и его типы.</i>	2	1	-	6

	<i>Несамостоятельный газовый разряд.</i>				
15.	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.				
	<i>Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.</i>	3	1	1	10
16.	Магнитные свойства вещества.				
	<i>Магнитные моменты электронов и атомов. Виды магнетиков: диа-, пара- и ферромагнетики. Их основные свойства и характеристики. Условия на границе раздела двух магнетиков</i>	2	1	2	4
17.	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.				
	<i>Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля</i>	1	1	-	3
	ВСЕГО	34	17	34	113

Курс 2 Семестр № 3

№ п/ п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1.	Механические колебания и волны.				
	<i>Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Гармонический осциллятор.</i>	1	1	-	1
2.	Электромагнитные колебания.				
	<i>Свободные и вынужденные колебания колебательного контура. Резонанс.</i>	1	2	-	2
3.	Переменный ток.				
	<i>Переменный ток, его основные свойства и характеристики. Резонанс напряжений и токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.</i>	1	2	-	2
4.	Упругие и электромагнитные волны.				
	<i>Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение и его решение. Фазовая и групповая скорость. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Их основные свойства и характеристики. Энергия и импульс электромагнитной волны. Шкала электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.</i>	2	1	-	2
5.	Элементы геометрической оптики.				
	<i>Основные законы геометрической оптики. Тонкие линзы. Изображения предметов с помощью линз. Аберрации (погрешности) оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы</i>	1	2	-	2
6.	Интерференция света.				
	<i>Когерентность и монохроматичность световых волн.</i>	2	1	-	2

	<i>Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.</i>				
7. Дифракция света.					
	<i>Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Основные характеристики диф. решётки.</i>	2	1	-	2
8. Поляризация света.					
	<i>Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.</i>	1	1	-	1
9. Квантовая природа излучения.					
	<i>Тепловое излучение. Его свойства и характеристики. Законы теплового излучения. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Энергия и импульс фотона.</i>	2	2	-	2
10. Теория атома водорода по Бору.					
	<i>Модели атома Томсона и Резерфорда. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.</i>	2	2	-	2
11. Элементы квантовой механики.					
	<i>Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».</i>	1	2	-	1
12. Элементы физики твердого тела.					
	<i>Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твёрдого тела. Виды полупроводников.</i>	1	-	-	1
	ВСЕГО	17	17	-	20

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1	Кинематика материальной точки.	Способы описания движения. Уравнения движения	1	2
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.	Законы Ньютона. Уравнения движения	2	3
3	Законы сохранения импульса и энергии.	Законы изменения кинетической и полной энергии. Упругие и неупругие столкновения.	2	
4	Динамика твердого тела.	Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	2	3
5	Основные законы идеального газа.	Идеальный газ. Молекулярно – кинетическая теория строения вещества. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории для идеального газа. Законы идеального газа.	2	2
6	Первое начало	Изопроцессы. Теплоемкость и её виды.	2	3

	термодинамики.	Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики и её запись для различных изопроцессов.		
7	Электрическое поле в вакууме и в веществе.	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме. Емкость C проводника. Конденсаторы.	2	4
8	Постоянный электрический ток.	Законы Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа и их применение для разветвленных цепей электрического тока.	2	3
9	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции.	Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Магнитные поля соленоида и тороида. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция.	2	4
		ИТОГО:	17	53
семестр № 3				
1	Механические и электромагнитные колебания	Гармонические колебания. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс.	3	4
2	Упругие волны. Электромагнитные волны	Волновые процессы. Волновое уравнение и его решение. Интерференция волн. Звуковые волны. Энергия и импульс электромагнитной волны.	3	4
3	Интерференция света.	Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках.	2	2
4	Поляризация света. Дифракция света.	Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление.	3	3
5	Квантовая природа излучения	Законы теплового излучения. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	2	3
6	Теория атома водорода по Бору.	Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Спектр атома водорода по Бору.	2	2
7	Элементы квантовой механики	Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Временное и стационарное уравнения Шредингера. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной «потенциальной яме» с бесконечно высокими «стенками».	2	2
		ИТОГО:	17	20
		ВСЕГО:	34	73

4.3. Содержание лабораторных занятий

Курс 1 Семестр №2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1		0 – 1: Обработка результатов физического эксперимента	6	10
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела	1 – 1: Определение момента инерции тел вращения 1 – 2: Изучение законов вращательного движения.	4	10
3	Законы сохранения	1 – 5: Соударение шаров 1 – 6: Изучение баллистического маятника	4	6
4	Динамика твердого тела	1-3: Маятник Максвелла 1-4: Определение момента инерции тел вращения	4	6
5	Основные законы идеального газа и первое начало термодинамики	2-2: Определение отношения теплоёмкостей газов 2-4: Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	4	10
6	Электрическое поле в вакууме и в веществе	3-2: Изучение электронного осциллографа 3-3: Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны. 3 – 5: Определение ёмкости конденсаторов с помощью баллистического гальванометра	4	6
7	Постоянный электрический ток	3 – 1: Изучение электроизмерительных приборов 3–7: Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации	4	6
8	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции	3 – 10: Определение удельного заряда электрона методом магнетрона 3-12: Определение горизонтальной составляющей напряжённости магнитного поля Земли	4	6
ИТОГО:			34	60
ВСЕГО:			34	60

2. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (типовых заданий)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов (типовых заданий)
2 семестр		
1	Элементы кинематики	Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение.

