

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ГОМЕЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ П.О. СУХОГО»

УТВЕРЖДАЮ  
Ректор (первый проректор)  
УО «ГГТУ им. П.О. Сухого»

« 30 » 12 20 13 г.  
Регистрационный № УД-036-19/р

«ФИЗИКА»

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

для специальности:

1-36 12 01 «Проектирование и производство сельскохозяйственной техники»

Факультет Энергетический  
Кафедра «Физика»

Курс 1, 2  
Семестр 2, 3, 4

Лекции (часы)	81	
УСРС (часы)	4	
Практические занятия (часы)	51	
Лабораторные занятия (часы)	51	
Всего аудиторных часов по дисциплине		187
Всего часов по дисциплине	426	

Экзамен 2, 4 семестр  
Зачет 3 семестр  
РГР 2, 3, 4 семестр

Форма получения высшего образования – дневная

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Составил: И.И. Злотников, к. т. н., доцент кафедры «Физика»

Учебная (рабочая) программа составлена в соответствии с учебной программой «Физика», утверждённой 10.10.2013 г., регистрационный № УД-781/уч и в соответствии с учебными планами.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «Физика»

Протокол № 3  
от «21» 11 2013 г.

Заведующий кафедрой

 П.А. Хило

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Энергетического факультета

Протокол № 3  
от «26» 11 2013 г.

Председатель

 М.Н.Новиков



## 1. Пояснительная записка

### 1.1 Цели и задачи учебной дисциплины

Курс физики совместно с курсом математики и механики составляет основу теоретической подготовки инженеров и играет роль фундаментальной базы, без которой невозможна успешная деятельность инженера любого профиля. Изучение курса физики способствует развитию у студентов физического мышления, а также формированию научного мировоззрения, что создает основу для успешного изучения специальных дисциплин.

Курс физики, являясь общеобразовательной дисциплиной, предшествует изучению ряда общетехнических и специальных курсов. Поэтому, первой задачей курса физики является изучение основных свойств материи и физических явлений, знание которых необходимо студенту для дальнейшего овладения материалом других дисциплин и позволит ориентироваться будущим инженерам в потоке научной и технической информации. Второй, не менее важной, задачей курса физики является приближение курса физики к особенностям и содержанию инженерной деятельности. Немаловажной задачей курса физики является выработка навыков самостоятельной работы, умение самостоятельно решать самые разнообразные теоретические и практические вопросы. Эти навыки и умения формируются в процессе подготовки к лабораторным и практическим занятиям, в процессе изучения лекционного курса, особенно, если он носит проблемный характер и стимулирует активность и самостоятельную работу студентов.

### 1.2. Требования к знаниям и умениям студентов после изучения дисциплины

#### *Выпускник должен*

#### *знать:*

- фундаментальные законы и постулаты физики;
- основные законы и теории классической и современной физической науки, а также границы их применимости;
- методы измерения физических характеристик веществ и полей;
- физические основы методов исследования вещества;
- принципы экспериментального и теоретического изучения физических явлений и процессов;

#### *уметь:*

- применять законы физики для решения прикладных инженерных задач;
- использовать измерительные приборы при экспериментальном изучении физических и технологических процессов;
- обрабатывать и анализировать результаты экспериментальных измерений физических величин;



## 1.3. Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

Семестр	Число недель	Расчасовка	Количество часов			
			Лекции	УСРС	Практические занятия	Лабораторные занятия
2	17	2, 1, 1	30	4	17	17
3	17	1, 1, 1	17	-	17	17
4	17	2, 1, 1	34	-	17	17
Итого			81	4	51	51



