

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

УТВЕРЖДАЮ

Ректор (Первый проректор)

УО «ГГТУ» им. П.О. Сухого»

\_\_\_\_\_ О. Д. Асенчик

« 30 » 12 2013г.

Регистрационный № УД-031-19/р

ФИЗИКА

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

для специальностей:

1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»

1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Факультет ЭФ

Кафедра «Физика»

Курс 1,2

Семестр 2, 3, 4

Экзамен 2, 3, 4 семестр

Лекции – 102 часа

Практические занятия - 51 час

Лабораторные занятия – 85 часов

Всего аудиторных часов по дисциплине – 238 часов

Всего часов по дисциплине:

1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»

510 часов

1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

482 часа

Экзамен 2, 3, 4 семестр

РГР 2, 3, 4 семестр

Форма получения высшего  
образования – дневная

КОНТРОЛЬНЫЙ ЭКЗЕМПЛЯР

Составил: П.А. Хило, заведующий кафедрой «Физика», д. ф.-м. н., профессор

2013

Учебная программа составлена на основе учебной программы «Физика» для высших учебных заведений, утверждённой 10.10.2013, регистр. № УД-781/уч.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры «Физика»

Протокол № 2

от 21.10.2013 г.

Заведующий кафедрой



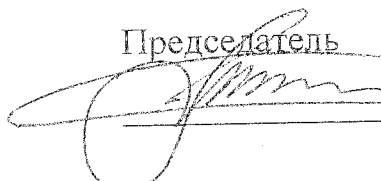
П.А. Хило

Одобрена и рекомендована к утверждению Научно-методическим советом Энергетического факультета.

Протокол № 2

от 22.10.2013 г.

Председатель



М.Н. Новиков

## 1. Пояснительная записка

### 1.1. Цель и задачи физики

Цель преподавания физики.

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. Многие области современной техники, такие как электроника, электро- и радиотехника, приборостроение и др., тесно связаны с физикой. Кроме этого, понимание и правильная трактовка проблем современного общества (будь это связано с ядерным оружием, с загрязнением окружающей среды и т.д.) требует глубоких знаний из курса физики.

Задачи изучения физики.

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 привитие навыков в пользовании основными приборами и инструментами. В условиях физических лабораторий студенты самостоятельно проводят экспериментальные исследования с использованием современных приборов, получают необходимые знания, осмысливают наблюдаемые явления. 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.

При чтении лекций рекомендуется компоновать материал в виде законченных параграфов, строго соблюдая последовательность и логичность изложения. Изложение теоретического материала должно сопровождаться разбором примеров, а также рассмотрением прикладных вопросов, связанных с профилем будущих специалистов. Гарантией глубокого и прочного усвоения физики является заинтересованность студентов в приобретении знаний. В ходе изложения материала необходимо также отражать этапы исторического развития физики как науки и использовать все атрибуты процесса научного познания.

На практических занятиях студенты овладевают основными методами и приемами решения физических задач, а также, в контексте приложений, получают разъяснение теоретических положений курса. Во время практических занятий основное внимание следует обратить на овладение студентами методами,

навыками и с наиболее рациональными методами решения задач. Рекомендуется систематически контролировать степень освоения студентами изучаемого материала путем устного опроса, проведения контрольных работ и сдачи домашних заданий.

В ходе выполнения лабораторных работ студенты знакомятся с современной научной аппаратурой, приобретают навыки проведения физического эксперимента, умение выделять конкретное физическое содержание, овладевают научными методами обработки результатов наблюдений. Контроль текущей работы студентов при выполнении лабораторных работ осуществляется путем защиты лабораторных работ.

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

### Выпускник должен

#### *Знать:*

- основные законы и теории классической и современной физической науки, модели механики, физики колебаний, статистической физики и термодинамики, электричества и магнетизма, квантовой физики;
- новейшие достижения в области физики и перспективы их использования в науке и технике;
- 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 аудиторных часов и распределение аудиторного времени по видам занятий

1-36 01 07 «Гидропневмосистемы мобильных и технологических машин»

1-51 02 02 «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»

Семестр	Число недель	Расчасовка	Количество ауд. часов			
			Лекции (часов)	УСРС (часов)	Практ. Занятия (часов)	Лаб. Занятия (часов)
2	17	2, 2, 1	34	-	17	34
3	17	2, 2, 1	34	-	17	34
4	17	2, 1, 1	34	-	17	17
Итого			102	-	51	85

## 2. Содержание учебного материала

### 2.1. Лекционные занятия

№ пп	Название темы, содержание лекции	Объём в часах
<b>Второй семестр</b>		
<b>Раздел 1. Физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики</b>		
1.	<b>Физические основы механики</b> Физика как наука. Предмет механики. Классическая и квантовая механика. Нерелятивистская и релятивистская механика. Кинематика и динамика. Основные физические модели: материальная точка, абсолютно твердое тело. Система отсчета. Основные кинематические характеристики движения частиц. Скорость и ускорение.	2
2.	Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и угловое ускорение. Кинематические уравнения.	2
3.	Основная задача динамики. Первый закон Ньютона. Понятие инерциальной системы отсчета. Масса, сила и импульс. Второй закон Ньютона как уравнение движения. Третий закон Ньютона. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.	2
4.	Закон сохранения импульса. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Реактивное движение. Уравнение движение тела с переменной массой.	2
5.	Работа и мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения полной механической энергии.	2
6.	Вращательный момент. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.	2
7.	Момент инерции твердого тела относительно неподвижной оси. Моменты инерции некоторых тел правильной формы. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Работа и мощность при вращении твердого тела.	2
8.	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.	2
9.	Вынужденные колебания. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Резонансные кривые. Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лиссажу.	2
10.	Волновое движение. Плоская бегущая волна. Длина волны, волновой вектор. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн. Волновой пакет. Групповая скорость. Сферические волны. Уравнение стоячей волны и его анализ.	2
11.	Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Коэффициент вязкости. Формула Пуазейля. Формула Стокса.	2
12.	<b>Молекулярная физика и термодинамика</b> Динамические и статистические закономерности. Статистический и термодинамический методы. Равновесный процесс. Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение МКТ.	2
13.	Средняя кинетическая энергии поступательного движения молекул. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа. Статистическое распределение Максвелла для молекул газа по скоростям и энергиям их хаотического движения. Барометрическая формула. Распределения Больцмана для молекул идеального газа, находящихся во внешнем потенциальном поле.	2
14.	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	2

