

1

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института энергетики,
информационных технологий и
управляющих систем
к.т.н., профессор

А.В.Белоусов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)

физика

специальность:

21.05.01 Прикладная геодезия

специализация:

Геодезическое обеспечение строительного надзора и экспертиз

Квалификация

Инженер-геодезист

Форма обучения

• очная

Институт: Энергетики, информационных технологий и управляющих систем

Кафедра: Физики

Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.01 Прикладная геодезия (уровень специалитета), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 7 июня 2016 г. № 674
- плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова, введенного в действие в 2016 году.

Составитель: ст. преп. _____  А.Н. Стрижко

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой «Городского кадастра и инженерных изысканий»

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент  Черныш А.С.

« 24 » 09 _____ 2016г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры физики

« 31 » августа 2016г., протокол № 1 _____

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

Рабочая программа одобрена методической комиссией энергетического института

« 6 » 09 _____ 2016г. протокол № 1 _____

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

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-6	Способность собирать, систематизировать и анализировать научно-техническую информацию по заданию (теме)	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: основные законы, понятия и явления общей физики, обозначения и размерности физических величин</p> <p>Уметь: проводить физический эксперимент, обрабатывать результаты физического эксперимента, пользоваться приборами и оборудованием, применять физические закономерности в профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: способностью использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Физика в пределах школьной программы
2	Высшая математика (Аналитическая геометрия и линейная алгебра; дифференциальное и интегральное исчисления; векторный анализ и элементы теории поля; гармонический анализ; дифференциальные уравнения; функции комплексного переменного; элементы функционального анализа; вероятность и статистика; теория вероятностей, случайные процессы, статистические методы обработки экспериментальных данных.
3	Общая химия (Атомы. Молекулы. Периодическая система. Химические связи.

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Фотограмметрия
3	Общая картография
4	Высшая геодезия и основы координатно-временных систем
5	Аэрокосмические съемки
6	Экономические основы кадастра недвижимости
7	Основы организации кадастровой деятельности

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зач. единиц, 432 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 2	Семестр № 3	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины, час	432	216	216	
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	149	64	85	
лекции	66	32	34	
лабораторные	33	16	17	
практические	50	16	34	
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	283	141	142	
Курсовой проект				
Курсовая работа				
Расчетно-графическое задания	72	36	36	
Индивидуальное домашнее задание				
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	139	51	88	
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	Э, Э	36	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>	3	2	1	5
2.	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.				
	<i>Инерциальные системы отсчета. Основные законы ньютоновской динамики. Силы. Основное уравнение динамики.</i>	3	2	1	5
3.	Законы сохранения импульса и энергии.				

	<i>Закон сохранения импульса. Центр масс. Потенциальная энергия. Механическая энергия частицы в поле. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии системы.</i>	3	2	2	6
4. Динамика твердого тела.					
	<i>Момент силы и момент инерции тела. Момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса</i>	3	2	2	6
5. Механические колебания.					
	<i>Гармонические колебания и их характеристики. Свободные и вынужденные колебания. Резонанс. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.</i>	4	1	2	6
6. Упругие волны.					
	<i>Распространение волн в упругой среде. Уравнение плоской и сферической волн. Скорость упругих волн в твердой среде. Энергия упругой волны. Стоячие волны. Колебания струны. Звук. Скорость звука в газах. Эффект Доплера для звуковых волн.</i>	2	1	1	3
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	1	3
8. Статистическая физика.					
	<i>Некоторые сведения из теории вероятностей. Характер теплового движения молекул. Число ударов молекул о стену. Средняя энергия молекул. Распределение Максвелла. Экспериментальная проверка закона распределения Максвелла. Распределение Больцмана.</i>	2	1	1	3
9. Явления переноса.					
	<i>Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.</i>	2	1	1	3
10. 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>	4	1	2	5
11. 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	1	3
12. 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</i>	2	1	1	3

	<i>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>				
	ВСЕГО	32	16	16	51

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. 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. Емкость проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов, уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.</i>	2	2	2	7
2. Постоянный электрический ток. Электрические токи в металлах, вакууме и газах					
	<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. Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Несамостоятельный газовый разряд.</i>	4	4	2	9
3	Магнитное поле в вакууме.				
	<i>Магнитное поле, его основные свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.</i>	4	4	2	8
4	Явление электромагнитной индукции.				
	<i>Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению</i>	4	4	1	8