## 2. Содержание учебного материала

### 2.1. лекционные занятия

№ п/п	Название темы, содержание лекции	Объем, час.
<i>Второй семестр</i>		
<i>Раздел 1. Механика и молекулярная физика</i>		
1.	<b>Физические основы механики</b> Физика как наука. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Общая структура и задачи курса физики. Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело.	2
2.	<i>Элементы кинематики</i> Система отсчета. Основные кинематические характеристики движения частиц. Скорость и ускорение. Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.	2
3.	<i>Элементы динамики материальной точки</i> Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса, сила и импульс. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Силы трения. Сила тяжести, вес. Неинерциальных систем отсчета. Силы инерции.	2
4.	<i>Законы сохранения в механике</i> Закон сохранения импульса. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Уравнение движения тела с переменной массой. Реактивное движение.	2
5.	Работа и мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.	2
6.	<i>Элементы динамики твердого тела</i> Момент силы. Момент импульса. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса твердого тела.	2
7.	Момент инерции твердого тела относительно неподвижной оси. Моменты инерции некоторых тел правильной формы. Теорема Штейнера. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Работа и мощность при вращении твердого тела.	2
8.	<i>Гармонические колебания</i> Модель гармонического осциллятора. Примеры гармонических осцилляторов: груз на пружине, математический маятник, физический маятник. Свободные незатухающие колебания. Параметры гармонических колебаний: амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний. Энергия гармонического осциллятора. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность.	2
9.	Вынужденные колебания осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Резонансные кривые. Сложение гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Биения.	2
10.	<i>Волновые процессы</i> Волновое движение. Плоская бегущая волна. Длина волны, волновой вектор. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн. Сферические волны. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.	2
11.	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b> <i>Элементы молекулярно-кинетической теории и статистической физики</i> Динамические и статистические закономерности в физике. Статистический и термодинамический методы. Макроскопическое состояние. Макроскопические параметры как средние значения. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	2
12.	Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Молекулярно-кинетический смысл абсолютной температуры. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа.	2
13.	Статистическое распределение Максвелла для молекул газа по скоростям и энергиям их движения. Характерные скорости движения молекул газа. Барометрическая формула.	2



14.	<i>Основы термодинамики</i> Количество теплоты. Теплоемкость. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатическому процессу идеального газа. Политропические процессы. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеальных газов и ее ограниченность.	2
15.	Обратимые и необратимые тепловые процесс. Круговой процесс (цикл). Цикл Карно. Максимальный к.п.д. тепловой машины.. Энтропия и второе начало термодинамики.	2
16.	<i>УСРС: Элементы физической кинетики</i> Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах: явления теплопроводности, диффузии и внутреннего трения. Уравнения диффузии, теплопроводности и внутреннего трения.	2
17.	<i>УСРС: Реальные газы</i> Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Эффективный диаметр молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Фазовые превращения.	2
<i>Итого: 2 семестр - лекции</i>		30
<i>Итого: 2 семестр - УСРС</i>		4
<b>Третий семестр</b>		
<b>Раздел.2. Электричество и магнетизм</b>		
18.	<i>Электростатика</i> Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и его дискретность. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатического поля.	2
19.	Работа электростатического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью.	2
20.	<i>Электростатическое поле в веществе</i> Идеальный проводник в электростатическом поле. Поляризация диэлектрика. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.	2
21.	<i>Постоянный электрический ток</i> Условия существования электрического тока. Проводники и изоляторы. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Законы Кирхгофа.	2
22.	<i>Магнитное поле в вакууме</i> Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Принцип суперпозиции. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Вихревой характер магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции для магнитного поля в вакууме.	2
23.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующих на виток с током в магнитном поле. Магнитный момент.	2
29.	<i>Явление электромагнитной индукции</i> Явление электромагнитной индукции. Магнитный поток. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Намагничивание вещества. Виды магнетиков. Пара- диа- и ферромагнетики.	2
25.	<i>Электромагнитные колебания и волны</i> Свободные колебания в колебательном контуре. Вынужденные электрические колебания. Закон Ома для цепи переменного тока.	2
26.	Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны и их основные свойства.	1
<i>Итого: 3 семестр - лекции</i>		17
<b>Четвертый семестр</b>		
<b>Раздел 3. Оптика. Основы атомной и ядерной физики.</b>		
35.	<i>Геометрическая оптика</i> Световая волна. Показатель преломления среды. Законы геометрической оптики. Оптическая длина пути.	2