		Механическое движение. Система отсчета, системы координат. Перемещение, траектория, путь. Скорость. Ускорение.
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела	Классическая динамика частиц. Понятие состояния частицы в классической механике. Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона. Уравнение движения. Упругие силы. Силы трения. Сила тяжести и вес. Третий закон Ньютона. Понятие о механической системе. Импульс силы и импульс тела. Принцип относительности Галилея.
3	Импульс. Виды энергии. Работа, мощность,	Закон сохранения импульса тела и системы тел. Законы сохранения. Сохраняющиеся величины. Закон сохранения энергии. Кинетическая энергия и работа. Работа. Консервативные силы. Потенциальная энергия во внешнем поле сил. Потенциальная энергия взаимодействия. Соударение двух тел. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
4	Механика твердого тела	Движение центра масс твердого тела. Вращение тела вокруг неподвижной оси. Момент инерции. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Кинетическая энергия тела при плоском движении. Применение законов динамики твердого тела. Гироскопы. Гироскопический эффект.
5	Элементы механики жидкости	Линии и трубки тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Истечение жидкости из отверстия. Течение жидкости в круглой трубе. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Движение тел в жидкостях и газах.
6	Элементы специальной теории относительности	Специальная теория относительности. Преобразования Лоренца. Интервал. Границы применимости ньютоновской механики. Преобразование и сложение скоростей. Релятивистский импульс. Релятивистское выражение для энергии. Преобразования импульса и энергии. Взаимосвязь массы и энергии покоя. Частицы с нулевой массой.
7	Основные законы идеального газа	Масса и размеры молекул. Состояние термодинамической системы. Температура. Термодинамическая шкала температур. Уравнение состояния идеального газа. Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стену. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории Средняя энергия молекул. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана.
8	Явления переноса	Средняя длина свободного пробега. Вязкость газов. Ультразреженные газы. Эффузия. Явления переноса. Диффузия в газах. Теплопроводность газов.
9	Первое начало термодинамики и его применение к различным изопроцессам	Процесс. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая телом при изменении объема. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение адиабаты идеального газа. Политропические процессы. Работа, совершаемая газом при различных процессах.
10	Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины	Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Вычисление энтропии. Свободная и связанная энергии. Тплловая теорема Нернста.
11	Реальные газы, жидкости и твёрдые тела	Явления на границе жидкости и твердого тела. Капиллярные явления. Испарение и конденсация. Равновесие жидкости и насыщенного пара. Критическое состояние. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Плавление и кристаллизация. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Тройная точка. Диаграмма состояния. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость кристаллов.
12	Электрическое поле в вакууме и в веществе	Электрический заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность поля. Потенциал. Энергия взаимодействия системы зарядов. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом. Циркуляция и ротор электростатического поля. Теорема Гаусса. Вычисление полей с помощью теоремы Гаусса. Поляризация диэлектриков. Поле внутри диэлектрика.

		Сегнетоэлектрики. Объемные и поверхностные связанные заряды. Вектор электрического смещения. Равновесие зарядов на проводнике. Проводники во внешнем электрическом поле. Емкость. Конденсаторы.
13	Постоянный электрический ток	Электрический ток. Уравнение непрерывности. Электродвижущая сила. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
14	Электрические токи в металлах, вакууме и газах	Электрический ток в газах. Несамостоятельная и самостоятельная проводимости. Несамостоятельный газовый разряд. Процессы, приводящие к появлению носителей тока при самостоятельном разряде. Тлеющий разряд. Дуговой разряд. Искровой и коронный разряды.
15	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции	Взаимодействие токов. Магнитное поле. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Закон Ампера. Магнитное взаимодействие как релятивистский эффект. Контур с током в магнитном поле. Работа, совершаемая при перемещении тока в магнитном поле. Дивергенция и ротор магнитного поля. Поле соленоида и тороида. Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Явление самоиндукции. Энергия магнитного поля.
16	Магнитные свойства вещества	Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Вычисление поля в магнетиках. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
17	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.

3 семестр

18	Механические и электромагнитные колебания	Колебательное движение. Гармонические колебания. Векторная диаграмма. Маятники (пружинный, математический, физический, оборотный). Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Свободные затухающие колебания. Характеристики затухания. Энергия затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Квазистационарные токи. Свободные колебания в контуре без активного сопротивления.
19	Переменный ток	Вынужденные электрические колебания. Переменный ток.
20	Упругие и электромагнитные волны	Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской и сферической волн. Скорость упругих волн в твердой среде. Эффект Доплера для звуковых волн. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Колебания струны. Звук. Скорость звука в газах. Волновое уравнение электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
21	Элементы геометрической оптики	Световая волна. Отражение и преломление плоской волны на границе двух диэлектриков. Световой поток. Фотометрические величины и единицы. Тонкая линза. Принцип Гюйгенса.
22	Интерференция света	Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Интерферометр
23	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка. Разрешающая сила объектива. Голография.
24	Поляризация света	Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Вращение плоскости поляризации.
25	Квантовая природа излучения.	Тепловое излучение Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения. Закон Стефана-Больцмана. Закон Вина. Формула Релея-Джинса. Формула Планка.

		Фотоны. Тормозное рентгеновское излучение. Фотоэффект. Опыт Боте. Эффект Комптона.
26	Теория атома водорода по Бору	Закономерности в атомных спектрах. Модель атома Томпсона. Опыты по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Правило квантования круговых орбит. Элементарная боровская теория вод. атома.
27	Элементы квантовой механики	Гипотеза де Бройля. Волновые свойства вещества. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Пси-функция. Квантование энергии. Квантование момента импульса. Принцип суперпозиции. Прохождение частиц через потенциальный барьер.

