

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

**«Утверждаю»**  
**Председатель Ученого совета,**  
**ректор, академик НАН РК**  
**Газалиев А.М.**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010 г.

**ПРОГРАММА ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ СТУДЕНТА  
( SYLLABUS)**

по дисциплине Fiz 1203, Fiz 1204 «Физика I, II»  
для студентов специальности:

5B072100 «Химическая технология органических веществ»

Институт горный

Кафедра физики

2010 г.

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана: к.ф.-м.н., ст. преподавателем кафедры физики Салькеевой А.К., преподавателем Морозовым А.А.

Обсуждена на заседании кафедры физики

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Смирнов Ю.М. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010 г.  
(подпись)

Одобрена методическим бюро института телекоммуникации, энергетики и автоматике (ИТЭА)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Салькеева А.К. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010 г.  
(подпись)

Согласована с кафедрой «промышленной экологии и химии»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Кокжалова Б.З. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2010 г.  
(подпись)

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Салькеева Айжан Каришовна – к.ф.-м.н., ст. преподавателем кафедры физики, преподавателем Морозовым А.А.

Кафедра физики находится в 1 корпусе КарГТУ (г. Караганда, Бульвар Мира, 56), аудитория 408, контактный телефон 565931, доб. 2027, факс: 87212565234. Электронная почта: Salkeeva58@mail.kz.

## Трудоемкость дисциплины

Семестр	Количество кредитов	Вид занятий				Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля	
		количество контактных часов			количество часов СРС				
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
3	3	30	–	15	45	90	45	135	экзамен

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физика 1, 2» входит в цикл общеобразовательных дисциплин. Дисциплина «Физика 1, 2» является основой развития производства. Дисциплина «Физика 1, 2» совместно с курсами высшей математики и теоретической механики составляет основу теоретической подготовки инженеров и играет роль фундаментальной базы инженерно-технической деятельности выпускников высшей технической школы любого профиля. Современное состояние и развитие физики представляет богатейший и незаменимый материал для формирования естественно-научного мировоззрения с одной стороны и позволяет ставить и решать прикладные задачи с другой. Обоснование техники и развитие ряда дисциплин требуют от физики не только применения её методов, как образца научного исследования, но и весь тот комплекс физических знаний, без которых не могут быть построены техника, химия, биология и другие области знания. Знания полученные по физике могут быть полезны в дальнейшем химику–технологу в любой химической отрасли промышленности и науки.

## Цель дисциплины

Дисциплина «Физика 1, 2» ставит целью формирование у студентов представления об основных понятиях и идеях, современных математических методах и моделях классической механики, молекулярной физики и термодинамики, электродинамики, геометрической и волновой оптики, теории теплового излучения; овладеть основными методами измерения кинематических и термодинамических характеристик физических систем, методами анализа и статистической обработки экспериментальных результатов.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

1. Раскрыть сущность основных представлений, законов, теорий классической и современной физики в их внутренней взаимосвязи и целостности, так как для будущего инженера важно не столько описание широкого круга физических явлений, сколько усвоение иерархии физических

законов и понятий, границ их применимости, позволяющее эффективно использовать их в конкретных ситуациях.

2. Формирование у студентов умения и навыки решения обобщенных типовых задач дисциплины (теоретических и экспериментальных практических учебных задач) из различных областей физики как основы умения решать профессиональные задачи.

3. Формировать у студентов умение оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследования.

4. Способствовать развитию у студентов творческого мышления, навыков самостоятельной познавательной деятельности, умения моделировать физические ситуации с использованием компьютера.

5. Ознакомить студентов с современной измерительной аппаратурой, выработать умения и навыки проведения экспериментальных исследований и обработки их результатов, умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.

6. Курс физики представляет собой единое целое. Содержание материала и логика его изложения должны быть подчинены перечисленным целям и задачам. При этом в процессе обучения следует показывать, что разрешение внутренних противоречий в процессе развития физики всегда основывалось на поиске нетрадиционных решений.

7. Настоящая программа является основным документом, определяющим общий объем курса физики для технических и технологических специальностей и рассчитана на 135 часов.

8. Рабочая программа технического вуза должна включать в себя материал всех разделов данной программы. Однако степень углубленного изучения отдельных подразделов, содержаний лекций, практических занятий, самостоятельной работы студентов, индивидуальной работы под руководством преподавателя определяются кафедрой физики с учетом числа часов, отводимых на изучение физики, будущей специальности студентов, опыта работы и индивидуальности кафедры. Кафедры физики могут при этом изменять порядок изложения материала без нарушения основного замысла курса.