	газов и ее ограниченность.	
15.	Обратимые и необратимые тепловые процессы. Круговой процесс (цикл). Энтропия и второе начало термодинамики. Цикл Карно. Максимальный К.П.Д. тепловой машины.	2
16.	Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Внутренняя энергия реального газа. Фазовые превращения.	2
17.	Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса. Опытные законы теплопроводности, диффузии и внутреннего трения. Вывод уравнения диффузии, теплопроводности и внутреннего трения.	2
<b>Итого: 2 семестр - лекции</b>		<b>34</b>
<b>Итого:</b>		<b>34</b>
<b>Третий семестр</b>		
<b>Раздел 2. Электричество, магнетизм и электромагнитные волны</b>		
18.	<b>Электричество</b> Предмет классической электродинамики. Электрический заряд и его дискретность. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь.	2
19.	Поток вектора напряженности. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Применение теоремы Гаусса к расчету электростатического поля.	2
20.	Работа электростатического поля. Теорема о циркуляции электростатического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью.	2
21.	Идеальный проводник в электростатическом поле. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в полости идеального проводника. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.	2
22.	Поляризация диэлектрика. Поляризованность. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость. Граничные условия на границе раздела "проводник-диэлектрик". Сегнетоэлектрики.	2
23.	Условия существования электрического тока. 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.	2
24.	Законы Кирхгофа. Электропроводность металлов. Носители заряда в металлах. Недостаточность классической электронной теории.	2
25.	Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Уровень Ферми. Число электронных состояний в зоне. Заполнение зон: металлы, полупроводники, диэлектрики.	2
26.	<b>Магнетизм и электромагнитные волны</b> Электромагнитное взаимодействие движущихся зарядов. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. 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 и его применение к расчету магнитного поля тороида и длинного соленоида.	2
27.	Сила Лоренца. Магнитное поле равномерно движущегося заряда. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла.	2
28.	Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующих на виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Энергия витка с током во внешнем магнитном. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле.	2
29.	Виды магнетиков. Пара-, диа- и ферромагнетики. Доменная структура. Точка Кюри. Магнитный гистерезис.	2
30.	Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Токи Фуко. Явление самоиндукции. Индуктивность. Токи при включении и отключении источника ЭДС в электрическую цепь. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля.	2
31.	Свободные колебания в колебательном контуре. Вынужденные электрические колебания.	2
32.	Закон Ома для цепи переменного тока	2
33.	Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в	2

	интегральной и дифференциальной формах.	
34.	Волновое уравнение для электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна. Основные свойства Электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Поток энергии. Плотность потока энергии. Вектор Умова-Пойтинга.	2
<b>Итого: 3 семестр - лекции</b>		<b>34</b>
<b>Четвёртый семестр</b>		
<b>Раздел 3. Оптика. Атомная и ядерная физика</b>		
35.	<b>Оптика</b> Развитие представлений о природе света. Основные законы геометрической оптики. Корпускулярно-волновой дуализм. Интерференция света. Когерентность световых волн. Время и длина когерентности. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Оптическая длина пути. Интерференция света в тонких пленках. Интерферометры.	2
36.	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.	2
37.	Дифракция Фраунгофера на одной и на многих щелях. Дифракционная решетка и спектральное разложение. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов.	2
38.	Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Поляризация света при отражении от диэлектрика. Закон Брюстера.	2
39.	Изотропные и анизотропные среды. Оптическая анизотропия. Двойное лучепреломление. Одноосные кристаллы. Электрооптические и магнитооптические явления	2
40.	Поглощение света. Закон Бугера. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсии. Электронная Теория дисперсии света.	2
41.	<b>Атомная и ядерная физика</b> 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
42.	Внешний фотоэффект и его законы. Энергия и импульс световых квантов. Формула Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Многофотонный фотоэффект.	2
43.	Давление света. Квантовое и волновое объяснение давления света. Эффект Комптона.	2
44.	Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Волновая функция и ее статистический смысл Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы над и под барьером.	2
45.	Правило частот Бора. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Главное, орбитальное и магнитное квантовые числа. Спектры водородоподобных атомов. Спиновое квантовое число.	2
46.	Принцип Паули. Структура энергетических уровней в многоэлектронных атомах Периодическая система Менделеева.	2
47.	Квантовая теория излучения. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение фотонов. Коэффициенты Эйнштейна для переходов в двухуровневой системе. Принцип работы лазера. Свойства лазерного излучения.	2
48.	Строение атомного ядра. Модели ядра. Природа ядерных сил. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. $\alpha$ -, $\beta$ -, $\gamma$ -излучение атомных ядер.	2
49.	Ядерные реакции. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления ядер. Ядерный реактор.	2
50.	Проблема источников энергии. Термоядерный синтез легких ядер. Энергия звезд. Проблема управляемого термоядерного синтеза.	2
51.	Типы фундаментальных взаимодействий: сильное, электромагнитное, слабое и гравитационное. Частицы вещества (фермионы): кварки и лептоны. Стандартная модель элементарных частиц. Вещество в экстремальных условиях. Физическая картина мира как философская категория.	2
<b>Итого: 4 семестр - лекции</b>		<b>34</b>
<b>Всего: лекций</b>		<b>102</b>

## 2.2. Практические занятия

№ п/п	Название темы, содержание	Объём в часах
<b>Второй семестр</b>		
<b>Раздел 1. Физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики</b>		
1	Кинематика поступательного и вращательного движения.	2
2	Динамика поступательного движения.	2
3	Динамика вращательного движения.	2
4	Работа и энергия.	2
5	Кинематика и динамика гармонических колебаний.	2
6	Сложение колебаний.	1
7	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.	2
8	Основы термодинамики.	3
9	Реальные газы.	1
<b>Итого: 2 семестр</b>		<b>17</b>

№ п/п	Название темы, содержание	Объём в часах
<b>Третий семестр</b>		
<b>Раздел 2. Электричество, магнетизм и электромагнитные волны</b>		
10	Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции.	2
11	Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Работа по перемещению заряда в поле.	2
12	Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы.	2
13	Законы постоянного тока. Работа и мощность тока. Правила Кирхгофа.	2
14	Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для расчета магнитных полей	2
15	Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях.	2
16	Электромагнитная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.	2
17	Электромагнитные колебания и волны.	2
18	Электромагнитные волны.	1
<b>Итого: 3 семестр</b>		<b>17</b>