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем.

Не предусмотрено.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Не предусмотрено.

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрено.

3. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. «Курс физики» Учебное пособие по физике для вузов, М: Издательский центр «Академия», 2003, 720 с
2. Савельев И. В. «Курс общей физики» т. 1, 2, 3. Учебное пособие по физике для вузов М: Физматлит, 2005
3. Иродов И. Е. Задачи по общей физике. М.: СПб Изд-во «Лань», 2006
4. Чертов А. Г., Воробьев А. А. «Задачник по физике» М.: Высшая школа, 2006.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Виноглядov В. Н. [и др.] Ч.1«Механика»: лаб. практикум. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012
2. Сабылинский А. В. [и др.] Ч.2 Молекулярная физика. Термодинамика. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012
3. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм»: лаб. практикум. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012
4. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 Физика. Оптика. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012
5. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5 «Физика твердого тела»: лаб. практикум. Учебное пособие. Белгород: Изд-во БГТУ, 2012

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Сайт по общей физике: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3535>
2. Сайт по термодинамике: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3429>,
3. Сайт механике и молекулярной физике: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/7866>
4. Сайт по механике и молекулярной физике :
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>
5. Сайт по оптике: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383863389100009413>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Информационные технологии обучения различают по способам получения знаний, степени интеллектуализации, целям обучения, характеру управления познавательной деятельностью пользователей в компьютерной обучающей программе.

В рамках изучаемой дисциплины используются такие информационные технологии:

- по способам получения знаний – лекционный курс, лабораторный практикум, практические занятия, анализ справочной литературы, данные интернет;
- по степени интеллектуализации – текстовый, графический, интерактивный способы получения информации;
- по целям обучения – обучение навыкам использования конкретных методов практической деятельности, получение и систематизация различных фактических данных, обучение анализу информации, её систематизации в методике проведения исследований.

Для улучшения качества подготовки студентов в процессе учебной работы используются достижения современных компьютерных технологий, а именно:

- регулярно проводится промежуточное, а также итоговое компьютерное тестирование студентов для определения степени усвоения ими изученного материала,
- проводится ряд виртуальных лабораторных работ, на которых студенты получают навыки в применении компьютерного моделирования реальных физических процессов,
- проводятся лекционные занятия с применением компьютерных технологий.

Внедрение в учебный процесс инновационных технологий является основным требованием современной системы образования. Инновационные технологии активизируют познавательную деятельность студентов, делают изложение материала в аудитории более увлекательным, а самостоятельную работу студентов (СРС) творческой.

Государственный образовательный стандарт предполагает самостоятельную работу студентов в таком же объеме, как и аудиторные занятия. Современные информационные и компьютерные технологии позволяют организовать СРС на принципиально новом уровне, а именно сделать данную работу дифференцированной.

Для обеспечения дифференцированного метода обучения создано оригинальное программное обеспечение, которое включает в себя следующее:

1. Программное обеспечение для генерации дифференцированных расчетно-графических заданий (оболочка FillDD.exe).
2. Электронная база данных, в основе которой положены задачи задачников следующих авторов: А.Г. Чертов, А.А. Воробьев. Задачник по физике.-

М..«Высшая школа», 2003; В.С.Волькенштейн Сборник задач по общему курсу физики.- М.:«Высшая школа», 2005;

И.Е.Иродов. Задачи по общей физике. Санкт-Петербург, 2005.

3. Программное обеспечение для редактирования банка задач (оболочка TaskFinder.exe).

Кроме того, данное программное обеспечение успешно используется для составления различных тестов, контрольных заданий, экзаменационных билетов, вопросов для самостоятельной работы.

Для повышения эффективности самостоятельной работы студентов нами разработан **информационно-методический портал** (*электронный адрес: www.fizik.bstu.ru*) кафедры, на котором размещены все необходимые учебно-методические материалы, необходимые для выполнения расчетно-графических заданий (РГЗ), а именно:

- а) перечень расчетных формул для каждого РГЗ;
- б) примеры решения типовых задач;
- в) примеры решения задач повышенной сложности.

Применение задач повышенной сложности позволяет резко увеличить уровень познавательной деятельности студентов. Решение задач повышенной сложности с последующей защитой РГЗ является необходимым условием получения оценки «отлично» на экзамене.

Для повышения качества процесса обучения и 100% обеспечения учебно-методической литературой студентов как дневной, так и заочной, форм обучения нами **создана электронная библиотека методических указаний к лабораторным работам** по всему курсу физики. Библиотека размещена на сайте кафедры (*электронный адрес: www.fizik.bstu.ru*).

Для организации учебного процесса студентов заочной и дистанционной форм обучения на высоком уровне нами **используются современные Интернет-технологии**. Для некоторых специальностей **создана электронная библиотека контрольных заданий** и размещена на сайте кафедры (*электронный адрес: www.fizik.bstu.ru*). Там же располагаются все необходимые справочные материалы для успешного выполнения контрольных заданий.

Одна из лабораторий оснащена виртуальным практикумом.

Использование виртуальных лабораторных практикумов дает ряд преимуществ по сравнению с реальными лабораторными практикумами:

- программные модели позволяют имитировать работу с объектами, процессами и оборудованием, применение которых в вузах проблематично или невозможно по соображениям безопасности;

- возможность доступа обучающихся к уникальному оборудованию, техническим объектам, научным и технологическим экспериментам, массовый доступ к которому представляет определенную проблему; программные модели позволяют произвольно менять временные масштабы изучаемых процессов, делая возможным проведение за разумное время лабораторных работ, моделирующих длительные процессы;

- позволяют решить проблему загрузки лабораторного оборудования – программную модель можно выполнить в любое время, в любом месте, на любом числе рабочих мест;

- позволяют проводить исследования с критическими и закритическими параметрами, что не возможно на реальном оборудовании;

-стоимость разработки (а, следовательно, приобретения) и эксплуатации ВЛП обычно существенно ниже по сравнению с реальными лабораторными практикумами.