	<i>проводника и контура с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Индуктивность контура. Самоиндукция. Энергия магнитного поля.</i>				
5.	Электромагнитные колебания Переменный ток.				
	<i>Свободные и вынужденные колебания колебательного контура. Резонанс Переменный ток, его основные свойства и характеристики. Резонанс напряжений и токов. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.</i>	2	2	1	7
6.	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	2	1	6
7.	Интерференция света.				
	<i>Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции света.</i>	2	2	2	6
8.	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	2	2	6
9.	Поляризация света.				
	<i>Естественный и поляризованный свет. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Двойное лучепреломление. Вращение плоскости поляризации.</i>	2	2	2	6
10.	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом.				
	<i>Явления рассеяния и поглощения света. Дисперсия света, нормальная и аномальная дисперсия света. Давление света Эффект Комптона и его элементарная теория.</i>	2	2	1	5
11.	Квантовая природа излучения.				
	<i>Тепловое излучение. Его свойства и характеристики. Законы теплового излучения. Кирхгофа. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Применение фотоэффекта. Энергия и импульс фотона.</i>	2	2	1	6
12.	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	-	5
13.	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>	2	2	-	5
14. Элементы физики твердого тела.					
	<i>Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твердого тела. Виды полупроводников.</i>	2	2	-	4
	ВСЕГО	34	34	17	88

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	2	8
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.	Законы Ньютона. Уравнения движения	2	8
3	Законы сохранения импульса и энергии.	Законы изменения кинетической и полной энергии. Упругие и неупругие столкновения.	2	8
4	Динамика твердого тела.	Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.	2	8
5	Механические колебания. Упругие волны	Маятники	2	7
6	Основные законы идеального газа.	Идеальный газ. Молекулярно – кинетическая теория строения вещества. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории для идеального газа. Законы идеального газа.	2	7
7	Явления переноса. Первое начало термодинамики.	Изопроцессы. Теплоемкость и её виды. Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики и её запись для различных изопроцессов.	2	7
8	Тепловые машины. Реальные газы.	Цикл Карно. Уравнение Ван-дер-Ваальса	2	6
ИТОГО:			16	59

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов
-------	---------------------------------	---	------------	------------

				СРС
семестр № 3				
1	Электрическое поле в вакууме	Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме. Емкость конденсатора. Конденсаторы.	2	4
2	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.	4	7
3	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.	8	12
4	Переменный ток. Электромагнитные колебания.	Цепи переменного тока. Затухающие и вынужденные колебания в контуре.	4	7
5	Интерференция света. Дифракция света.	Принцип Гюйгенса-Френеля. Когерентные и монохроматические волны. Дифракция Френеля и Фраунгофера.	4	7
6	Поляризация света. Взаимодействие света с веществом	Законы поляризации. Эффект Комптона	4	6
7	Квантовая физика. Теория атома водорода по Бору.	Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Постулаты Бора.	4	6
8	Элементы квантовой механики.	Волновая функция и ее статистический смысл. Временное и стационарное уравнения Шредингера	2	4
9	Элементы физики твердого тела.	Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы, диэлектрики, полупроводники по зонной теории твердого тела.	2	4
ИТОГО:			34	57

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 2				
1		0 – 1: Обработка результатов физического эксперимента	3	6
2	Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела	1 – 1: Определение момента инерции тел вращения 1 – 2: Изучение законов вращательного движения.	2	4
3	Законы сохранения	1 – 5: Соударение шаров 1 – 6: Изучение баллистического маятника	2	4
4	Динамика твёрдого тела	1-3: Маятник Максвелла 1-4: Определение момента инерции тел вращения	4	6
5	Механические колебания	1 – 8: Изучение законов колебания математического и физического маятников 1 – 9: Определение собственного момента инерции тел методом физического маятника. 1-11: Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний.	3	5
6	Основные законы идеального газа и первое начало термодинамики	2-2: Определение отношения теплоёмкостей газов 2-4: Определение коэффициента вязкости методом Стокса.	2	3
ИТОГО:			16	28
семестр № 3				
1	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	2	4
2	Постоянный электрический ток	3 – 1: Изучение электроизмерительных приборов 3–7: Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации	2	4
3	Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции	3 – 10: Определение удельного заряда электрона методом магнетрона 3-12: Определение горизонтальной	2	4