36.	<i>Волновая оптика</i> Интерференция света. Понятие о когерентности. Условия интерференционных максимумов и минимумов интенсивности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция света в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометры.	2
37.	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.	2
38.	Дифракция Фраунгофера на одной и многих щелях. Дифракционная решетка и спектральное разложение. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов.	2
39.	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении от диэлектрика. Закон Брюстера.	2
40.	Изотропные и анизотропные среды. Оптическая анизотропия. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Возникновение искусственной анизотропии под действием механических напряжений.	2
41.	<i>Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом</i> Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Поглощение света. Закон Бугера. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная теория дисперсии света.	2
42.	<i>Квантовая природа излучения</i> Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела: закон Стефана-Больцмана, законы Вина. Противоречия классической физики. Квантовая гипотеза и формула Планка.	2
43.	Внешний фотоэффект и его законы. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Многофотонный фотоэффект.	2
44.	Энергия и импульс световых квантов. Давление света. Квантовое и волновое объяснение давления света. Эффект Комптона.	2
45.	<i>Волновые свойства микрочастиц</i> Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Дифракция электронов. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.	2
46.	Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы над и под барьером. Туннельный эффект.	2
47.	Правило частот Бора. Линейчатый спектр атома водорода. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Спиновое квантовое число. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.	2
48.	Квантовая теория излучения. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение фотонов. Принцип работы лазера. Свойства лазерного излучения.	2
49.	<i>Элементы физики ядра</i> Строение и свойство атомных ядер. Модели ядра. Природа ядерных сил. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. $\alpha$ - $\beta$ - и $\gamma$ - излучение атомных ядер.	2
50.	Типы фундаментальных взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное. Элементарные частицы. Стандартная модель элементарных частиц. Современная физическая картина мира.	2
51.	Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Проблема источников энергии. Термоядерный синтез легких ядер.	2
<i>Итого: 4 семестр - лекции</i>		34

Всего лекций - 81 ч  
УСРС - 4 ч



## 2.2. Практические занятия

№ пп	Название темы, содержание	Объем в часах
<i>второй семестр</i>		
<b>Физические основы механики</b>		
1.	Кинематика поступательного и вращательного движения	2
2.	Динамика поступательного движения.	2
3.	Динамика вращательного движения	2
4.	Работа и энергия. Законы сохранения в механике.	2
5.	Механические колебания и волны. Расчетно-графическая работа.	2
<b>Молекулярная физика и термодинамика</b>		
6.	Молекулярно кинетическая теория идеального газа.	2
7.	Первое начало термодинамики. Термодинамика изопроцессов.	2
8.	Второе начало термодинамики.	2
9.	Реальные газы.	1
<i>Итого: второй семестр</i>		17
<b>Третий семестр</b>		
<b>Электричество и магнетизм</b>		
10	Электростатика. Закон Кулона. Взаимодействие заряженных тел. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.	2
11	Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Работа по перемещению заряда в поле.	2
12	Электрическое поле в диэлектрике. Электроемкость. Конденсаторы.	2
13	Законы постоянного тока. Работа и мощность тока.	2
14	Правила Кирхгофа. Расчетно-графическая работа.	2
15	Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара-Лапласа.	2
16	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	2
17	Электромагнитная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	2
18	Электромагнитные колебания и волны.	1
<i>Итого: третий семестр</i>		17
<b>Четвертый семестр</b>		
<b>Оптика. Основы атомной и ядерной физики.</b>		
19	Интерференция световых волн.	2
20	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля.	2
21	Дифракция Фраунгофера. Дифракция на щели и на дифракционной решетке. Дифракция на пространственной решетке.	2
22	Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.	2
23	Законы теплового излучения.	2
24	Фотоэффект. Эффект Комптона.	2
25	Квантовомеханическое описание атома водорода. Квантовые числа.	2
26	Элементы физики ядра	2
27	Контрольная работа.	1
<i>Итого: 4 семестр</i>		17

Всего - 51 ч

## 2.3. Лабораторные занятия

№ пп	Название темы, содержание	Объем в часах
1.	Расчет погрешностей измерений. Определение плотности тел правильной геометрической формы.	2
2.	Изучение законов равнопеременного движения.	2
3.	Изучение законов сохранения энергии и импульса при ударе.	2
4.	Изучение динамики вращательного движения на примере маятника Обербека.	2
5.	Изучение гармонических колебаний.	2
6.	Определение коэффициента вязкости жидкости.	2