Лекционные, лабораторные и практические занятия проводятся :

М406 – лаборатория механики:

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

- 1-1 Определение момента инерции тел вращения;
- 1-2 Изучение законов вращательного движения;
- 1-3 Маятник Максвелла;
- 1-5 Соударение шаров;
- 1-5(н) Изучение законов соударения тел;
- 1-8 Изучение законов колебательного процесса математического и физического маятников.

М409 – лаборатория электричества и магнетизма

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

- 3-2 Изучение электронного осциллографа;
- 3-3 Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны;
- 3-5 Определение ёмкости конденсатора посредством баллистического гальванометра;
- 3-7 Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации;
- 3-9 Проверка закона Ома для цепи переменного тока;
- 3-9 (Н) Изучение электрических процессов в простых линейных цепях переменного тока;
- 3-10 (н) Определение удельного заряда электрона методом магнетрона;
- 3-11 (н) Исследование затухающих колебаний;
- 3-12 Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли;
- 3-13(н) Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре;
- 3-14 (н) Изучение явления взаимной индукции;
- 3-15 (н) Изучение релаксационных колебаний;
- 3-16 (н) Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла.

М410 – лаборатория механики

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

- 1-1 Определение момента инерции тел вращения;
- 1-2 Изучение законов вращательного движения;
- 1-3 Маятник Максвелла;
- 1-4 Изучение момента инерции;
- 1-5 Соударение шаров;
- 1-6 Изучение баллистического, крутильного маятника;
- 1-8 Изучение законов колебательного процесса математического и физического маятников;
- 1-9 Определение собственного момента инерции тел методом физического маятника;
- 1-11 Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний.

М411 – лаборатория оптики

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

- 4-2(н) Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона;
- 4-3 Изучение дифракционной решётки с помощью гониометра;
- 4-5 Проверка закона Малюса;
- 4-6 Определение концентрации сахара в растворе с помощью кругового поляриметра;
- 4-7(Н) Изучение законов внешнего фотоэффекта;
- 4-8 Определение постоянной Стефана-Больцмана.

М412 – лаборатория физики твёрдого тела

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

- 5–5(н) Изучение явления гистерезиса ферромагнитных материалов;
- 5-6(н) Изучение эффекта Холла в полупроводниках;
- 5-7 Изучение зависимости электрического сопротивления проводников и полупроводников от температуры;
- 5-9 Изучение полупроводникового диода.

М415 – лекционная аудитория кафедры физики

Оборудована интерактивной доской.

М416 – лаборатория молекулярной физики и термодинамики

В кабинете расположены следующие лабораторные установки:

- 2-2 Определение отношения теплоёмкости газов;
- 2-3(н) Определение отношения теплоёмкостей воздуха при постоянных давлении и объёме по скорости звука;
- 2-4 Определение коэффициента вязкости методом Стокса;
- 2-5(н) Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом;
- 2-6(н) Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при охлаждении олова.

М 422 – учебный компьютерный класс

Оборудован компьютерами с виртуальным практикумом и интерактивной доской.

Перечень лабораторных работ виртуального практикума:

- Движение с постоянным ускорением;
- Движение под действием постоянной силы;
- Закон сохранения механической энергии;
- Соударения упругих шаров;
- Упругие и неупругие удары;
- Законы течения идеальной жидкости;
- Свободные механические колебания;
- Электрическое поле точечных зарядов;
- Теорема Остроградского–Гаусса для электростатического поля в вакууме;
- Закон Ома для неоднородного участка цепи;
- Цепи постоянного тока;
- Зависимость мощности и КПД источника постоянного тока от внешней нагрузки;
- Переходные процессы в цепях постоянного тока с конденсатором;
- Движение заряженной частицы в электрическом поле;
- Определение удельного заряда частицы методом отклонения в магнитном поле;
- Магнитное поле;
- Электромагнитная индукция;
- Свободные колебания в RLC-контуре;

- Вынужденные колебания в RLC-контуре;
- Вынужденные колебания в RLC-контуре (с упрощенной теорией);
- Изучение микроскопа;
- Опыт Юнга;
- Опыт Ньютона;
- Дифракция Фраунгофера на одной щели;
- Дифракционная решетка;
- Теплоемкость идеального газа;
- Адиабатический процесс;
- Политропический процесс;
- Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса;
- Цикл Карно;
- Диффузия в газах;
- Статистические закономерности в идеальном газе;
- Распределение Максвелла;
- Дифракция электронов на кристаллической решетке;
- Внешний фотоэффект;
- Эффект Комптона;
- Прохождение электромагнитного излучения через вещество;
- Дифракция электронов;
- Спектр излучения атомарного водорода;
- Ядра атомов;

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)

8.1. Утверждение рабочей программы без изменений

Рабочая программа и ГРС без изменений утверждена на 2017 /2018 уч. год.

Протокол № 1 заседания кафедры от «31» августа 2017 г.

Заведующий кафедрой



Корнилов А.В.

Директор института



Белоусов А.В.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение №1.