9. В качестве формы обучения настоящей программой предусматриваются лекции, лабораторные и практические занятия, выполнение студентами индивидуальных семестровых заданий (расчетно-графических работ), самостоятельная работа студентов.

10. Контроль текущей работы студентов над курсом физики осуществляется путем проведения контрольных работ, коллоквиумов, защит лабораторных работ, работ в компьютерном классе, сдачи семестровых заданий (расчетно-графических работ).

11. Кроме базового курса физики, предусматривающего подготовку по данной программе, в технических вузах может осуществляться углубленная подготовка студентов по физике по специальным программам, учитывающим потребности конкретных технических специальностей. Для этого вводятся

спецкурсы физики, которые читаются после прохождения общего курса физики в объеме, определяемом учебным планом специальности. Программы таких спецкурсов разрабатываются кафедрами физики по согласованию с выпускающими кафедрами. Если в учебном плане специальности кроме общего курса физики предусмотрен и специальный курс, то учебный материал спецкурса может быть полностью исключён из основного курса физики.

### **Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин (с указанием разделов (тем)):

Дисциплина	Наименование разделов (тем)
1. Высшая математика	1.1 Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных.
	1.2 Интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных
	1.3 Статистическая обработка эксперимента на основе распределения Стьюдента, вычисление доверительных вероятностей и интервалов
	1.4 Вектора. Действия над векторами.
2. Химия	2.1 Закон кратных отношений 2.2 Строение вещества

### **Постреквизиты**

Знания, полученные при изучении дисциплины «Физика 1, 2» используются при освоении следующих дисциплин:

1. Физическая химия
2. Процессы и аппараты химической технологии
3. Теоретическая и прикладная механика
4. Начертательная геометрия

## Тематический план дисциплины

№ недел и	Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
		лекции	практи ческие	лабор аторн ые	СРСП	СРС
	Физика 1					
I	<p><b>1. МЕХАНИКА.</b></p> <p><b>1.1. Кинематика</b>                      Пространство и время. Система отсчета. Понятие материальной точки. Кинематическое описание движения материальной точки. Закон движения. Уравнение траектории. Скорость и ускорение как производные радиус-вектора по времени. Элементы кинематики вращательного движения. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Угловая скорость и угловое ускорение.</p>	1	–	2	2	2
I	<p><b>1.2. Динамика материальной точки и твердого тела.</b>                      Законы Ньютона. Масса. Сила. Виды сил в механике. Гравитационная сила. Закон всемирного тяготения. Силы упругости. Закон Гука. Силы трения. Инерциальные системы отсчета. Элементы специальной теории относительности. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Инварианты преобразований. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистское преобразование импульса и энергии. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Неинерциальные системы отсчета. Понятие абсолютно твердого тела. Момент силы и момент инерции твердого тела. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Теорема Штейнера.</p>	1	–	2	1	1
II	<p><b>1.3. Законы сохранения.</b>                      Законы сохранения как следствие симметрии пространства и времени. Система материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс (центр инерции) механической системы и закон его движения. Закон сохранения</p>	1	–	–	1	2

	<p>импульса. Энергия как универсальная мера, различных форм движения и взаимодействия. Работа силы и ее выражение через криволинейный интеграл. Мощность. Кинетическая энергия механической системы. Консервативные и неконсервативные силы. Движение в центральном поле сил. Закон сохранения энергии в механике. Момент импульса. Реактивное движение. Закон сохранения момента импульса. Гироскопический эффект.</p>					
II	<p><b>1.4. Элементы специальной теории относительности.</b> Механический принцип относительности.</p> <p><b>1.5. Элементы механики сплошных сред.</b> Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Некоторые применения уравнения Бернулли. Режимы течения жидкостей.</p>	1	–	–	2	1
III	<p><b>1.6. Колебания и волны.</b> Поперечные и продольные колебания. Волны. Волновое уравнение, его характеристики и примеры.</p>	1	–	–	2	2
III	<p><b>2. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА</b></p> <p><b>2.1. Статистическая физика и термодинамика.</b> Основы молекулярно-кинетической теории. Молекулярно-кинетический смысл давления и температуры. Средняя кинетическая энергия молекул идеального газа. Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы, их изображение на термодинамических диаграммах. Газовые законы. Уравнение состояния идеального газа.</p> <p><b>2.2. Статистические распределения.</b> Вероятность и флуктуации. Распределение Максвелла. Скорости теплового движения частиц. Распределение Больцмана для частиц</p>	1	–	2	1	1