7.	Определение отношения $C_p/C_v$ воздуха методом Клемена-Дезорма.	2
8.	Определение приращения энтропии при плавлении твердого тела.	2
9.	Итоговое занятие	1
<i>Итого: второй семестр</i>		17
<b>Третий семестр</b>		
10	Изучение основных характеристик электроизмерительных приборов.	2
11	Изучение электростатического поля методом электролитических моделей.	2
12	Изучение законов постоянного тока.	2
13	Изучение температурной зависимости сопротивления проводника и полупроводника.	2
14	Измерение индуктивности катушки методом Жубера.	2
15	Исследование свободных колебаний в электрической цепи.	2
16	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.	2
17	Изучение взаимной индукции.	2
18	Итоговое занятие	1
<i>Итого: третий семестр</i>		17
<b>Четвертый семестр</b>		
19	Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона.	2
20	Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля.	2
21	Изучение дифракции света.	2
22	Изучение закономерностей внешнего и внутреннего фотоэффекта.	2
23	Изучение поляризованного света.	2
24	Изучение теплового излучения.	2
25	Изучение спектра атома водорода.	2
26	Изучение работы счетчика Гейгера-Мюллера.	2
27	Итоговое занятие.	1
<i>Итого: 4 семестр</i>		17

**Всего - 51 ч**

#### 2.4 Расчетно-графические работы.

1. Во втором семестре выполняется расчетно-графическая работа по разделу курса «Физика» «Механика и молекулярная физика» (Мет. указания по выполнению контрольных работ по курсу «Физика» для студентов. № 1735, 1993 г.).
2. В третьем семестре выполняется расчетно-графическая работа по разделу курса «Физика» «Электричество и магнетизм» («Электричество и магнетизм», практикум по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения в трех частях, ч.2, №3981, 2010 г.).
3. В четвертом семестре выполняется расчетно-графическая работа по разделу курса «Физика» «Оптика, атомная и ядерная физика» (Мет. указания к выполнению контрольных работ «Оптика» курса Физика" для студентов. № 1279, 1990 г. ).



## 3. Учебно-методическая карта дисциплины

№ раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия	Количество аудиторных часов			УСРС	Материальное обеспечение занятий (нагл., методич. пособия и др.)	Литература	Форма контроля знаний
		Лекции	Практич. занятия	Лабор. занятия				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	<b>2 семестр</b> <b>Механика и молекулярная физика</b>							
1.1.	Физика как наука. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, эксперимент, теория. Общая структура и задачи курса физики. Предмет механики. Классическая, квантовая и релятивистская механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело.	2	1				Введение [1] т.1, [3] Гл. 1, п. 1-5	Опрос, проверка домашнего задания экзамен
1.2.	<i>Элементы кинематики</i> Основные кинематические характеристики движения частиц. Скорость и ускорение. Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение.	2	1	2		Приборы к лабораторной ус-тановке УМК	Введение [1] т.1, [3] Гл. 1, п. 1-5	защита отчета по лабораторной работе экзамен
1.3.	<i>Элементы динамики материальной точки</i> Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Масса, сила и импульс. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона.	2	2				[1], т.1, Гл. 2, п. 6-14; Гл. 5, п. 36-38	опрос, проверка домашнего задания, экзамен
1.4.	<i>Законы сохранения в механике</i> Закон сохранения импульса. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Уравнение движения тела с переменной массой. Реактивное движение.	2	1	2		Приборы к лабораторной ус-тановке УМК	[1], т.1, Гл. 3, п. 15-16	защита отчета по лабораторной работе экзамен
1.5.	<i>Законы сохранения в механике</i> Работа и мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия и энергия взаимодействия. Закон сохранения полной механической энергии.	2	1				[1], т.1, Гл. 3, п. 17-25	опрос, проверка домашнего задания экзамен
1.6.	<i>Элементы динамики твердого тела</i> Момент импульса твердого тела относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса твердого тела.	2	1	2		Приборы к лабораторной ус-тановке, УМК	34-40 [3]	защита отчета по лабораторной работе, экзамен