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

При подготовке к лекционным, практическим и лабораторным занятиям учитывается необходимость развития у студентов, как будущих высокообразованных специалистов, навыка самостоятельной работы, без которого невозможно представить дальнейшую профессиональную деятельность любого выпускника вуза. Задача преподавателя заключается не только в том, чтобы дать необходимый для работы будущего инженера объём знаний и навыков по своей дисциплине, но и привить необходимость непрерывного профессионального образования в течение всей жизни. В связи с этим, большое внимание уделяется вопросам правильной работы с информацией, способам её поиска, конспектирования, дальнейшей интеллектуальной обработки с целью прочного усвоения изучаемого материала.

Самостоятельная работа студента является одним из важнейших условий успешного изучения учебного материала. Без навыка самостоятельной работы не возможен в дальнейшем профессиональный рост будущего специалиста.

Исходным этапом изучения курса физики является знакомство студента с рабочей программой, чтобы он смог оценить объём и содержание учебного материала, который подлежит усвоению. В учебниках и учебных пособиях представленных в *списке рекомендуемой литературы* студент найдёт необходимую информацию, которую он должен изучить по программе курса физики. Кроме этого в помощь к самостоятельной работе студентов разработан учебно-методический комплекс в электронном виде, где собраны основные учебники по курсу общей физике, размещены методические указания к выполнению домашних заданий и решению расчётно-графических задач, размещены учебные планы и контрольные вопросы к экзаменам, а также поурочные планы к практическим занятиям.

Курс 1 Семестр № 2

Тема : Физика как наука. Эта тема посвящена вопросам, которыми занимается физика в целом. Рассматриваются этапы её становления и развития. В настоящее время физика тесно связана и переплетается с другими научными дисциплинами, такими, например, как физическая химия, медицинская физика, биофизика, геофизика и т.д. Физика наряду с математикой является фундаментом подготовки современного инженера. Без знания понятий и законов физики невозможна полноценная профессиональная деятельность современного инженера.

Тема : Основы кинематики. Кинематика — это раздел механики, изучающий различные движения тел без рассмотрения тех причин, которые вызывают это движение. Изучение этой темы знакомит с основными понятиями и величинами, которые необходимо знать инженеру для правильного описания положения и движения материальной точки в пространстве.

При изучении темы необходимо обратить внимание на различие между понятиями мгновенных и средних величин, на векторный характер перемещений, скоростей и ускорений и соответственно на правила определения их модулей и направлений.

Тема: Основы динамики. Динамика даёт ответ на два фундаментальных вопроса: когда тело находится в состоянии покоя или равномерного и прямолинейного движения (то есть движется без ускорения) и в каком случае оно

движется с ускорением. Без знания основных законов динамики невозможно понять причины равновесия тел. А это означает невозможность развития такой, например, отрасли промышленности, как строительная индустрия.

При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание законов Ньютона, а именно, на то, что:

- первый закон Ньютона вводит в рассмотрение понятие об инерциальных и неинерциальных системах отсчёта и говорит о том, когда тело движется без ускорения,
- второй закон Ньютона говорит о том, когда тело движется с ускорением,
- третий закон Ньютона указывает на взаимное влияние тел друг на друга.

Необходимо уяснить, что сила — это мера механического взаимодействия тел. Это означает, что без рассмотрения сил, действующих на данное тело со стороны других тел, невозможно решение задач на динамику. Правильное же определение действующих на тело сил немислимо без использования третьего закона Ньютона.

Следует обратить внимание на то, что среди сил есть такие, величина которых зависит от скорости движения тела (например, силы сопротивления, сила Лоренца), а есть силы, значение которых зависит только от положения в пространстве (например, сила тяжести) или от его формы (силы упругости). Работа этих сил зависит от формы траектории. Силы, и работа которых (и это главное) не зависит от формы траектории, а определяется только начальным и конечным положением, называются потенциальными.

Тема : Законы сохранения и изменения в механике. Эта тема знакомит с фундаментальными законами механики. Знание этих законов позволяет во многих случаях быстро проанализировать имеющуюся ситуацию и однозначно ответить на вопрос. Без знания законов сохранения в некоторых случаях невозможно решить поставленную задачу.

При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что законы изменения в механике удобно применять в тех случаях, когда непосредственное применение второго закона Ньютона затруднительно, или ничего не известно о характерах сил, действующих на тело.

Закон сохранения момента импульса при вращательном движении можно применять к системе при условии, что результирующий момент всех внешних сил, действующих на систему, равен нулю. При этом сами силы могут быть и не уравновешены.

Тема : Основы специальной теории относительности. Эта тема знакомит с основами релятивистской механики, которая рассматривает закономерности движения тел, когда их скорость близка к скорости света.

При изучении темы необходимо обратить внимание на преобразования Лоренца и их отличие от преобразований Галилея, а также на следствия. Вытекающие из преобразований Лоренца, в частности, на относительный характер таких понятий, как промежуток времени между событиями, размеры тел в различных системах отсчёта, относительной скорости тел и ряда других.

Тема : Основы гидростатики и гидродинамики. Тема знакомит с механикой жидкостей и газов. Без знания этой темы невозможно правильно произвести расчёт течения жидкостей и газов по трубам и каналам, что особенно важно в нефтяной и газовой промышленности при расчётах транспортировки сырья по трубопроводам. Законы гидро- и аэродинамики применяются при конструировании всех видов транспорта, для того, чтобы придать им вид, обеспечивающий минимальное трение

при движении в водной или воздушной среде. При изучении темы необходимо обратить внимание на понятие идеальной жидкости и газа и их отличия от реальных жидких и газообразных сред.