№ п/п	Название темы, содержание	Объём в часах
<b>Четвёртый семестр</b>		
<b>Раздел 3. Оптика. Атомная и ядерная физика</b>		
19	Законы геометрической оптики. Интерференция световых волн.	2
20	Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля.	2
21	Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной щели. Дифракционная решетка.	2
22	Поляризация света. Распространение света в веществе.	2
23	Законы теплового излучения.	2
24	Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Эффект Комптона.	2
25	Квантово-механическое описание атома водорода. Квантовые числа. Спектр водородных атомов.	2
26	Элементы ядерной физики. Атомное ядро.	2
27	Ядерные реакции.	1
<b>Итого: 4 семестр</b>		<b>17</b>



### 2.3. Лабораторные занятия

№ п/п	Название темы, содержание	Объём в часах
<b>Второй семестр</b>		
<b>Раздел 1. Физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики</b>		
1	Расчет погрешностей измерений.	2
2	Определение плотности тел правильной геометрической формы.	2
3	Изучение законов равнопеременного движения.	2
4	Изучение законов сохранения энергии и импульса при упругом ударе.	2
5,6	Изучение законов сохранения энергии и импульса на примере определения скорости полета пули.	4
7	Изучение динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека.	2
8	Изучение гармонических колебаний.	2
9	Измерение частоты гармонических колебаний с помощью фигур Лиссажу.	2
10	Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн.	2
11	Определение коэффициента вязкости жидкости.	2
12	Определение отношения $C_p/C_v$ воздуха методом Клемана-Дезорма.	2
13	Изучение статистических закономерностей на механических моделях.	2
14,15	Определение приращения энтропии при плавлении твердого тела.	4
16	Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха.	2
17	Определение коэффициента теплопроводности металлов.	2
<b>Итого: 2 семестр</b>		<b>34</b>

№ п/п	Название темы, содержание	Объём в часах
<b>Третий семестр</b>		
<b>Раздел 2. Электричество, магнетизм и электромагнитные волны</b>		
18	Изучение основных характеристик электроизмерительных приборов.	2
19	Определение диэлектрической проницаемости твердого полярного диэлектрика.	2
20	Изучение электростатического поля методом электролитических моделей.	2
21	Изучение законов постоянного тока.	2
22,23	Изучение температурной зависимости сопротивления проводника и полупроводника.	4
24	Изучение вольтамперной характеристики p-n перехода.	2
25	Изучение электронного осциллографа.	2
26	Измерение емкости конденсатора методом резонанса.	2
27	Измерение индуктивности катушки методом Жубера.	2
28	Исследование колебаний в колебательном контуре.	2
29	Изучение эффекта Холла.	2
30	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.	2
31	Определение коэффициента самоиндукции катушки индуктивности.	2
32,33	Изучение свойств ферромагнитного материала с помощью осциллографа.	4
34	Определение величины гиромагнитного отношения электрона	2
<b>Итого: 3 семестр</b>		<b>34</b>

№ п/п	Название темы, содержание	Объём в часах
<b>Четвёртый семестр</b>		
<b>Раздел 3. Оптика. Атомная и ядерная физика</b>		
35	Изучение интерференционной схемы колец Ньютона.	2
36	Изучение дифракции от щели.	2
37	Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки. Определение периодов двумерной структуры.	3
38	Изучение поляризованного света.	2
39	Измерение высоких температур с помощью оптического пирометра с исчезающей нитью	2
40	Изучение закономерностей внешнего и внутреннего фотоэффекта.	2
41	Определение постоянной Ридберга	2
42	Изучение работы счетчика Гейгера-Мюллера.	2
<b>Итого: 4 семестр</b>		<b>17</b>

#### 2.4 Расчётно-графическая работа.

1. В первом семестре выполняется расчётно-графическая работа по разделу курса «Физика» «Механика и молекулярная физика» («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>., 2010г.).
2. Во втором семестре выполняется расчётно-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, 2010г.).
3. В третьем семестре выполняется расчётно-графическая работа по разделу курса «Физика» «Оптика, атомная и ядерная физика» («Оптика, атомная и ядерная физика», практикум по курсу «Физика», №3968, 2010г.).

### 3. Тематический план дисциплины

Рассчитан на 238 часов аудиторных занятий (лекций – 102 часа, практические занятия – 51 час, лабораторные занятия – 85 часов). Расчасовка: 2,2,1;2,2,1;2,1,1. Экзамен, РГР в 2,3,4 семестрах.

№ пп	Наименование разделов, тем	Всего ауд. часов	Лекции (часы)	Лаб - ные занятия(часы)	Пр.-кие занятия(часы)
<b>Раздел 1. Физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики</b>		85	34	34	17
1	Введение. Физические основы механики	10	4	4	2
2	Динамика материальной точки	6	2	2	2
3	Законы сохранения	10	4	4	2
4	Динамика твердого тела	8	4	2	2
5	Механические колебания	10	4	4	2
6	Упругие волны	5	2	2	1
7	Элементы гидродинамики	7	2	4	1
8	Молекулярно-кинетическая теория газов	6	2	2	2
9	Термодинамика	12	6	4	2
10	Реальные газы	3		-	1
11	Жидкое и кристаллическое состояние. Элементы физической кинетики	8		6	-
<b>Раздел 2. Электричество, магнетизм и электромагнитные волны</b>		85	34	34	17
12	Электрическое поле в вакууме	12	4	4	4
13	Электрическое поле в средах	10	6	2	2
14	Электрический ток	10	2	6	2
15	Классическая электронная теория электропроводности металлов	2	2	-	-
16	Элементы физической электроники	8	2	6	-
17	Магнитное поле в вакууме	14	4	6	4
18	Магнитное поле в веществе	6	4	2	-
19	Явление электромагнитной индукции	10	4	4	2
20	Электрические колебания. Закон Ома для цепи переменного тока	8	2	4	2
21	Уравнения Максвелла	2	2	-	-
22	Электромагнитные волны	3	2	-	1
<b>Раздел 3. Оптика. Атомная и ядерная физика</b>		68	34	17	17
23	Геометрическая оптика. Интерференция света	12	6	4	2
24	Дифракция света	12	4	4	4
25	Поляризация света	6	2	2	2
26	Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом	2	2	-	-
27	Элементы атомной и квантовой физики	22	10	6	6
28	Физика атомного ядра	10	6	1	3
29	Элементарные частицы	4	4	-	
<b>Всего по дисциплине:</b>		238	102	85	51