1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.7.	<i>Элементы динамики твердого тела</i> Момент инерции твердого тела относительно неподвижной оси. Моменты инерции некоторых тел правильной формы. Теорема Штейнера. Вращательный момент. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Работа и мощность при вращении твердого тела.	2	1	2		Приборы к лабораторной установке УМК	34-41 [3]	защита отчета по лабораторной работе экзамен
1.8.	<i>Гармонические колебания</i> Модель гармонического осциллятора. Примеры гармонических осцилляторов: груз на пружине, математический маятник, физический маятник. Свободные затухающие колебания. Параметры гармонических колебаний: амплитуда, круговая частота, фаза гармонических колебаний. Энергия гармонического осциллятора. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент.	2	1	2		Приборы к лабораторной установке УМК	255-261 [3]	защита отчета по лабораторной работе экзамен
1.9.	Вынужденные колебания осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Резонансные кривые. Сложение гармонических колебаний. Векторные диаграммы. Биения.	2	1				263-276 [3]	опрос, проверка домашнего задания экзамен
1.10.	<i>Волновые процессы</i> Волновое движение. Плоская бегущая волна. Длина волны, волновой вектор. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн. Сферические волны. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.	2		2		Приборы к лабораторной установке УМК	284-291 [3]	Контр. работа, защита отчета по лабораторной работе экзамен
1.11.	<i>Элементы молекулярно-кинетической теории и статистической физики</i> Динамические и статистические закономерности в физике. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	2	2				81-99 [3]	Опрос, проверка домашнего задания экзамен
1.12.	Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.	2	1				86-92 [3]	защита отчета по лабораторной работе, экзамен



1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.13	2 Статистическое распределение Максвелла для молекул газа по скоростям и энергиям их хаотического движения. Характерные скорости движения молекул газа. Барометрическая формула. Распределение Больцмана для молекул идеального газа, находящегося во внешнем потенциальном поле.	2	1				81-99 [3]	Опрос, проверка домашнего задания, экзамен
1.14.	<i>Основы термодинамики</i> Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатическому процессу идеального газа..	2	1	2		Приборы к лабораторной установке УМК	100-107 [3]	защита отчета по лабораторной работе, экзамен
1.15.	Обратимые и необратимые тепловые процессы. Круговой процесс (цикл). Цикл Карно. Максимальный к.п.д. тепловой машины. Энтропия и второе начало термодинамики.	2	1	2		Приборы к лабораторной установке УМК	110-118 [3]	Самостоятельная работа, экзамен
1.16.	<i>Элементы физической кинетики</i> Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Опытные законы теплопроводности, диффузии и внутреннего трения.		1	1	2	Приборы к лабораторной установке УМК	95-97 [3]	защита отчета по лабораторной работе, УСРС, экзамен
1.17.	<i>Реальные газы</i> Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Эффективный диаметр молекул. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Внутренняя энергия реального газа.				2		119-127 [3]	УСРС, экзамен



1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<b>3 семестр</b> <b>Электричество и магнетизм</b>							
2.1.	<i>Электростатика</i> Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и его дискретность. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатического поля. Работа электростатического поля. Теорема о циркуляции электростатического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью.	2	2	2		Приборы к лабораторной установке УМК	1 – 14 [1] т.2, 148-152 [3]	защита отчета по лабораторной работе, зачет
2.2.	Работа электростатического поля. Теорема о циркуляции электростатического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью.	2	2	2		Приборы к лабораторной установке УМК	21 – 26 [1] т.2, 158-159 [3]	защита отчета по лабораторной работе, зачет
2.3.	Идеальный проводник в электростатическом поле. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля. Поляризация диэлектрика. Поляризованность. Диэлектрическая проницаемость.	2	2	2		Приборы к лабораторной установке УМК	84-92 [1] т.2, 171-179 [3]	защита отчета по лабораторной работе, зачет
2.4.	<i>Постоянный электрический ток</i> Условия существования электрического тока. Проводники и изоляторы. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Сторонние силы. Электродвижущая сила(ЭДС). Закон Ома для замкнутой цепи и для участка цепи, содержащего источник ЭДС. Работа и мощность тока. Законы Кирхгофа.	2	2	2		Приборы к лабораторной установке УМК	98-107 [1] т.2, 180-186 [3]	защита отчета по лабораторной работе, зачет