Тема: Основы молекулярно-кинетической теории. Тема знакомит с основными методами изучения вещества, а именно, с молекулярно-кинетическим (статистическим) и термодинамическим методами.

При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что молекулярно-кинетическая теория основывается на внутреннем строении вещества и характере взаимодействия и движения его молекул, в то время как термодинамический метод исходит из общих законов природы, полученных экспериментально, и не базируется на какой-либо модели строения вещества.

Тема : Законы идеального газа. Тема знакомит с понятием идеальный газ и рассматривает его основные параметры состояния и законы, которым идеальный газ подчиняется. Основные уравнения идеального газа выведены исходя из молекулярно-кинетической теории. При изучении темы необходимо обратить внимание на основные отличия идеального и реального газов.

Тема : Термодинамика. Тема знакомит с основными понятиями и законами термодинамики, которые базируются на экспериментальных данных и используют термодинамический метод изучения вещества.

При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание первого начала термодинамики и его запись для различных изопроцессов.

Тема: Тепловые машины. В данной теме вводится понятие обратимых и необратимых процессов и рассматриваются их основные отличия. Изучается принцип действия реальной и идеальной тепловой машины и определение их КПД. Вводится понятие энтропии системы и изучаются основные свойства энтропии. Студенты знакомятся также со вторым и третьим началами термодинамики.

При изучении темы необходимо обратить особое внимание на цикл Карно, а именно, на то, что он описывает рабочий цикл идеальной тепловой машины, построить которую для практического применения нельзя из-за невозможности быстрого осуществления изотермического процесса. Однако анализ работы идеальной и реальной тепловых и холодильных машин при данных условиях их работы даёт инженерам информацию о возможности и необходимости дальнейшего усовершенствования тепловых машин и холодильных установок.

Тема : Уравнения реального газа. Тема рассматривает одну из моделей реального газа – модель Ван-дер-Ваальса, которая более точно описывает поведение реального газа. Изучаются изотермы реального газа, его поведение при различных условиях. Вводится понятие критического состояния реального газа, определение его внутренней энергии.

При изучении темы необходимо обратить внимание на особенности поведения изотермы реального газа при температурах ниже критической и различии в понятиях пар и газ, а также сухой и влажный пар.

Тема : Явления переноса. Лекция изучает такие явления как диффузия, теплопроводность и вязкость, которые связаны с неравновесными процессами и изучает закономерности этих явлений.

При изучении темы необходимо обратить внимание на физическую сторону этих явлений, а именно на то, что при диффузии происходит перенос массы вещества, при вязкости – импульса, а при теплопроводности- количества теплоты, но несмотря

на это, все они описываются похожими по виду уравнениями, что свидетельствует о схожести физических процессов, происходящих во время этих явлений.

Тема : Электрическое поле и его свойства. Тема изучает одну из форм материи – электрическое поле, его основные особенности и характеристики, а также рассматривает законы, описывающие взаимодействие неподвижных зарядов и характеристики их электростатических полей.

При изучении темы необходимо обратить внимание на основные отличия электрического поля от других физических полей (гравитационного, магнитного и электромагнитного) и основные законы электростатики.

Знание этой темы позволяет понять поведение вещества при внесении его в электростатическое поле и связанные с этим изменения его физических свойств.

Изучаются проводники и диэлектрики в электростатическом поле, виды диэлектриков и механизмы их поляризации.

При изучении темы необходимо обратить внимание на физические процессы, происходящие в проводниках и диэлектриках при внесении их в электростатические поля.

Тема : Законы постоянного тока. Лекция вводит понятие электрического тока, знакомит с основными характеристиками и законами постоянного тока. Без знания этих законов невозможно проектирование, производство и ремонт электронного оборудования.

При изучении темы необходимо обратить внимание на законы Кирхгофа и правила их применения при расчёте разветвлённых цепей постоянного тока.

Тема : Электрический ток в различных средах. Тема рассматривает механизмы возникновения электрического тока в металлических проводниках, электролитах и ионизированных газах, а также закономерности прохождения тока в этих средах.

При изучении темы необходимо обратить внимание на электронную теорию проводимости металлических проводников, виды газовых разрядов и законы Фарадея при электролизе.

Тема : Магнитное поле и его свойства. Тема изучает одну из форм материи – магнитное поле, его основные особенности и характеристики, а также рассматривает законы, описывающие взаимодействие неподвижных токов и характеристики их магнитных полей.

При изучении темы необходимо обратить внимание на отличие магнитного поля от других физических полей (гравитационного, электрического и электромагнитного) и основные законы магнетизма.

Тема : Вещество в магнитном поле. Знание этой темы позволяет понять поведение вещества при внесении его в магнитное поле и связанные с этим изменения его физических свойств.

Изучаются различные виды магнетиков, механизмы их намагничивания и различия в их физических свойствах.

При изучении темы необходимо обратить внимание на физические процессы, происходящие в магнетиках при внесении их в магнитное поле и основные различия между диа-, пара- и ферромагнетиками.

Тема : Явление электромагнитной индукции. Без знания этой темы невозможно современное производство электроэнергии. Тема изучает явление электромагнитной индукции и её закономерности.

При изучении темы необходимо обратить внимание на механизмы возникновения ЭДС индукции и основные свойства и отличия электростатического и вихревого электрических полей.

Тема : Основные уравнения электродинамики. Тема вводит в рассмотрение понятие тока смещения и знакомит с основными уравнениями электродинамики – уравнениями Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.