	во внешнем потенциальном поле. Число степеней свободы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория теплоемкости идеальных газов и ее ограниченность.					
IV	<b>2.3. Основы термодинамики.</b> Первое начало термодинамики. Изопроцессы. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Цикл Карно и его КПД. Теорема Карно. Приведённая теплота. Теорема Клаузиуса. Энтропия. Термодинамические потенциалы. Второе начало термодинамики и его физический смысл. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Связь энтропии с вероятностью состояния. Энтропия открытой нелинейной системы. Самоорганизующиеся системы.	1	–	–	1	1
IV	<b>2.4. Явления переноса.</b> Общая характеристика явлений переноса. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Время релаксации. Явления переноса в неравновесных термодинамических системах. Молекулярно-кинетическая теория явлений переноса: теплопроводности, вязкого трения, диффузия. Коэффициенты переноса. <b>2.5. Реальные газы.</b> Эффективный диаметр молекул. Силы межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Критическая точка. Метастабильные состояния. Тройная точка.	1	–	–	2	2
V	<b>3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ.</b> <b>3.1. Электростатика</b> Взаимодействие электрических зарядов. Закон сохранения электрических зарядов. Электрическое поле. Напряженность электрического	1	–	–	2	2



	<p>поля. Принцип суперпозиции. Электрический диполь. Поток вектора. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету напряженностей электрических полей.</p> <p>Работа электрического поля. Циркуляция электрического поля. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью электростатического поля.</p>					
V	<p><b>3.1. Электростатика (продолжение)</b></p> <p>Проводники в электростатическом поле. Электрическое поле в проводнике и вблизи поверхности проводника. Граничные условия на границе проводник – вакуум. Емкость. Конденсаторы. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации.</p>	1	–	–	1	1
VI	<p><b>3.2. Постоянный электрический ток.</b></p> <p>Общие характеристики и условия существования электрического тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. ЭДС гальванического элемента. Обобщенный закон Ома для участка цепи с гальваническим элементом. Правила Кирхгофа. Электрический ток в газе и в плазме.</p>	1	–	2	1	1
VI	<p><b>3.3. Магнитное поле.</b></p> <p>Вектор магнитной индукции. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Расчеты магнитных полей простейших систем. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле. Эффект Холла. Сила Ампера. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующий на рамку. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле.</p>	1	–	2	2	2
VII	<p><b>3.4. Магнитное поле в веществе.</b></p> <p>Магнетики. Виды магнетиков. Диамагнетики. Парамагнетики.</p>	1	–	–	1	1

	Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Температура Кюри. Граничные условия на границе двух сред. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.					
VII	<p><b>3.5. Явление электромагнитной индукции.</b>  Основной закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явления взаимной индукции и самоиндукции. Индуктивность длинного соленоида. Коэффициент взаимной индукции. Магнитная энергия тока. Плотность энергии магнитного поля.</p> <p><b>3.6. Уравнения Максвелла.</b>  Фарадеевская и максвелловская трактовка явления электромагнитной индукции. Ток смещения. Система уравнений Максвелла.</p>	1	–	–	2	2
VIII	<p><b>3.7. Электромагнитные колебания.</b>  Колебательный контур. Свободные и вынужденные электромагнитные колебания. Резонанс.  Переменный электрический ток. Закон Ома для переменного тока.</p>	1	–	–	2	2
	Физика 2					
VIII	<p><b>1. ОПТИКА</b>  <b>1.1. Понятие о лучевой (геометрической) оптике.</b>  Основные законы оптики. Полное отражение. Линзы. Тонкие линзы, их характеристики. Свойства световых волн. Фотометрические величины.</p>	1	–	1	1	1
IX	<p><b>1.2. Интерференция волн.</b>  Интерференция световых волн. Временна и пространственная когерентность. Интерферометры.</p>	1	–		1	1
IX	<p><b>1.3. Дифракция волн.</b>  Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля.</p>	1			1	1
	<p>Дифракция Фраунгофера. Дифракция на одной щели и на многих щелях. Спектральное разложение. Голография.</p>		–	–	1	1
X	<b>1.4. Электромагнитные волны в</b>	1	–	2	1	1