1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.5.	Вектор магнитной индукции. Закон Био-Савара и его применение к расчету магнитного поля. Принцип суперпозиции. Магнитное поле прямолинейного проводника с током. Магнитное поле кругового тока. Вихревой характер магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции для магнитного поля в вакууме.	2	2	2		Приборы к лабораторной ус-тановке УМК	114-120 [1] т.2, 204-207[3]	защита отчета по лабора-торной работе, зачет
2.6.	Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	2	2	2		Приборы к ла-бораторной ус-тановке УМК	123-125 [1] т.2, 211-217 [3]	защита отчета по лабора-торной работе зачет
2.7.	Явление электромагнитной индукции. Закон электромаг-нитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. Самоиндукция. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля.	2	2	2		Приборы к ла-бораторной ус-тановке УМК	181-195 [1] т.2, 223-235 [3]	защита отчета по лабора-торной работе зачет
2.8.	Свободные колебания в колебательном контуре. Контур с омическим сопротивлением, индуктивностью и емкостью в цепи переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока.	2	3	3		Приборы к ла-бораторной ус-тановке УМК	199-208 [1] т.2, 247-251 [3]	защита отчета по лабора-торной работе зачет
2.9.	Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.	1					258-262 [1] т.2	проверка домашне го задания зачет



1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	<b>4 семестр</b> <b>Оптика. Основы атомной и ядерной физики</b>							
3.1.	Интерференция света. Степень монохроматичности световых волн. Время и длина когерентности.	2	1				347-360[1] т.2, 316-322 [3]	Опрос, проверка домашнего задания, экзамен
3.2.	Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках.	2	1	2		Приборы к лабораторной установке УМК	362-381[1] т.2, 325-332[3]	защита отчета по лабораторной работе, самостоятельная работа, экзамен
3.3.	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.	2	2	2		Приборы к лабораторной установке УМК	381-389[1] т.2, 332-335 [3]	защита отчета по лабораторной работе экзамен
3.4.	Дифракция Фраунгофера одной и многих щелях. Дифракционная решетка и спектральное разложение. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов.	2	2	2		Приборы к лабораторной установке УМК	400-422 [1] т.2, 339-347 [3]	защита отчета по лабораторной работе экзамен
3.5.	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении от диэлектрика. Закон Брюстера.	2	2	2		Приборы к лабораторной установке УМК	428-452 [1] т.2, 355-367[3]	защита отчета по лабораторной работе экзамен
3.6.	1. Изотропные и анизотропные среды. Оптическая анизотропия. 2. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы.	2					362-367 [3]	Опрос, проверка домашнего задания экзамен
3.7.	Поглощение света. Закон Бугера. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии.	2					461-463 [1] т.2	Опрос, проверка домашнего задания экзамен
3.8.	Тепловое излучение. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Законы излучения абсолютно черного тела: закон Стефана-Больцмана, законы Вина.	2	2	2		Приборы к лабораторной установке УМК	8 – 27 [1] т.3, 367-374 [3]	защита отчета по лабораторной работе, экзамен



1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.9.	Внешний фотоэффект и его законы. Энергия и импульс световых квантов. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.	2	1	2		Приборы к лабораторной установке, УМК	376-381 [3]	защита отчета по лабораторной работе экзамен
3.10.	Давление света. Квантовое и волновое объяснение давления света. Эффект Комптона.	2	1				381-384 [3]	Опрос, проверка домашнего задания, экзамен
3.11.	Корпускулярно-волновой дуализм. Гипотеза де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния.	2					393-401 [3]	Опрос, проверка домашнего задания экзамен
3.12.	Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы над и под барьером. Туннельный эффект.	2					401-410 [3]	Опрос, проверка домашнего задания, экзамен
3.13.	Правило частот Бора. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Спиновое квантовое число. Спектры водородоподобных атомов. Принцип Паули. Периодическая система элементов.	2	2	2		Приборы к лабораторной установке, УМК	55-62 [1] т.3, 412-417 [3], 127-134 [1] т.3, 420-426 [3]	защита отчета по лабораторной работе экзамен
3.14.	Квантовая теория излучения. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение фотонов. Принцип работы лазера. Свойства лазерного излучения.	2		2		Приборы к лабораторной установке, УМК	146-153 [1] т.3, 428-434 [3]	защита отчета по лабораторной работе экзамен
3.15.	Строение атомного ядра. Модели ядра. Природа ядерных сил	2					230-261 [1] т.3, 466-484[3]	Опрос, проверка домашнего задания, экзамен
3.16.	Радиоактивность. Закон радиоактивного распада, $\alpha$ - $\beta$ - и $\gamma$ -излучение атомных ядер. Типы фундаментальных взаимодействий.	2	2	1		Приборы к лабораторной установке, УМК	471-479 [3]	защита отчета по лабораторной работе экзамен
3.17.	Ядерные реакции. Цепная реакция деления ядер. Проблема источников энергии. Термоядерный синтез легких ядер. Стандартная модель элементарных частиц.	2	1				489-497 [3]	экзамен