		составляющей напряжённости магнитного поля Земли		
4	Электромагнитные колебания	3 – 9: Проверка закона Ома для цепи переменного тока 3-11(Н): Изучение затухающих колебаний 3-13(Н): Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре	3	5
5	Интерференция света	4-2: Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона	2	4
6	Поляризация света Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	4-6: Определение концентрации сахара в растворе с помощью кругового поляриметра	2	4
7	Квантовая природа излучения.	4-7: Определение постоянной Стефана-Больцмана. 4-8: Опытная проверка законов внешнего фотоэффекта.	4	6
ИТОГО:			17	31

5. 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)
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.	Закон сохранения импульса тела и системы тел. Законы

	Работа, мощность,	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	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.
7	Явления переноса	Средняя длина свободного пробега. Вязкость газов. Ультразреженные газы. Эффузия. Явления переноса. Диффузия в газах. Теплопроводность газов.
8	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.
9	Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины	Второе начало термодинамики. Цикл Карно. Энтропия. Вычисление энтропии. Свободная и связанная энергии. Тепловая теорема Нернста.
10	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 Клапейрона-Клаузиуса. Тройная точка. Диаграмма состояния. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость кристаллов.
11	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.
12	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.
13	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.
14	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.
15	Магнитные свойства вещества	Намагничивание магнетика. Напряженность магнитного поля. Вычисление поля в магнетиках. Виды магнетиков. Диамагнетизм. Парамагнетизм. Ферромагнетизм.
16	Основы теории Максвелла для электромагнитного поля	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла.
17	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.
18	Переменный ток	Вынужденные электрические колебания. Переменный ток.
19	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.
20	Интерференция света	Когерентность. Способы наблюдения интерференции света. Интерференция света при отражении от тонких пластинок. Интерферометр
21	Дифракция света	Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная

		решетка. Разрешающая сила объектива. Голография.
22	Поляризация света	Естественный и поляризованный свет. Поляризация при отражении и преломлении. Вращение плоскости поляризации.
23	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света. Групповая скорость. Фазовая скорость. Поглощение света. Рассеяние света. Эффект Вавилова-Черенкова.
24	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.
25	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.
26	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.
27	Элементы физики твердого тела	Квантовая теория свободных электронов в металле. Электронный газ. Энергетические зоны в кристаллах. Электропроводность металлов. Сверхпроводимость. Электропроводность полупроводников. Контактные и термоэлектрические явления. Работа выхода. Термоэлектронная эмиссия. Электронные лампы. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Полупроводниковые диоды и триоды. Внутренний фотоэффект.

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

Не предусмотрено.

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий

Цель выполнения РГЗ – формирование у студентов умений и навыков решения обобщенных типовых задач из различных областей физики как основы умения решать профессиональные задачи. В каждом семестре студенты выполняют и защищают по одному РГЗ.

РГЗ 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Вращение твердого тела вокруг закрепленной оси. Законы сохранения и изменения в механике.

Объем – 10 задач

РГЗ 2. Свободные механические колебания. Механические колебания. Упругие волны. Математический, физический и пружинный маятники.

Объем – 10 задач

РГЗ 3. Законы идеальных газов. Кинетическая теория газов. Основы термодинамики. Применение первого закона термодинамики к идеальным газам. Второй закон термодинамики. Реальные газы и жидкости. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Явление переноса.

Объем – 10 задач

РГЗ 4. Законы постоянного тока. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа. Мощность тока. Магнитное поле в вакууме и в веществе. Энергия магнитного поля. Свободные электромагнитные колебания. Вынужденные электрические колебания. Переменный ток. Упругие и электромагнитные волны.

Волновая оптика: интерференция, дифракция, поляризация света.

Квантовая оптика: тепловое излучение и законы внешнего фотоэффекта. Атом Бора.

Объем – 10 задач

5.4. Перечень контрольных работ

Не предусмотрено.