#### 4. Учебно-методическая карта дисциплины

№ раздела, темы, занятия	Название раздела, темы, занятия	Количество аудиторных часов			Самостоятельная работа студента	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>Физические основы механики, молекулярной физики и термодинамики</b>	34	17	34				
1	<b>Введение. Физические основы механики, кинематика.</b>	4	2	4				
1.1.1 л	Предмет механики. Основные физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда. Пространственно-временные отношения. Система отсчета. Скалярные и векторные физические величины. Основные кинематические характеристики движения частиц. Скорость и ускорение.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	Введение [1] т.1, [3] гл. 1, п. 1-5	Письменный опрос. Экзамен.
1.1.2 л	Кинематика вращательного движения твердого тела. Угловая скорость и ускорение. Кинематические уравнения для поступательного и вращательного движения.	2				УМК	Введение [1] т.1, [3] гл. 1, п. 1-5	Письменный опрос. Экзамен.
1.1.1 пр	Кинематика материальной точки		2		Решение задач №1.23-1.30, 1.34, 1.38, 1.40 [14], 1.55, 1.56 [15], 1.23, 1.25 [2], изучение лекционного материала.		[15], [19]	Опрос, проверка дом. задания. Самостоятельная работа. Экзамен.
1.1.1 лр	Расчет погрешности измерений			2			[10], [22]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
1.1.2 лр	Определение плотности тел правильной геометрической формы			2		Тело прав. геометрич. формы, измерительный ин-	[10], [24]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.

1	2	3	4	5	6	струмент.	8	9
2	<b>Динамика материальной точки</b>	2	2	2				
1.2.1 л	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. Упругие силы. Силы тяжести и вес. Идеально упругое тело. Упругие деформации и напряжения. Закон Гука. Пластические деформации. Предел прочности.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[1] т.1, гл. 2 п. 6-14; гл. 5, п. 36-38; [3], гл.5, п. 23-24.	Письменный опрос. Экзамен.
1.2.1 пр	Динамика поступательного движения		2		Решение задач №2.7, 2.8 2.6, 2.14 [15], изучение лекционного материала.		[15], [19]	Опрос, проверка дом. задания. Самостоятельная работа. Экзамен.
1.2.1 лр	Изучение законов равнопеременного движения			2		Лабораторная установка.	[10],[24]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
3	<b>Законы сохранения</b>	4	2	6				
1.3.1 л	Закон сохранения импульса. Центр инерции. Закон движения центра инерции. Уравнение движения тел с переменной массой. Реактивное движение.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 2, п. 9-10.	Письменный опрос. Экзамен.
1.3.1 лр	Изучение законов сохранения энергии и импульса на примере определения скорости полета пули			4		Лабораторная установка.	[10],[24]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
1.3.2 л	Работа и мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия и энергия взаимодействия. Закон сохранения полной механической энергии. Общефизический закон сохранения энергии.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 3, п. 11-15.	Письменный опрос. Экзамен.
1.3.1 пр	Импульс. Работа и энергия.		2		Решение задач № 2.16, 2.39, 2.16 [15]; 1.114, 1.115 [14]. Изучение лекционного материала.		[15], [19]	Опрос, проверка дом. задания. Самостоятельная работа. Экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.3.2 лр	Изучение законов сохранения энергии и импульса при упругом ударе			2		Лабораторная установка.	[10],[24]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
4	<b>Динамика твёрдого тела</b>	4	2	2				
1.4.1 л	Момент силы. Уравнение моментов. Вращательный момент. Уравнение движения тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент инерции твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции некоторых тел правильной геометрической формы. Теорема Штейнера.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 4, п. 16-20.	Письменный опрос. Экзамен.
1.4.2 л	Момент импульса. Закон сохранения момента импульса твердого тела. Кинетическая энергия вращения твердого тела. Работа и мощность при вращении твердого тела в центральном поле. Законы Кеплера. Гироскоп	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 4, п. 19-20, п. 22.	Письменный опрос. Экзамен.
1.4.1 пр	Динамика вращательного движения		2		Решение задач № 3.4, 3.5 [2]; 1.160, 1.161 [14]; №3.16, 3.24, 3.26, 3.32 [2], Изучение лекционного материала.		[15], [19]	Опрос, проверка дом. задания. Самостоятельная работа. Экзамен.
1.4.1 лр	Изучение динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека			2		Лабораторная установка.	[10],[24]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
5	<b>Механические колебания</b>	2	2	4				
1.5.1 л	Движение системы вблизи устойчивого положения равновесия. 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. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания, логарифмический декремент, добротность. Вынужденные колебания осциллятора под действием синусоидальной силы. Амплитуда и фаза при вынужденных колебаниях. Резонансные кривые. Сложные гармонических колебаний.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 18, п. 140-148.	Письменный опрос. Экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.5.1 пр	Кинематика и динамика гармонических колебаний		2		Решение задач № 12.9, 12.11, 12.16, 12.21 [2], Изучение лекционного материала.		[15], [19].	Опрос, проверка дом. задания. Самостоятельная работа. Экзамен.
1.5.1 лр	Изучение гармонических колебаний			2		Лабораторная установка.	[10],[25]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
1.5.2 лр	Измерение частоты гармонических колебаний с помощью фигур Лиссажу			2		Лабораторная установка.	[10],[25]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
6	<b>Упругие волны</b>	2	1	2				
1.6.2 л	Волновое движение. Плоская бегущая волна. Длина волны, волновой вектор. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн. Волновой пакет. Групповая скорость. Энергетические характеристики упругих волн. Вектор Умова. Сферические волны. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 19, п. 153-160.	Письменный опрос. Экзамен.
1.6.3 лр	Определение скорости звука в воздухе методом стоячих волн			2		Лабораторная установка.	[10],[25]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
1.6.2 пр	Сложение колебаний		1		Решение задач №4.46, 4.49, 4.50 [14], изучение лекционного материала.		[15], [19]	Опрос, проверка дом. задания. Самостоятельная работа. Экзамен.
7	<b>Элементы механики жидкостей и газов</b>			2	2			
1.7.1 УСРС	Общие свойства жидкостей и газов. Кинематическое описание движения жидкости. Идеальная жидкость. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Вязкая жидкость. Силы внутреннего трения. Стационарное течение вязкой жидкости. Коэффициент вязкости. Течение по трубе. Формула Пуазейля. Формула Стокса. Понятие о турбулентности.				2 Самостоятельное изучение вопросов темы.		[1], [3],[22]	Письменный опрос. Экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.7.1 лр	Определение коэффициента вязкости жидкости			2		Лабораторная установка.	[10],[26]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
8	<b>Молекулярно-кинетическая теория газов</b>	4	2	2				
1.8.1 л	Модель идеального газа. Уравнение состояния идеального газа. Давление газа с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 8, п. 41-43.	Устный опрос. Экзамен.
1.8.2 л	Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Внутренняя энергия идеального газа.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 9, п. 50-51.	Устный опрос. Экзамен.
1.8.1пр	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов		2		Решение задач №2.4, 2.9, 2.7 [14]; №5.60, 5.53 [2]. Изучение лекционного материала.		[15], [19]	Опрос, проверка дом. задания. Самостоятельная работа. Экзамен.
1.8.1 лр	Определение отношения $C_p/C_v$ воздуха методом Клемана-Дезерма			2		Лабораторная установка.	[10],[26]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
9	<b>Термодинамика</b>	6	3	4				
1.9.1 л	Микроскопические параметры. Вероятность и флуктуации. Статистическое распределение Максвелла для газа по скоростям и энергиям их хаотического движения. Характерные скорости теплового движения молекул газа.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 8, п. 44.	Письменный опрос. Экзамен.
1.9.2 л	Барометрическая формула. Распределения Больцмана для молекул идеального газа, находящихся во внешнем потенциальном поле. Распределение Максвелла-Больцмана.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 8, п. 45.	Письменный опрос. Экзамен.