	<b>веществе.</b> Распространение света в веществе. Дисперсия света. Поглощение света. Поляризация света. Способы получения поляризованного света.					
X	<b>2. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА.</b> <b>2.1 Тепловое излучение.</b> Проблемы излучения абсолютно черного тела. Квантовая гипотеза и формула Планка.	0,5			1	
	Фотоны. Энергия и импульс световых квантов.	–		–	–	
	<b>2.2. Экспериментальное обоснование основных идей квантовой теории. Фотоны.</b> Опыты Франка и Герца. Фотоэффект. Эффект Комптона. Линейчатые спектры атомов. Постулаты Бора. Принцип соответствия.	0,5	–	2	1	1
XI	<b>2.3. Корпускулярно-волновой дуализм.</b> Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов.	-			1	1
	Соотношение неопределенностей. Волновые свойства микрочастиц. Статистический смысл волновой функции.	1		–	1	1
	<b>2.4 Уравнение Шредингера.</b> Временное и стационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной яме. Прохождение частицы через потенциальный барьер.	1	–	–	1	1
XII	<b>2.5. Атом и молекула водорода в квантовой теории.</b> Уравнение Шредингера для атома водорода. Водородоподобные атомы. Энергетические уровни. Ширина уровней. Пространственное квантование. Структура электронных уровней в сложных атомах. Принцип Паули.	1	–	–	1	1
	Молекула водорода. Ионная и	–		–	1	1

	ковалентная связи. Электронные термы двухатомной молекулы.					
<b>XII</b>	<b>2.6. Элементы квантовой электроники.</b> Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.	1	–	–	1	1
<b>XIII</b>	<b>2.7. Элементы квантовой статистики.</b> Фазовое пространство. Элементарная ячейка. Плотность состояний. Теорема Нернста и её следствия. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна и Ферми–Дирака. Квазичастицы. Их определения и виды.	1	–	–	1	1
<b>XIII</b>	<b>2.8. Конденсированное состояние.</b> Элементы структурной кристаллографии. Методы исследования кристаллических структур. Теплоёмкость кристаллической решётки. Фононный газ. Размерный эффект в теплопроводности металлов.	1	–	–	2	2
<b>XIV</b>	Электропроводность металлов. Носители тока как квазичастицы. Энергетические зоны в кристаллах. Уровень Ферми. Поверхность Ферми.	1			1	1
	Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории. Понятие дырочной проводимости. Собственная и примесная проводимость. Явление сверхпроводимости. Эффект Джозефсона.	-	–	–	1	1
<b>XIV</b>	Квантовые представления о свойствах ферромагнетиков. Обменное взаимодействие. Температура Кюри. Намагничивание ферромагнетиков.	1	–	–	1	1
<b>XV</b>	<b>3. Атомное ядро и элементарные частицы.</b> <b>3.1. Атомное ядро.</b> Строение атомных ядер. Ядерные силы. Обменный характер ядерных сил. Модели ядра. Закономерности и происхождение альфа, бета и гамма-излучения и их взаимодействия с веществом.	1	–	–	1	1

	<p>Ядерные реакции. Радиоактивные превращения атомных ядер. Реакции ядерного деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор. Реакция синтеза.</p> <p>Проблема источников энергии.</p>					
		–	–	–	1	1
<b>XV</b>	<p><b>3.2. Элементарные частицы.</b> Лептоны, адроны. Сильное, электромагнитное, слабое, гравитационное взаимодействия. Понятие об основных проблемах современной физики и астрофизики.</p>	1	–	–	1	1
	<b><u>ИТОГО:</u></b>	<b>30</b>	<b>–</b>	<b>15</b>	<b>45</b>	<b>45</b>

## Перечень лабораторных занятий

1. Изучение явления прецессии при помощи гироскопа
2. Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса
3. Определение момента инерции маятника Максвелла
4. Определение сопротивления с помощью моста Уитстона
5. Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного поля Земли
6. Поляризация света. Проверка закона Малюса
7. Определение длины волны при помощи дифракционной решетки
8. Определение показателя преломления стеклянной пластинки с помощью микроскопа

## Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСР	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание занятия	Рекомендуемая литература
Тема 1 Кинематика материальной точки и поступательно движение твердого тела. Кинематика вращательного движения. Динамика материальной точки и твердого тела.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 1.5, 1.13, 1.28, 1.38, 1.36.  2.4, 2.20, 2.36, 2.65. Тесты	[6, стр. 5-15]  [8, стр. 7 – 42]
Тема 2 Законы сохранения. Элементы теории относительности	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 3.1, 3.5, 3.11, .41. 17.3, 17.6, 17.10. Тесты	[8, стр. 54-63]
Тема 3 Динамика жидкостей и газов Молекулярно-кинетическая теория идеального газа	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 5.3, 5.6, 5.10. Тесты	[8, стр. 42 – 76]
Тема 4 Термодинамика. Явления переноса.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 7.4, 7.6, 7.11, 7.14, 7.16, 7.20	[8, стр. 76 – 87]
Тема 5 Фазовые переходы. Основы электростатики.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 9.9 9.20, 9.22 9.1, 9.5, 9.9, 9.24, 9.33.	[8, стр. 100– 118]
Тема 6 Проводники и диэлектрики в	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор	Задачи №№ 10.2, 10.5, 10.18, 10.27.	[8, стр. 118-135]

электрическом поле Электрический ток.		тестов	Тесты	
Тема 7 Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Рубежный контроль А1	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 11.1, 11.17, 11.18, 11.20. Тесты	[8, стр. 135 – 147]
Тема 8 Электромагнитная индукция. Уравнение Максвелла. Колебания и волны. Переменный ток.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 11.102, 11.109, 11.113, Тесты	[8, стр. 147 – 153]
Тема 9 Волновые процессы. Электромагнитные колебания и волны.	Явления переноса	Разбор задач	Задачи №№ 12.11, 12.39, 12.50	[8, стр. 156 – 180]
Тема 10 Волновая оптика. Интерференция и дифракция света.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач  Разбор тестов	Задачи №№ 16.1, 16.19, 16.26, 16.39, 16.47. Тесты	[8, стр. 184 – 193]
Тема 11 Взаимодействие света с веществом. Поляризация света. Тепловое излучение.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 17.79, 17.97, 17.105, 17.125. Тесты	[8, стр. 193 – 197]
Тема 12 Корпускулярно- волновой дуализм. Теория атома водорода по Бору.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 18.7, 18.14, 18.50, 18.79. Тесты	[8, стр. 199 – 203]
Тема 13 Атом и молекула водорода в квантовой теории. Элементы квантовой электроники.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач Разбор тестов	Задачи №№ 20.1, 20.2, 20.16, 20.85. Тесты	[8, стр.204 – 209]
Тема 14 Конденсированное состояние. Теплоемкость кристаллической решетки. Понятие о зонной теории твердых тел. Рубежный контроль А2	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 19.1, 19.16, 19.41, Тесты	[8, стр.187 – 205]
Тема 15 Физика атома и атомного ядра. Законы сохранения в ядерных реакциях.	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач	Задачи №№ 21.1, 21.16, 22.1, 22.11 22.37 Тесты	[8, стр.209 – 218]

## Темы контрольных заданий для СРС

1. Кинематика
2. Динамика материальной точки и твердого тела
3. Законы сохранения
4. Элементы механики сплошных сред
5. Колебания и волны
6. Статистическая физика и термодинамика
7. Основы термодинамики
8. Явление переноса
9. Реальные газы
10. Электростатика
11. Постоянный электрический ток
12. Магнитное поле
13. Магнитное поле в веществе
14. Явление электромагнитной индукции
15. Электромагнитные колебания
16. Геометрическая оптика
17. Интерференция света
18. Дифракция волн
19. Электромагнитные волны в веществе
20. Тепловое излучение
21. Фотоэффект. Явление Комптона.
22. Корпускулярно-волновой дуализм
23. Уравнение Шредингера
24. Атом и молекула водорода в квантовой теории.
25. Элементы квантовой электроники
26. Элементы квантовой статистики
27. Конденсированное состояние.
28. Электропроводность металлов. Энергетические зоны в кристаллах.
29. Металлы, диэлектрики и полупроводники в зонной теории.
30. Квантовые представления о свойствах ферромагнетиков.
31. Атомное ядро
32. Ядерные реакции
32. Элементарные частицы



## Критерии оценки знаний студентов

Экзаменационная оценка по дисциплине определяется как сумма максимальных показателей успеваемости по рубежным контролям (до 60%) и итоговой аттестации (экзамен) (до 40%) и составляет значение до 100% в соответствии с таблицей.