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Трофимова Т. И. Курс физики: Учебное пособие по физике для вузов/ Т. И. Трофимова – Изд. стер. – М.: Изд-во АСADEМА, 2008. – 544 с.
2. Иродов И. Е. Механика. Основные законы/ И. Е. Иродов. - Лаборатория базовых знаний, 1 – 208 с. 2002 – 312 с.
3. Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы/ И. Е. Иродов. - М.: Лаборатория базовых знаний, 2001 – 208 с.
4. Иродов И. Е. Электромагнетизм. Основные законы/ И. Е. Иродов. - Лаборатория базовых знаний, 2002 – 320 с.
5. Иродов И. Е. Волновые процессы. Основные законы/ И. Е. Иродов. - Лаборатория базовых знаний, 2001 – 256 с.
6. Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы: Учебное пособие для вузов/И.Е. Иродов – М.: Лаборатория базовых знаний, 2002 - 272 с.
7. Чертов А. Г., Воробьев А. А. Задачник по физике: Учебное пособие по физике для вузов/ А. Г. Чертов, А. А Воробьев. - М.: Изд-во Физматлит, 2006.- 640 с.
8. Миндолин С.Ф. [и др.] Физика: лаб. практикум. МЕХАНИКА: Учебное пособие/ С.Ф. Миндолин [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 114с.

9. Сабылинский А.В. [и др.] Физика: лаб. практикум. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА: Учебное пособие/ А.В. Сабылинский [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 58с.
10. Гладких Ю.П. [и др.] Физика: лаб. практикум. ЭЛЕКТРОСТАТИКА. МАГНЕТИЗМ. ТОК: Учебное пособие/ Ю.П. Гладких [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 91с.
12. Гладких Ю.П. [и др.] Физика: лаб. практикум. ОПТИКА: Учебное пособие/ Ю.П. Гладких [и др.]; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 72с.
13. Гладких Ю.П. [и др.] Физика: лаб. практикум. ФИЗИКА ТВЕРДОГО ТЕЛА: Учебное пособие/ Ю.П. Гладких [и др.] ; БГТУ им. В. Г. Шухова. – Белгород: Изд-во БГТУ им. В. Г. Шухова, 2012. – 52с.

6.2. Перечень дополнительной литературы

1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс физики: Учебное пособие по физике для вузов/ А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. М: Издательский центр «Академия», 2008.- 720 с.
2. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебное пособие. Т. 1. Механика. Молекулярная физика/ И.В. Савельев – 5-е изд., стер. – СПб.: Изд-во «Лань», 2006. – 432с.
3. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебное пособие. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика/ И.В. Савельев – 4-е изд., стер. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 496с.
4. Савельев И.В. Курс общей физики: Учебное пособие. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев – 4-е изд., стер. – СПб.: Изд-во «Лань», 2005. – 320с.
5. Трофимова Т.И., Фирсов А.А. Курс физики. Задачи и решения: Учебное пособие по физике для вузов/ Т.И. Трофимова, А.А. Фирсов. - М: Издательский центр «Академия», 2004. - 592с.
6. Яворский Б.М., Детлаф А.А., Лебедев А.К. Справочник по физике для инженеров и студентов вузов.- 8 изд., перераб. и испр./ Б.М. Яворский, А.А. Детлаф, А.К. Лебедев.– М.:ООО Изд-во «Мир и Образование», 2006.- 1056с.
7. Лабораторный практикум по общей и экспериментальной физике. Под ред. Е.М. Гершензона и А.Н.Мансурова. М: АСАДЕМА, 2004. – 464 с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

1. Кириченко Н. А. «Термодинамика, статистическая и молекулярная физика»
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3429>
2. Овчинкин В. А. «Общая физика в вопросах и ответах»
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/3535>
3. Ландау Л.Д., Ахиезер А.И., Лифшиц Е. М. «Курс общей физики. Механика и молекулярная физика»
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/7866>
4. Виноглядов В.Н., Кирильчук О.В., Мухин Н.П., Горягин Е.П. и др. Физика. Ч.1 Механика
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384466917800004129>