## 4. Информационно-методическая часть

### 4.1 Основная литература

- [1] Савельев И.В. Курс общей физики - Учебное пособие для вузов - М., Наука - 1985-1987-1989 - Т. 1, 2, 3 - 500 шт.
- [2] Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики - Учебное пособие для вузов - М. Наука - 1985 - 591 шт.
- [3] Трофимова Т.П. - Курс физики - 1997 - 1161 шт.
- [4] Зисман Г.А., Тодес О.М. - Курс общей физики - Т. 1, 2, 3 - 396 шт.
- [5] Матвеев А.Н. - Электричество и магнетизм - 94 шт.
- [6] Яворский Б.М., Детлаф А.А. - Справочник по физике. М., Наука - 1990 - 80 шт.
- [7] Гольдин Л.Л., Новикова Г.И. - Введение в квантовую физику - 73 шт.
- Дополнительная:
- [8] Рыбакова Г.И. - Сборник задач по общей физике. - 91 шт.
- [9] Музоров В.И. - Общая физика в задачах и решениях. - 95 шт. [10] Лабораторный практикум по физике - Для вузов/ под редакцией Барсукова К.А., Уханова Ю.И. - М. Высш.школа - 1988.
- [11] Иродов И.Е. - Задачи по общей физике. - 152 шт.
- [12] Под редакцией Харитоновой В.В. - Математические методы решения физических задач. - 498 шт.
- [13] Савельев И.В. - Сборник вопросов и задач по общей физике. - 296 шт.
- [14] Трофимова Т.И. - Сборник задач по курсу общей физики. - 213 шт.
- [15] Чертов А.Г., Воробьев А.А. - Задачник по физике. - 128 шт.
- [16] Детлаф А.А., Яворский Б.М. - Курс физики. - 40 шт.
- [17] Иродов И.Е. - Задачи по квантовой физике. - 300 шт.
- [18] Под редакцией Николаева Ф.А. - Практикум по физике (электричество и магнетизм). - 203 шт.
- [19] Савченко Н.Е. - Решение задач по физике. - 54 шт.
- [20] Сивухин Д.В. - Курс общей физики - Т.1 - 8 шт., Т.5 - 162 шт.
- [21] Ташлыкова-Бушкевич И.И. - Физика. Ч.1, Ч.2. Минск. - 2010. - 60 шт.

### 4.2 Методические указания и пособия

#### "Механика и молекулярная физика"

- [1] Мет.указания к лабораторным занятиям "Механика и молекулярная физика" курса "Физика" для студентов - сборник ч.1. № 1797, 1994 г., 400 экз.
- [2] «Молекулярная физика и термодинамика», лабораторный практикум по курсу «Физика» для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения, № 4055, 2011 г., 350 экз.
- [3] Мет.указания по выполнению контрольных работ по курсу "Физика" для студентов. № 1735, 1993 г., 400 экз.
- [4] «Механика и молекулярная физика», практикум по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения в трех частях, ч.1., электронный вариант, режим доступа: <http://lib.gstu.local>, 2010 г.
- [5] «Теория погрешностей», пособие по курсу «Физика» для студентов всех специальностей, № 3419, 2007 г., 250 экз.
- [6] "Механика и молекулярная физика" практическое пособие к лабораторным работам по курсу "Физика" часть 1 № 2763, 2003 г., 400 экз.
- [7] "Гармонические колебания" Практическое пособие к лабораторным работам по курсу "Физика" для студентов всех специальностей № 2945, 2004 г., 400 экз.

#### "Электричество и магнетизм"

- [8] Лабораторный практикум «Изучение электроизмерительных приборов», лабораторный практикум по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения, № 3718, 2009 г., 250 экз.
- [9] Мет.указания к лабораторным занятиям "Электричество и магнетизм" курса "Физика" для студентов всех специальностей - сборник ч.1. № 2061, 1996 г., 400 экз.
- [10] «Электричество и магнетизм», лабораторный практикум по курсу «Физика» для студентов всех



специальностей дневной формы обучения в трех частях, ч.1., № 3909, 2010г., 500 экз.