При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание уравнений Максвелла в интегральной форме, а именно, на то, что:

- первое уравнение Максвелла говорит о том, что переменное во времени магнитное поле порождает в пространстве вокруг себя вихревое электрическое поле,
- второе уравнение Максвелла говорит о том, что источником магнитного поля являются не только проводники с током, но и изменяющиеся во времени электрические поля (так называемые, токи смещения),
- третье уравнение Максвелла говорит о том, что источником электростатического поля являются только неподвижные электрические заряды,
- четвёртое уравнение Максвелла говорит о том, что в природе не существует магнитных зарядов.

Курс 2 Семестр № 3

Тема : Механические колебания. Эта тема знакомит с ещё одним видом механического движения, встречающегося в природе, а именно с механическими колебаниями, их видами и различием в их закономерностях.

Самые простой вид колебаний – это гармонические колебания. По гармоническому закону колеблются в электрической сети ток и напряжение. В простом колебательном контуре (состоящем из индуктивности L , емкости C и ничтожного сопротивления R) по такому же закону колеблются ток, напряжение на конденсаторе, заряды на его обкладках, э. д. с. самоиндукции. В излучаемых таким контуром волнах по тому же закону колеблются напряженность электрического поля E и индукция магнитного поля B .

При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что подавляющее число колебательных процессов в природе, конечно же, происходит не по гармоническому закону, но можно показать (что делается в так называемом гармоническом анализе), что сколь угодно сложное колебание может быть представлено как набор простых (гармонических) колебаний разных частот. Отсюда ясно, что, изучив простые (монохроматические) колебания, легко понять и сколь угодно сложные. Поскольку колебательные процессы распространены в природе исключительно широко, то очевидна важность изучения этих процессов. Важно понимать, что независимо от их природы все простые колебания описываются одинаковыми уравнениями.

Колебания могут распространяться в среде в виде возмущений, которые называются волнами. Простейшая волна — это плоская монохроматическая волна. Уравнение волны показывает, как колеблется некоторая величина в точке, удаленной от источника волн на расстояние. Тема знакомит с основными понятиями, различными видами волн и их различиями между собой. При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что независимо от природы волн, все они описываются одинаковыми по виду уравнениями.

Тема : Электромагнитные волны. Свет и его природа. Без знания этой темы невозможно развитие телекоммуникационных сетей, проведение радио и телевизионной связи, понять природу и свойства света и многое другое.

В данной теме рассматривается понятие электромагнитной волны и её основные свойства и характеристики. Изучается шкала электромагнитных волн. Дается краткий обзор истории развития представлений о природе света и рассматривается современная теория света.

При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что существование электромагнитных волн и их свойства вытекают непосредственно из решения и анализа уравнений Максвелла в дифференциальной форме.

Тема : Законы переменного тока. В данной теме изучаются основные характеристики переменного тока, а также особенности и закономерности работы различных цепей переменного гармонического тока.

При изучении темы необходимо обратить внимание на отличия в производстве и потреблении постоянного и переменного токов, а также на различия в физических процессах, протекающих в цепях переменного гармонического тока, имеющих различное строение.

Тема : Волновая оптика: интерференция. Тема рассматривает явление интерференции света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме интерференции и рассматривается физическая сущность этого явления.

При изучении темы необходимо обратить внимание на понятие когерентных волн и источников, различие между геометрической и оптической разностью хода волн, а также условия возникновения усиления и ослабления света в различных точках пространства.

Тема : Волновая оптика: поляризация. Тема рассматривает явление поляризации света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме поляризации и рассматривается физическая сущность этого явления, а также изучаются основные способы получения линейно поляризованного света

При изучении темы необходимо обратить внимание на различие между естественным светом и различными видами поляризованного света.

Тема : Волновая оптика: дифракция. Тема рассматривает явление дифракции света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме дифракции и рассматривается физическая сущность этого явления.

При изучении темы необходимо обратить внимание на физическую природу дифракции и разницу между дифракцией Френеля и Фраунгофера, а также разобрать основные различия в дифракционных картинках, получающихся от препятствий различной геометрической формы

Тема : Квантовая оптика: тепловое излучение. Тема рассматривает явление теплового излучения тел, её основные характеристики и особенности. Вводятся основные понятия по проблеме теплового излучения и рассматривается физическая сущность этого явления и основные законы.

При изучении темы необходимо обратить внимание на различие между излучением абсолютно чёрного, серого и реального тел, модель абсолютно чёрного тела, особенности кривой теплового излучения.

Уяснить причины несостоятельности классической электродинамики при объяснении закономерностей теплового излучения и обратить особое внимание на квантовую гипотезу Планка и его уравнение, которое как следствие содержит в себе все основные законы теплового излучения абсолютно чёрного тела.

Тема рассматривает явление внешнего фотоэффекта, его основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме внешнего фотоэффекта и рассматривается физическая сущность этого явления.

При работе над темой необходимо обратить внимание на формулировку законов внешнего фотоэффекта и их физический смысл. Изучить вольт-амперные характеристики вакуумного фотоэлемента и уметь объяснить особенности их поведения. Разобрать уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта и уяснить его физическое содержание.

Необходимо также обратить внимание на то, что явление внешнего фотоэффекта является проявлением корпускулярных свойств света.

Тема : Основы зонной теории твёрдого тела. Без знания этой темы невозможно представить современное развитие и производство всей полупроводниковой техники, а также возможность создания материалов с необходимыми физическими характеристиками, которые используются практически во всех отраслях промышленности, науки и техники.