1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.9.3 л	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. Зависимость теплоемкости идеального газа от вида процесса.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 9, п. 51-55.	Письменный опрос.
1.9.4 л	Обратимые и необратимые тепловые процессы. Круговой процесс (цикл). Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно. Максимальный к.п.д. тепловой машины. Метод циклов. Энтропия. Второе начало термодинамики. Термодинамические потенциалы и условия равновесия. Третье начало термодинамики (теорема Нернста).	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 9, п. 56-59.	Письменный опрос. Экзамен.
1.9.4 л	Определение приращения энтропии при плавлении твердого тела			2		Лабораторная установка.	[10],[26]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
1.9.1 пр	Основы термодинамики		3		Решение задач №2.49, 2.53, 2.54 [14]; № 11.71, 11.74, 11.62, 11.45 [15]. Изучение лекционного материала.		[15], [19]	Опрос, проверка дом. задания. Самостоятельная работа. Экзамен.
11	<b>Реальные газы</b>		<b>1</b>	-	<b>2</b>			
1.11.1 УСРС	Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными изотермами. Критическое состояние и параметры критического состояния				2 Самостоятельное изучение вопросов темы.		[1], [3],[22]	Письменный опрос. Экзамен.
1.11.1пр	Реальные газы		1		Решение задач №12.2 [15], изучение лекционного материала.		[15], [19]	Опрос, проверка дом. задания. Самостоятельная работа. Экзамен.
12	<b>Элементы физической кинематики</b>	<b>2</b>	-	<b>6</b>				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.12.1л	Понятие о физической кинетике. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Время релаксации. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Опытные законы теплопроводности, диффузии и внутреннего трения. Молекулярно-кинетическая теория этих явлений. Вывод уравнения диффузии, теплопроводности и внутреннего трения.	2			Изучение лекционного материала.		[3], гл. 8, п. 46-49.	Письменный опрос. Экзамен.
1.12.1лр	Определение средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха			4		Лабораторная установка.	[10],[26]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
1.12.2лр	Определение коэффициента теплопроводности			2		Лабораторная установка.	[10]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
2	Электричество, магнетизм и электромагнитные волны	34	17	34				
12	Электрическое поле в вакууме	4	4	4				
2.12.1 л	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			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 11, п. 77-82; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
2.12.1 пр	Электростатика. Закон Кулона. Напряженность поля. Принцип суперпозиции.		2		Решить задачи № 9.2, 9.5, 9.10, 9.11, 9.13, 9.14, 9.25 [2]. Изучение лекционного материала.		[15],[19], [28], [29]	Опрос
2.12.1 лр	Изучение основных характеристик электроизмерительных приборов			2		Лабораторная установка.	[18], [30-31]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
2.12.2 л	Работа электростатического поля. Теорема о циркуляции электростатического поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Расчет потенциала и разности потенциалов.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 11, п. 83-86; [28]	Письменный опрос. Экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.12.2пр	Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля. Работа по перемещению заряда в поле.		2		Решить задачи № 9.44, 9.45, [2]. Изучение лекционного материала.		[15],[19], [28], [29]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.
2.12.2лр	Изучение электростатического поля методом электролитических моделей.			2		Лабораторная установка	[18], [31-32]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
13	<b>Электрическое поле в средах</b>	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>4</b>				
2.13.1л	Электрический диполь во внешнем электростатическом поле. Поляризация диэлектрика. Поляризованность. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость. Основные уравнения электростатики диэлектриков. Граничные условия на границе раздела "диэлектрик - диэлектрик" и "проводник - диэлектрик". Плотность энергии электростатического поля в диэлектрике. Электрострикция и пьезоэлектрический эффект. Сегнетоэлектрики.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 11, п. 87-91; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
2.13.3лр	Определение диэлектрической проницаемости твердого диэлектрика			2		Лабораторная установка	[18], [31-32]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
2.13.4л	Идеальный проводник в электростатическом поле. Поверхностная плотность заряда. Электростатическое поле в полости идеального проводника. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Взаимная емкость двух проводников.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 11, п. 92-93; [28]	Письменный Опрос
2.13.5л	Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Энергия конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 11, п. 94-95; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
2.13.3пр	Проводники в электростатическом поле. Электроемкость. Конденсаторы		2		Решить задачи №9.97 [2], 17.7, 17.4, 17.20 [15]. Изучение лекционного материала		[15],[19], [28], [29]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.13.4лр.	Измерение емкости методом баллистического гальванометра			2		Лабораторная установка	[18], [31-32]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
14	<b>Электрический ток</b>	2	2	6				
2.14.1л	Условия существования электрического тока. Проводники и изоляторы. Законы Ома и Джоуля – Ленца в интегральной и дифференциальной форме. Сторонние силы. Электродвижущая сила (ЭДС). Источники ЭДС. Закон Ома для замкнутой цепи и для участка цепи, содержащего источник ЭДС. Законы Кирхгофа.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 12, п. 96-101; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
2.14.1лр	Законы постоянного тока. Работа и мощность тока.		2		Решить задачи №10.16, 10.42, 10.78, 10.80, 10.90, 10.95 [2]. Изучение лекционного материала		[15],[19], [28], [29]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.
2.14.1лр	Изучение законов постоянного тока			4		Лабораторная установка	[18], [31-32]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
2.14.2лр	Изучение электронного осциллографа			2			[18], [30-32]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.
15	<b>Классическая электронная теория электропроводности металлов</b>	2	-	-				
2.15.1л	Электропроводность металлов. Носители заряда в металлах. Недостаточность классической электронной теории. Электронный ферми-газ в металле. Явление сверхпроводимости.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 13, п. 102-103; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
16	<b>Элементы физической электроники</b>	2	-	6				
2.16.1л	Элементы зонной теории кристаллов. Зонная структура энергетического спектра электронов. Уровень Ферми, поверхность Ферми. Число электронных состояний в зоне. Заполнение зон: металлы, полупроводники, диэлектрики. Электропроводность полупроводников. Собственные и примесные полупроводники. Понятие о p-n переходе. Электрический ток в вакууме. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в газе.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. [3], гл. 13, п. 104-108; [3], гл. 31, п.240-243; [28]	Письменный опрос. Экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.16.1лр	Изучение температурной зависимости сопротивления проводника и полупроводника.			4		Лабораторная установка	[18], [31-32]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
2.16.2лр	Изучение вольт-амперной характеристики p-n перехода			2		Лабораторная установка	[18], [31-32]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