- [11] «Электричество и магнетизм», лабораторный практикум по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения в трех частях, ч.2., № 3871, 2009г., 500 экз.
- [12] «Электричество и магнетизм», лабораторный практикум по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения в трех частях, ч.3., № 3934, 2010г., 350 экз.
- [13] Мет.указания к лабораторным занятиям "Электричество и магнетизм" курса "Физика" для студентов всех специальностей- сборник ч.3. № 2229, 1997 г., 400 экз.
- [14] Мет.указания к выполнению контрольных работ "Электричество и магнетизм" курса "Физика" для студентов. № 1576, 1992 г., 400 экз.
- [15] Мет.указания к выполнению лабораторных работ "Электричество и магнетизм" курса "Физика" для студентов всех специальностей. № 2612, 2001г., 400 экз.
- [16] Мет.указания к выполнению лабораторных работ "Электричество и магнетизм" курса "Физика" для студентов, ч.1. № 4059, 2011г., 350 экз.
- [17] Мет.указания к выполнению лабораторных работ "Электричество и магнетизм" курса "Физика" для студентов, ч. 2. № 4111, 2012г., 350 экз.

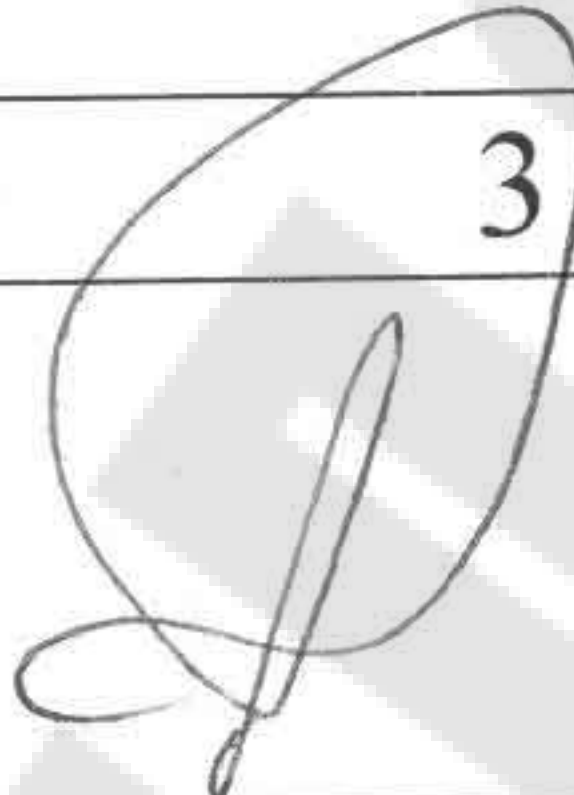
#### "Оптика"

- [18] Мет.указания к выполнению контрольных работ "Оптика" курса "Физика" для студентов. № 1279, 1990г., 400 экз.
- [19] Упражнения к лабораторным работам по разделу "Оптика, атомная и ядерная физика" курса "Физика" для студентов. № 1362, 1990г., 400 экз.
- [20] «Оптика, атомная и ядерная физика», практикум по курсу «Физика» для студентов машиностроительных и энергетических специальностей дневной формы обучения, №3968, 2010г., 250 экз.
- [21] Мет.указания к лабораторным занятиям по разделу "Интерферометрия. Дифракция волн" курса "Физика" для студентов. № 1468, 1991г., 400 экз.
- [22] Мет.указания к лабораторным занятиям по разделу "Электромагнитные волны в веществе. Квантовая физика" курса "Физика" для студентов. № 1467, 1991г., 400 экз.
- [23] Мет.указания к лабораторным занятиям по разделу "Оптика, атомная и ядерная физика" курса "Физика" для студентов. № 2667, 2002г., 400 экз.
- [24] Практикум по разделу "Оптика, атомная и ядерная физика" курса «Физика для студентов. № 3968, 2010 г., 250 экз.

*Список литературы сверен Шкоф / Кромбо и*



**5. Протокол согласования учебной программы  
с другими дисциплинами специальности**

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы по изучаемой дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и № протокола)
1	2	3	4
Высшая математика	Высшая математика		

Заведующий кафедрой «Физика»



Хило П.А.