5. Сабылинский А.В., Пузачева Е.И., Миндолин С.Ф. Физика. Ч. 2 Молекулярная физика. Термодинамика
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384269006900005988>
6. Горягин Е.П., Лукьянов Г.Д., Паненко В.А., Виноглядov В.Н. и др. Физика. Ч. 3
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917384063610600005052>
7. Гладких Ю.П., Маслов В.А., Стрижко А.Н., Виноглядov В.Н. и др. Физика. Ч. 4
Оптика
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383863389100009413>
8. Бакалин Ю.И., Кузьменко В.С., Миндолин С.Ф., Гладких Ю.П. и др. Физика. Ч. 5
Физика твердого тела
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2013040917383662879300006274>
9. Сабылинский А. В., Лукьянов Г.Д. Физика в задачах
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014040920424320928600008276>
10. Лукьянов Г. Д., Сабылинский А.В. Физика
<https://elib.bstu.ru/Reader/Book/2014082612225539300000657726>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

8. Специализированная аудитория **М415** оснащенная презентационной техникой и комплектом электронных презентаций по всем разделам общей физики
9. Специализированные лаборатории:

М406, М410 – лаборатории механики

Работа 1-1 "Определение момента инерции тел вращения"

- Работа 1-2 "Изучение законов вращательного движения"
- Работа 1-2(Н) "Изучение законов вращательного движения"
- Работа 1-3 "Маятник Максвелла"
- Работа 1-4 "Изучение момента инерции твердых тел"
- Работа 1-5 "Соударение шаров"
- Работа 1-6 "Изучение баллистического крутильного маятника"
- Работа 1-7 "Исследование закона сохранения МИ и гироскопического эффекта"
- Работа 1-8 "Изучение законов колебания математического и физических маятников"
- Работа 1-9 "Определение собственного МИ тел методом физического маятника"

- [Работа 1-11 "Определение модуля сдвига при помощи крутильных колебаний"](#)
- [Работа 1-11\(Н\) "Определение модуля сдвига с помощью ПМ"](#)
- [Работа 1-12 "Изучение звуковых колебаний с помощью электронного осциллографа"](#)

М409 – лаборатория электричества и магнетизма

- [Работа 3-1\(1\) "Изучение электроизмерительных приборов"](#)
- [Работа 3-2 "Изучение электронного осциллографа"](#)
- [Работа 3-3 "Исследование электрического поля с помощью электролитической ванны"](#)
- [Работа 3-5 "Определение емкости конденсатора посредством баллистического гальванометра"](#)
- [Работа 3-7 "Измерение электродвижущих сил гальванических элементов методом компенсации"](#)
- [Работа 3-8 "Измерение мощности в цепях постоянного тока"](#)
- [Работа 3-9 "Проверка закона Ома для цепи переменного тока"](#)
- [Работа 3-9 \(Н\) "Изучение электрических процессов в простых линейных цепях переменного тока"](#)
- [Работа 3-10\(Н\) "Определение удельного заряда электрона методом магнетрона"](#)
- [Работа 3-11\(Н\) "Изучение затухающих колебаний"](#)
- [Работа 3-12 "Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли"](#)
- [Работа 3-13\(Н\) "Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре"](#)
- [Работа 3-14\(Н\) "Изучение явления взаимной индукции"](#)
- [Работа 3-15\(Н\) "Изучение релаксационных колебаний"](#)
- [Работа 3-16\(Н\) "Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла"](#)

М411 – лаборатория оптики

- [Работа 4-1\(Н\) "Определение показателя преломления стекла методом интерференции"](#).

- [Работа 4-2 " Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона"](#)
- [Работа 4-2 \(Н\) " Определение радиуса кривизны плосковыпуклой линзы с помощью колец Ньютона"](#)
- [Работа 4-3 "Изучение дифракционной решетки с помощью гониометра"](#)
- [Работа 4-5 "Проверка закона Малюса"](#)
- [Работа 4-6 "Определение концентрации сахара в растворе с помощью кругового поляриметра"](#)
- [Работа 4-7\(Н\) "Изучение законов внешнего фотоэффекта"](#)
- [Работа 4-8 "Определение постоянной Стефана-Больцмана"](#)

М412 – лаборатория физики твёрдого тела

- [Работа 5-1 "Определение типа и периода кристаллической решётки вещества методом дифракции электронов"](#)
- [Работа 5-4 "Изучение свойств сегнетоэлектриков"](#)
- [Работа 5-5 \(Н\) "Изучение явления гистерезиса ферромагнитных материалов"](#)
- [Работа 5-6\(Н\) "Изучение эффекта Холла в полупроводниках"](#)
- [Работа 5-7\(Н\) Изучение зависимости электрического сопротивления проводников и полупроводников от температуры](#)
- [Работа 5–9 "Изучение полупроводникового диода"](#)
- [Работа 5–9\(Н\) "Изучение полупроводникового диода"](#)
- [Работа 5-10 "Изучение туннельного диода и описание его свойств на основе квантовой статистики"](#)