17	<b>Магнитное поле в вакууме</b>	4	4	6				
2.17.1л	Электромагнитное взаимодействие движущихся зарядов. Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. 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 и его применение к расчету магнитного поля тороида и длинного соленоида.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 14, п. 109-111; гл. 14, п. 118-119; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
2.17.1лр	Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара и его применение.		2		Решить задачи № 21.3, 21.8, 21.17 [15]. Изучение лекционного материала		[15],[19], [28], [29]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.
2.17.1лр	Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли			2		Лабораторная установка	[18], [32-33]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
2.17.2 л	Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Принцип действия циклических ускорителей заряженных частиц. Эффект Холла. МГД – генератор. Действие магнитного поля на проводник с током. Сила Ампера. Виток с током Изучение лекционного материала в магнитном поле. Момент сил, действующих на виток с током в магнитном поле. Магнитный момент. Энергия витка с током во внешнем магнитном поле.	2				УМК	[3], гл. 14, п. 113-117; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
2.17.2лр	Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях		2		Решить задачи №22.5, 22.2, 23.2, 23.10, 23.19, [15]. Изучение лекционного материала.		[15],[19], [28], [29]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.17.2лр	Определение величины гидромагнитного отношения электрона			2		Лабораторная установка	[18], [32-33]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
2.17.3лр	Изучение эффекта Холла			2		Лабораторная установка	[18], [32-33]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
18	<b>Магнитное поле в веществе</b>	4	-	2				
2.18.1л	Намагничивание вещества. Магнитные моменты атомов. Намагниченность. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Основные уравнения магнитостатики в веществе. Граничные условия на поверхности раздела двух магнетиков.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 16, п. 131-133; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
3.18.2л	Виды магнетиков. Пара-, диа-, ферро- и антиферромагнетики. Элементы теории ферромагнетизма. Доменная структура. Точка Кюри. Магнитный гистерезис. Ферриты. Магнитострикция ферромагнетиков. Применение магнитных материалов.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 16, п. 135-136; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
2.18.1лр	Изучение свойств ферромагнитного материала с помощью осциллографа			2		Лабораторная установка	[18], [32-33]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
19	<b>Явление электромагнитной индукции</b>	4	2	4				
2.19.1л	Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля в вакууме. Работа перемещения проводника с током в магнитном поле. Явление электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Взаимная индуктивность. ЭДС взаимной индукции.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 15, п. 122-125; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
2.19.2л	Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Индуктивность. Токи при включении и отключении источника ЭДС в электрическую цепь. Энергия магнитного поля. Плотность энергии.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 15, п. 126-130; [28]	Письменный опрос.
2.19.1лр	Электромагнитная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.		2		Решить задачи №25.8, 25.9, 25.16 [15]. Изучение лекционного материала		[15],[19], [28], [29]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2.19.1лр	Определение индуктивности с помощью метода Жукераки			22		Лабораторная установка	[18],[32-33]	Письменный опрос. Экзамен.
20	<b>Электромагнитные колебания</b>	2	2	4				
2.20.1л	Свободные колебания в колебательном контуре. Вынужденные электрические колебания. Генератор переменного тока. Закон Ома для цепи переменного тока. Импульс.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 18, п. 146-152; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
2.20.1лр	Электромагнитные колебания и волны		2		Решить задачи №14.3, 14.7, 14.23, 14.24, 14.25 [2]. Изучение лекционного материала.		[15],[19], [28], [29]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.
3.20.1лр	Исследование колебаний в колебательном контуре			2		Лабораторная установка	[18], [32-33]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
2.20.2лр	Измерение ёмкости конденсатора методом резонанса			2		Лабораторная установка	[18], [32-33]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
21	<b>Уравнения Максвелла</b>	2						
2.21.1л	Фарадеевская и максвелловская трактовки явления электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнений Максвелла в интегральной и дифференциальной формах.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 17, п. 137-139; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
22	<b>Электромагнитные волны</b>	2	1					
2.22.1л	Волновое уравнение для электромагнитного поля. Плоская электромагнитная волна. Основные свойства электромагнитных волн. Энергия электромагнитной волны. Поток энергии. Плотность потока энергии. Вектор Умова – Пойтинга. Излучение диполя.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 20, п. 161-164; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
2.22.1лр	Свойства электромагнитных волн		1		Решить задачи №14.1- 14.6 [2]. Изучение лекционного материала.		[15],[19], [28], [29]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.
3	<b>Оптика. Атомная и ядерная физика</b>	34	17	17				
23	<b>Геометрическая оптика. Интерференция света.</b>	6	2	4				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.23.1л	Развитие представлений о природе света. Основные законы геометрической оптики. Фотометрия. Энергетические величины. Световые величины.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 21, п. 165-169; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
3.23.2л	Интерференция света. Когерентность световых волн. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 22, п. 170-173; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
3.23.3л	Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерференция многих волн. Интерферометры.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 22, п. 174-175; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
3.23.1пр	Законы геометрической оптики. Фотометрия. Интерференция световых волн		2		Решить задачи №15.42-15.48, 15.31-15.34, 15.62-15.66, 16.10-16.14 [2]. Изучение лекционного материала.		[15],[19], [35]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.
3.23.1лр	Изучение интерференционной схемы колец Ньютона			2		Лабораторная установка	[18], [36-37]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
3.23.2лр	Определение длины световой волны с помощью би-призмы Френеля			2		Лабораторная установка	[18], [36-37]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
24	<b>Дифракция света</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>				
3.24.1л	Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 23, п. 176-180; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
3.24.2л	Дифракция на пространственной решетке. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 23, п. 181-184; [28]	Письменный опрос. Экзамен.
3.24.1пр	Дифракция света. Принцип Гюйгенса – Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля.		2		Решить задачи №16.28-16.33 [2]. Изучение лекционного материала.		[15],[19], [35]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.
3.24.2лр	Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной цепи. Дифракционная решетка.		2		Решить задачи №16.34-16.52 [2]. Изучение лекционного материала.		[15],[19], [35]	Опрос, Проверка д/з Экзамен.