В данной теме рассматриваются основные положения зонной теории твёрдого тела и на основе её объясняются различия в физических свойствах проводников, полупроводников и диэлектриков. Изучаются различные виды полупроводников, способы их получения и основные характеристики, а также физические процессы в p - n – переходе и его вольт - амперная характеристика.

При изучении темы необходимо обратить особое внимание на причины в различии электрической проводимости проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории твёрдого тела.

Тема : Элементы квантовой механики. Эта лекция знакомит с основными уравнениями нерелятивистской квантовой механики – временным и стационарным уравнениями Шредингера. Вводит понятие волновой функция и рассматривает её свойства, а также знакомит с корпускулярно – волновым дуализмом элементарных частиц. Волны де Бройля.

При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что соотношения неопределённостей Гейзенберга отражают объективные свойства материи, а не являются следствием несовершенства измерительных приборов.

Тема : Основы атомной физики. Данная тема рассматривает вопросы исторического развития представлений о строении атома, а именно, модели атома по Томпсону, Резерфорду и Бору, а также современные представления. Рассматривает строение атома, его размеры и массу, особенности излучение и поглощение энергии атомом, вводит понятие о квантовых числах.


При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что квантовые числа первоначально были введены искусственно, для объяснения закономерностей спектров излучения сложных атомов и молекул, а затем оказалось, что необходимость введения этих понятий вытекает непосредственно из решений уравнений Шредингера.


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2016 /2017 учебный год со следующими изменениями, дополнениями:

В связи с реорганизацией структурного подразделения (Приказ № 4/52 от 29.02.16г. о создании Института энергетики, информационных технологий и управляющих систем) на титульных листах изменены названия института и методической комиссии.

Протокол № 8 заседания кафедры от «29» июня 2016 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор института  Белоусов А.В.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2017 /2018 учебный год со следующими изменениями, дополнениями:


В п.6.1. «Перечень основной литературы» добавлено:

1. Виноглядов В. Н. [и др.] Ч.1 «Механика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум, Учеб. пособие для студентов всех форм обучения – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 114с.
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>;
2. Сабьлинский А. В. [и др.] Ч.2 «Молекулярная физика. Термодинамика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения. – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 44с.
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384269006900005988>;
3. Горягин Е.П. [и др.] Ч.3 «Электростатика. Магнетизм» [Электронный ресурс]: лаборатор. практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения – Электрон. дан. - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 91с –
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384063610600005052>
4. Гладких Ю.П. [и др.] Ч.4 «Физика. Оптика» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения. – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 74с. –
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383863389100009413>
5. Бакалин Ю.И. [и др.] Ч.5 «Физика твердого тела» [Электронный ресурс]: лабораторный практикум. Учебное пособие для студентов всех форм обучения. – Электронные данные - Белгород: Изд-во БГТУ, 2012, 52с. –
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383662879300006274>

В п. 6.3. «Перечень интернет ресурсов» добавлено:

1. Лабораторный практикум по физике: fizik.bstu.ru.
2. Интерактивная физика. Интерактивные модели по физике: <http://www.askskb.net/index.html>
3. Огурцов А.Н. Конспект лекций по физике:
Механика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Молекулярная физика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Электричество: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Магнетизм: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Колебания и волны: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Оптика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Квантовая физика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>
Ядерная физика: <https://sites.google.com/site/anogurtsov/lectures/phys/>

Протокол № 4 заседания кафедры от «15» июня 2017 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор института  Белоусов А.В.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Рабочая программа утверждена на 2018 /2019 учебный год со следующими изменениями, дополнениями:

В п.6.2. «Перечень дополнительной литературы» добавлено:

1. Ландау Л. Д. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс]: Учебник для студентов/ Ахиезер А. И., Лифшиц Е. М. - 3-е изд. - Электрон. дан. - Добросвет, Издательство «КДУ», 2011. – 340 с. –
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/7866>.
2. Кириченко Н. А. Термодинамика, статистическая и молекулярная физика: [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов. - Электрон. дан. – Физматкнига. – 177 с. –
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3429>.
3. Овчинкин В. А. Общая физика в вопросах и ответах. [Электронный ресурс]: Учебник для студентов. - Электрон. дан. – Физматкнига. – 111 с. –
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3535>
4. Гетманова Е. Е. Физика. Тесты [Электронный ресурс]: учеб. пособие для студентов всех форм обучения. /Маслов А. Ф., Мухин Н. П., Корнеев В. Т. - Электрон. дан. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2008. – 122 с. –
Режим доступа: <https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2016081816121072800000653922>

Протокол № 11 заседания кафедры от « 06 » июня 2018г.

Заведующий кафедрой физики _____  _____ Корнилов А.В.

Директор института _____  _____ Белоусов А.В.

УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

Рабочая программа без изменений утверждена на 2019 / 2020 учебный год.

Протокол № 6 заседания кафедры от 29 мая 2019г.

Заведующий кафедрой физики _____  _____ Корнилов А.В.

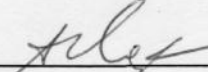
Директор ИЭИТУС _____  _____ Белоусов А.В.


8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

Рабочая программа без изменений утверждена на 2020 /2021 уч. год.

Протокол № 8 заседания кафедры от 26 мая 2020 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.


Директор ИЭИТУС  Белоусов А.В.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Утверждение рабочей программы без изменений:

Рабочая программа без изменений утверждена на 2021 /2022 уч. год.

Протокол № 7 заседания кафедры от 14 мая 2021 г.

Заведующий кафедрой физики  Корнилов А.В.

Директор ИЭИТУС  Белоусов А.В.