М416 – лаборатория молекулярной физики и термодинамики

- [Работа 2-2 "Определение отношения теплоемкостей газов"](#)
- [Работа 2-2\(Н\) "Определение отношения теплоемкостей воздуха методом Клемана-Дезорма"](#)
- [Работа 2-4 "Определение коэффициента вязкости методом Стокса"](#)
- [Работа 2-5\(Н\) "Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом"](#)

- [Работа 2-6\(Н\) "Определение удельной теплоты кристаллизации олова"](#)

М 422 – учебный компьютерный класс.

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/>
Колесания 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 № 7 заседания кафедры от «15» 06 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 « 6 » 06 2018 г.

Заведующий кафедрой физики _____  Корнилов А.В.

Директор института _____  Белоусов А.В.

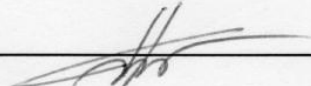
УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

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.

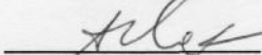
Директор ИЭИТУС _____  _____ Белоусов А.В.

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.

ПРИЛОЖЕНИЕ №1

Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

При подготовке к лекционным, практическим и лабораторным занятиям необходимо развивать навыки самостоятельной работы, без которых не возможно представить дальнейшую профессиональную деятельность любого выпускника вуза. В связи с этим, большое внимание необходимо уделять вопросам правильной работы с информацией, способам её поиска, конспектирования, дальнейшей интеллектуальной обработки с целью прочного усвоения изучаемого материала.

Самостоятельная работа является одним из важнейших условий успешного изучения учебного материала.

Исходным этапом изучения курса физики является знакомство с рабочей программой, чтобы оценить объём и содержание учебного материала, который подлежит усвоению.

В учебниках и учебных пособиях представленных в *списке рекомендуемой литературы* есть необходимая информация, которую надо изучить по программе курса физики. Кроме этого в помощь к самостоятельной работе создан сайт <http://strizhko.ucoz.ru>, 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.

Ниже приводятся методические рекомендации по изучению различных тем, которые должны быть усвоены в процессе обучения.

Разделы физики	Методические рекомендации к изучению темы
Элементы 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.
Динамика материальной точки и поступательного движения твёрдого тела	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.

	<p>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 немисливо без использования третьего закона Ньютона.</p> <p>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.</p>
<p>Импульс. Виды энергии. Работа, мощность, КПД.</p>	<p>Эта тема знакомит с основными понятиями механики, без знания которых невозможно создание всевозможных механизмов и машин, произвести расчёт экономических затрат предприятий, осуществить усовершенствование и модернизацию производства и тому подобное.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на векторный характер импульса, а именно на то, что векторные величины складываются, вычитаются и умножаются не так, как скалярные величины. Уяснить различие между понятиями полезная и затраченная работа и мощность, а также тот факт, что работа одной и той же силы может быть как положительной, так и отрицательной, в зависимости от направления её действия и перемещения тела, а так же равной нулю, если она действует перпендикулярно перемещению тела. Разобрать физический смысл различных видов энергии, их различие между собой, в частности, что кинетическая энергия является энергией движения тела, а потенциальная – энергией взаимного расположения тел системы или частей одного и того же тела. Поскольку потенциальная энергия определена как энергия взаимодействия, то естественно положить ее равной нулю там, где тела существенно оказать влияния друг на друга не могут, т. е. на бесконечном удалении друг от друга. Это означает, что потенциал поля, создаваемого телом, в бесконечно удаленной от него точке пространства, принимается равным нулю.</p> <p>Необходимо уяснить так же, что из всего многообразия сил, есть такие, работа которых не зависит от формы траектории тела, а определяется лишь начальным и конечным положением тела. Такие силы называются консервативными или потенциальными силами. К ним относятся сила гравитационного взаимодействия, сила тяжести, силы упругости, сила Архимеда и сила Кулона. Есть силы, работа которых при перемещении тела всегда равна нулю (сила Лоренца), и силы, работа которых всегда отрицательна (силы трения скольжения, трения качения и силы сопротивления в жидкости и газе).</p>
<p>Механика твердого тела</p>	<p>Тема знакомит с кинематикой и динамикой тел протяжённой формы, когда его размерами пренебречь в условиях задачи нельзя.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на такие понятия как момент инерции тела и момент сил и уяснить, что момент инерции тела является характеристикой инертных свойств</p>