1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.24.1лр	Изучение дифракционной щели.			2		Лабораторная установка	[18], [36-37]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
3.24.2лр	Определение световой волны с помощью дифракционной решетки			2		Лабораторная установка	[18], [36-37]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
25	<b>Поляризация света</b>	2	2	2				
3.25.1л	Поляризация света. Поляризация света при отражении и преломлении на границе раздела двух сред. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Эффект Керра.	2			Изучение лекционного материала.	УМК	[3], гл. 25, п. 190-196; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
3.25.1лр	Поляризация света. Распространение света в веществе		2		Решить задачи №16.63-16.68 [2]. Изучение лекционного материала.		[15],[19], [35]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.
3.25.1лр	Изучение поляризованного света			2		Лабораторная установка	[18], [36-37]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
26	<b>Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом</b>	2	-	-				
3.26.1л	Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Рассеивание света. Прозрачность среды. Нормальная и аномальная дисперсия света. Электронная теория дисперсии света.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 24, п. 185-189; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
27	<b>Элементы атомной и квантовой физики</b>	10	6	6				
3.27.1л	Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана и Вина. Формулы Рэлея-Джинса и Планка.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 26, п. 197-201; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
3.27.1лр	Законы теплового излучения		2		Решить задачи №18.1-18.17 [2]. Изучение лекционного материала.		[18], [36-37]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.
3.27.1лр	Изучение законов теплового излучения			2		Лабораторная установка	[18], [36-37]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.27.2л	Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Эффект Комптона и его теория.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 26, п. 202-207; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
3.27.2пр	Энергия и импульс световых квантов. Фотоэффект.		2		Решить задачи №19.1-19.20 [2]. Изучение лекционного материала.		[15],[19], [35]	Опрос проверка дом. задания. Экзамен.
3.27.лр	Изучение закономерностей внешнего и внутреннего фотоэффекта			2		Лабораторная установка	[18], [36-37]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
3.27.3л	Строение атома. Спектр атома водорода. Постулаты Бора. Квантово-механическое описание атома водорода. Квантовые числа. Спектр водородных атомов.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 27, 28, п. 208-217; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
3.27.4л	Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням. Периодическая система элементов Менделеева.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 29, п. 226-228; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
3.27.3пр	Квантово-механическое описание атома водорода. Квантовые числа. Спектр водородных атомов.		2		Решить задачи №20.1-20.15 [2]. Изучение лекционного материала.		[15],[19], [35]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.
3.27.3лр	Определение постоянной Ридберга			2		Лабораторная установка	[18], [36-37]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
3.27.5л	Квантовая теория излучения. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение фотонов. Принцип работы лазеров. Свойства лазерного излучения.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 29, п. 232-233; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
28	<b>Физика атомного ядра</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>1</b>				
3.28.1л	Строение атомного ядра. Заряд, состав и размер ядра. Ядерные силы. Ядерные реакции и их основные типы. Реакция ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 32, п. 251-256, 264-266; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
3.28.2л	Радиоактивность. $\alpha$ -, $\beta$ - радиоактивный распад. Гамма лучи. Эффект Мессбауэра.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 17, п. 257-260; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
3.28.1пр	Элементы ядерной физики. Атомное ядро.		2		Решить задачи №21.1-21.17 [2].		[15],[19], [35]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3.28.2пр	Ядерные реакции		1		Решить задачи №22.1-22.10, 22.1-22.10 [2]. Изучение лекционного материала.		[15],[19], [35]	Опрос, проверка дом. задания. Экзамен.
3.28.1лр	Изучение работы Гейгера- Мюллера			1		Лабораторная установка	[18], [36-37]	Отчет. Защита отчета по лабораторной работе.
3.28.3л	Проблемы источников энергии. Термоядерные реакции. Управляемый термоядерный синтез. Энергия звезд.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 32, п. 267-268; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
29	<b>Элементарные частицы</b>	4	-	-				
3.29.1л	Элементарные частицы. Лептоны, адроны и их характеристика. Взаимные превращения частиц.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 33, п. 269-271; [34]	Письменный опрос. Экзамен.
3.29.2л	Классификация элементарных частиц. Понятие о некоторых законах сохранения в физике элементарных частиц. Античастицы. Вещество и поле. Сильное электромагнитное, слабое и гравитационное взаимодействия. Физическая картина мира как философская категория.	2			Изучение лекционного материала	УМК	[3], гл. 33, п. 272-275; [34]	Письменный опрос. Экзамен.