	<p>тела при его вращательном движении (напомним, что при поступательном движении, мерой инертных свойств тела является его масса).</p>
<p>Элементы механики жидкости</p>	<p>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.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на понятие идеальной жидкости и газа и их отличия от реальных жидких и газообразных сред.</p>
<p>Элементы специальной теории относительности</p>	<p>Тема знакомит с основами релятивистской механики, которая рассматривает закономерности движения тел, когда их скорость близка к скорости света.</p> <p>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.</p>
<p>Основные законы идеального газа</p>	<p>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.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на основные отличия идеального и реального газов.</p>
<p>Явления переноса</p>	<p>В этом теме изучаются такие явления как диффузия, теплопроводность и вязкость, которые связаны с неравновесными процессами и изучаются 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.</p>
<p>Первое начало термодинамики и его применение к различным изопротессам</p>	<p>Тема знакомит с основными понятиями и законами термодинамики, которые базируются на экспериментальных данных и используют термодинамический метод изучения вещества.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание первого начала термодинамики и его запись для различных изопротессов.</p>
<p>Второе и третье начала термодинамики. Тепловые машины</p>	<p>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.</p> <p>Вводится понятие энтропии системы и изучаются основные свойства энтропии. Студенты знакомятся также со вторым и третьим началами термодинамики.</p>

	<p>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.</p>
Реальные газы, жидкости и твёрдые тела	<p>Рассматривается одна 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.</p> <p>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.</p>
Электрическое поле в вакууме и в веществе	<p>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.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на основные отличия электрического поля от других физических полей (гравитационного, магнитного и электромагнитного) и основные законы электростатики.</p> <p>Изучаются проводники и диэлектрики в электростатическом поле, виды диэлектриков и механизмы их поляризации.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на физические процессы, происходящие в проводниках и диэлектриках при внесении их в электростатические поля.</p>
Постоянный электрический ток	<p>Вводится понятие электрического тока и знакомство с основными характеристиками и законами постоянного тока. Без знания этих законов невозможно проектирование, производство и ремонт электронного оборудования.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на законы Кирхгофа и правила их применения при расчёте разветвлённых цепей постоянного тока.</p>
Электрические токи в металлах, вакууме и газах	<p>Тема рассматривает механизмы возникновения электрического тока в металлических проводниках, электролитах и ионизированных газах, а также закономерности прохождения тока в этих средах.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на электронную теорию проводимости металлических проводников, виды газовых разрядов и законы Фарадея при электролизе.</p>
Магнитное поле. Явление электромагнитной индукции	<p>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.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на отличие магнитного поля от других физических полей (гравитационного, электрического и электромагнитного) и основные законы магнетизма.</p>

	<p>Без знания явления электромагнитной индукции и её закономерностей невозможно современное производство электроэнергии. При изучении темы необходимо обратить внимание на механизмы возникновения ЭДС индукции и основные свойства и отличия электростатического и вихревого электрических полей.</p>
<p>Магнитные свойства вещества</p>	<p>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.</p> <p>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.</p>
<p>Основы теории Максвелла для электромагнитного поля</p>	<p>Тема вводит в рассмотрение понятие тока смещения и знакомит с основными уравнениями электродинамики – уравнениями Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на физическое содержание уравнений Максвелла в интегральной форме, а именно, на то, что:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.
<p>Механические и электромагнитные колебания</p>	<p>В этой теме рассматриваются механические колебания, их виды. Самый 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.</p> <p>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 (монокроматические) 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.</p>