## 5. Учебно-методические материалы по дисциплине

### 5.1 Основная литература

1. Савельев И.В. Курс физики. Т. 1-3. - М.: Наука, 1989.
2. Детлаф А. А., Яворский М. Б. Курс физики.- М.: Высш. шк., 1989. - 608с.
3. Трофимова Т. И. Курс физики. - М.: Высш. шк., 1990. - 478 с.
4. Трофимова Т. И. Сборник задач по курсу физики для вузов. - М., 2003. - 303 с.
5. Чертов А. Г., Воробьёв А. А. Задачник по физике. - М.: Высш. шк., 1988. - 526 с.
6. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики. - Наука, 1988. - 381 с.
7. Чертов А. Г. Физические величины. - М.: Высш. шк., 1990. - 315 с.

### 5.2 Дополнительная литература

1. Иродов И.Е. Основные законы механики - М.: Высш. шк, 1985 - 248с.
2. Калашников С. Г. Электричество. - М: Наука, 1977. - 668 с.
3. Матвеев А. Н. Электричество и магнетизм. - М.: Высшая школа, 1983. - 463 с.
4. Ландсбер Г.С. Оптика. - М.: Наука, 1976. - 936 .
5. Калитиевский Н. И. Волновая оптика. - М.: Высш. шк., 1978. - 384 с.
6. Шпольский Э. В. Атомная физика. Т. 1, 2. - М.: Наука, 1974.
7. Епифанов Г. И. Физика твёрдого тела. - М.: Высшая школа, 1977. - 288с.
8. Широков Ю. М., Юдин Н. П. Ядерная физика. - М.: Наука, 1980. - 312с.
9. Иродов И. Е. Задачи по общей физике.- М.: Наука, 1988. - 416 с.
10. Фирганг Е.В. Руководство к решению задач по курсу общей физики. - М.: Высш. шк. 1977.-351 с.
11. Савельев И.В. Сборник задач и вопросов по общей физике.- М.: Наука, 1988.-288 с.
12. Яворский Б. М., Детлаф А. А. Справочник по физике.- М.: Наука, 1990. - 624 с.
13. Кузглин Х. Справочник по физике. - М.: Мир, 1985. - 520 с.

### 5.3 Методические указания и пособия

#### «Механика и молекулярная физика»

1. Пособие «Теория погрешностей» по курсу «Физика» для студентов всех специальностей/ О.П. Соловцова; Каф. «Физика». – Гомель: ГГТУ, 2007. – 38с., м/ук 3419.
2. Механика и молекулярная физика: практикум по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения: в3ч. Ч. 1/ О.И. Проневич, С.В. Пискунов. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010. – 69с., м/ук 154эл.
3. Механика: лаборатор. практикум по курсу «Физика» для студентов техн. специальностей днев. формы обучения / С. В. Пискунов, О. И. Проневич, П. С. Шаповалов. – Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2013. – 48 с., м/ук 4176.
4. Гармонические колебания и волны: лаборатор. практикум по курсу «Физика» для студентов инженер.-техн. специальностей днев. формы обучения / П. С. Шаповалов. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого. 2010. - 46 с., м/ук 125эл.
5. Молекулярная физика и термодинамика: лабораторный практикум по курсу «Физика» для студентов технических специальностей дневной и заочной форм обучения/ О.И. Проневич, С.В. Пискунов. – Гомель: ГГТУ им. П.О.Сухого, 2011. – 50с., м/ук 4055.
6. Механика и молекулярная физика: курс лекций по курсу «Физика» для студентов всех специальностей днев. и заоч. форм обучения / А. А. Панков. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. - 145 с., м/ук 312эл.

#### «Электричество и магнетизм»

7. Электричество и магнетизм: курс лекций по одноим. дисциплине для студентов техн. специальностей днев. и заоч. форм обучения: в 3 ч. Ч. 2 / П. А. Хило. А. И. Кравченко. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого. 2013. - 274 с., , м/ук 329эл.
8. Электричество и магнетизм: практикум по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения: в3ч. Ч. 2/ А.И. Кравченко, П.Д. Петрашенко, П.А. Хило. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2010. – 68с., м/ук 3981.
9. Изучение основных характеристик электроизмерительных приборов: лаборатор. практикум по курсу «Физика» для студентов всех специальностей днев. формы обучения. Ч. 2. Электричество и магнетизм /П. А. Хило, А. И. Кравченко, С. В. Пискунов. - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. - 35 с., м/ук 4127.
10. Лабораторный практикум «Электричество и магнетизм» по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения ч.1 / Л.М. Курбатова, О.И. Проневич, П.А. Хило; каф. «Физика». – Гомель: ГГТУ, 2010. – 64с., м/ук 3909.
11. Лабораторный практикум «Электричество и магнетизм» по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения ч.2 / В.И. Дробышевский, А.И. Кравченко, П.А. Хило; каф. «Физика». – Гомель: ГГТУ, 2009. – 63с., м/ук 3871.

12. Электричество и магнетизм: лабораторный практикум по курсу «Физика» для студентов всех специальностей дневной формы обучения: в 3 ч. Ч.3 / П.А. Хило, А.И. Кравченко, В.И. Дробышевский; каф. «Физика». – Гомель: ГГТУ, 2010. – 46с., м/ук 3934.

«Оптика, атомная и ядерная физика»

13. Оптика, атомная и ядерная физика: конспект лекций по курсу «Физика» для студентов дневной и заочной формы обучения / А.А. Панков, П.А. Хило. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2009. – 170 с., м/ук 58эл.

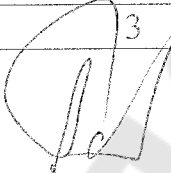
14. Оптика, атомная и ядерная физика: практикум по курсу «Физика» для студентов технических специальностей дневной формы обучения: в 3 ч. Ч.3. / П.А. Хило, А.И. Кравченко, П.Д. Петрашенко. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2011. – 54 с., м/ук 235эл.

15. Физическая оптика: лабораторный практикум по курсу «Физика» для студентов техн. специальностей дневной формы обучения. Ч.3. Оптика, атомная и ядерная физика / П.С. Шаповалов. В.И. Дробышевский. – Гомель: ГГТУ им. П.О. Сухого, 2012. – 50 с., м/ук 4137.

16. Практическое пособие «Оптика, атомная и ядерная физика» к выполнению лабораторных работ по курсу «Физика» для студ. дневного отделения. Ч. 3 / Е.А. Аксенкин, Н.И. Кабаев, А.И. Кравченко и др.: Каф. «Физика». – Гомель: ГГТУ, 2002. – 80с., м/ук 2667.

*Видеок литературы сверен О.Мед./Фрагва м*

6. 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.

Библиотека ГТТУ ИМ.Н.П.О.