	<p>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.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что независимо от природы волн, все они описываются одинаковыми по виду уравнениями.</p>
Переменный ток	<p>В данной теме изучаются основные характеристики переменного тока, а также особенности и закономерности работы различных цепей переменного гармонического тока.</p> <p>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.</p>
Упругие и электромагнитные волны	<p>Без знания этой темы невозможно развитие телекоммуникационных сетей, проведение радио и телевизионной связи, понять природу и свойства света и многое другое.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
Элементы геометрической оптики	<p>В этой теме рассматриваются явления и законы распространения света на основе представлений о световом луче.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на закономерности при переходе света через границу двух различных веществ</p>
Интерференция света	<p>Рассматривается явление интерференции света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме интерференции и рассматривается физическая сущность этого явления.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на понятие когерентных волны и источников, различие между геометрической и оптической разностью хода волн, а также условия возникновения усиления и ослабления света в различных точках пространства.</p>
Дифракция света	<p>Тема рассматривает явление дифракции света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме дифракции и рассматривается физическая сущность этого явления.</p> <p>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.</p>
Поляризация света	<p>Рассматривается явление поляризации света, её основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по</p>

	<p>проблеме поляризации и рассматривается физическая сущность этого явления, а также изучаются основные способы получения линейно поляризованного света.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на различие между естественным светом и различными видами поляризованного света.</p>
Квантовая природа излучения	<p>Рассматривается явление теплового излучения тел, его 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.</p> <p>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.</p>
Взаимодействие электромагнитных волн с веществом	<p>Рассматривается явление внешнего фотоэффекта, его основные особенности и закономерности. Вводятся основные понятия по проблеме внешнего фотоэффекта и рассматривается физическая сущность этого явления.</p> <p>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.</p>
Теория атома водорода по Бору	<p>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.</p> <p>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.</p>
Элементы квантовой механики	<p>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.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что соотношения неопределённостей Гейзенберга отражают объективные свойства материи, а не являются следствием несовершенства измерительных приборов.</p>
Элементы современной	<p>В данном модуле рассматривается потенциальная энергия взаимодействия электрона с ядром, вводится понятие о квантовых и</p>

<p>физики атомов и молекул</p>	<p>спиновых числах. Изучается распределение электронов в атоме по принципу Паули. На основе принципа Паули объясняется периодическая система элементов Д.И.Менделеева. Рассматриваются химические связи и понятие об энергетических уровнях, спонтанное и вынужденное излучение и как пример практического применения – создание квантовых генераторов (лазеров).</p>
<p>Элементы квантовой статистики</p>	<p>В этой теме рассматриваются вопросы, связанные с квантовой статистикой Ферми – Дирака и Бозе – Эйнштейна, различия в свойствах элементарных частиц, которые описываются этими распределениями. Понятие о квантовой теории электропроводности металлов.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что статистика Ферми – Дирака описывает частицы, имеющие полуцелый спин, а статистика Бозе – Эйнштейна - частицы, имеющие целый спин.</p>
<p>Элементы физики твердого тела</p>	<p>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.</p> <p>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 р - n – переходе и его вольт - амперная характеристика.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить особое внимание на причины в различии электрической проводимости проводников, полупроводников и диэлектриков с точки зрения зонной теории твёрдого тела.</p>
<p>Элементы атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции</p>	<p>Без знания законов атомной и ядерной физики невозможно представить себе развитие современной ядерной энергетики, доля которой в современном мире достаточно высока и из года в год продолжает возрастать.</p> <p>После изучения этой темы студент имеет представление о составе и особенностях поведения атомных ядер, свойствах ядерных сил. Рассматриваются основные типы ядерных реакций.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на такие понятия, как энергия связи ядра и дефект массы. Именно существованием в природе этих явлений объясняется возможность выделения огромных запасов энергии при реакциях деления и синтеза атомных ядер.</p> <p>Данная лекция рассматривает основные законы радиоактивного распада элементарных частиц, а также виды радиоактивных излучений (α-, β-, γ-излучения) и разбирает их основные свойства и особенности.</p> <p>При изучении темы необходимо обратить внимание на то, что, хотя элементарные частицы вылетают непосредственно из ядра атома, их там на самом деле нет. Они образуются непосредственно только в момент радиоактивного распада.</p>


Элементы физики элементарных частиц	<p>В данном модуле вводится понятие термина «элементарные частицы». Даются характеристики основных фундаментальных взаимодействий: сильного, электромагнитного, слабого и гравитационного. Приводится систематика элементарных частиц. Вводится понятие античастиц. Рассматривается роль законов сохранения в физике элементарных частиц, а также примеры распада частиц.</p>
-------------------------------------	---

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.