Оценка по буквенной системе	Цифровые эквиваленты буквенной оценки	Процентное содержание усвоенных знаний	Оценка по традиционной системе
A A-	4,0 3,67	95-100 90-94	Отлично
B+ B B-	3,33 3,0 2,67	85-89 80-84 75-79	Хорошо
C+ C C- D+ D	2,33 2,0 1,67 1,33 1,0	70-74 65-69 60-64 55-59 50-54	Удовлетворительно
F Z	0 0	30-49 0-29	Неудовлетворительно

Оценка «А» (отлично) выставляется в том случае, если студент в течение семестра показал отличные знания по всем программным вопросам дисциплины, а также по темам самостоятельной работы, регулярно сдавал рубежные задания, проявлял самостоятельность в изучении теоретических и прикладных вопросов по основной программе изучаемой дисциплины, а также по внепрограммным вопросам.

Оценка «А-» (отлично) предполагает отличное знание основных законов и процессов, понятий, способность к обобщению теоретических вопросов дисциплины, регулярную сдачу рубежных заданий по аудиторной и самостоятельной работе.

Оценка «В+» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие и отличные знания по вопросам дисциплины, регулярно сдавал семестровые задания в основном на «отлично» и некоторые на «хорошо».

Оценка «В» (хорошо) выставляется в том случае, если студент показал хорошие знания по вопросам, раскрывающим основное содержание конкретной темы дисциплины, а также темы самостоятельной работы, регулярно сдавал семестровые задания на «хорошо» и «отлично».

Оценка «В-» (хорошо) выставляется студенту в том случае, если он хорошо ориентируется в теоретических и прикладных вопросах дисциплины как по аудиторным, так и по темам СРС, но нерегулярно сдавал в семестре рубежные задания и имел случаи пересдачи семестровых заданий по дисциплине.

Оценка «С+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «хорошо» и «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он владеет вопросами понятийного характера по всем видам аудиторных занятий и СРС, может раскрыть содержание отдельных модулей дисциплины, сдает на «удовлетворительно» семестровые задания.

Оценка «С-» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если студент в течение семестра регулярно сдавал семестровые задания, но по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D+» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет только общими понятиями и может объяснить только отдельные закономерности и их понимание в рамках конкретной темы.

Оценка «D» (удовлетворительно) выставляется студенту в том случае, если он нерегулярно сдавал семестровые задания, по вопросам аудиторных занятий и СРС владеет минимальным объемом знаний, а также допускал пропуски занятий.

Оценка «F» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент практически не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, нерегулярно посещает занятия и не сдает вовремя семестровые задания.

Оценка «Z» (неудовлетворительно) выставляется тогда, когда студент не владеет минимальным теоретическим и практическим материалом аудиторных занятий и СРС по дисциплине, пропустил более половины занятий и не представил вовремя семестровые задания.

Рубежный контроль проводится на 7,14-й неделях обучения и складывается исходя из следующих видов контроля:

Вид контроля	%ное содержание	Академический период обучения, неделя															Итого	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
Посещаемость	0,2	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	3
Конспект лекций	0,4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6
СРСП	2			*		*		*		*		*		*		*		14
Лаб. работы	2		*		*		*		*		*		*		*	*	*	16
Атт. модуль	7,5							*							*			15
СРС	0,4	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	6
Всего по аттестации								30								30		60
Экзамен																		40
Итого																		100

## Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Физика 1, 2» прошу соблюдать следующие правила:

1 Не опаздывать на занятия.

2 Не пропускать занятия без уважительной причины, в случае болезни прошу представить справку, в других случаях – объяснительную записку.

3 В обязанности студента входит посещение всех видов занятий.

4 Согласно календарному графику учебного процесса сдавать все виды контроля.

5 Пропущенные практические и лабораторные занятия отрабатывать в указанное преподавателем время.

6. Активно участвовать в учебном процессе.

7. Быть терпимыми, открытыми, откровенными и доброжелательными к сокурсникам и преподавателям.

## Учебно-методическая обеспеченность дисциплины

Ф.И.О. автора	Наименование учебно-методической литературы	Издательство, год издания	Количество экземпляров	
			в библиотеке	на кафедре
<b>Основная литература</b>				
Савельев И.В.	Курс общей физики. В 5 кн.	М. 2001 г.	120	10
Савельев И.В.	Курс общей физики в 3 томах.	М. 1982-1989 г	2	
Трофимова Т.Н.	Курс физики.	М. 2004 г.	210	12
Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики.	М. 1999 г	65	10
Сивухин Д.В.	Общий курс физики в 5-и томах.	М. 1977-1986 г	157	8
Трофимова Т.И.	Сборник задач по курсу физики для втузов.	М. 2003	143	8
Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики	С.-П. 2007	139	6
Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики.	М. 1988.	250	15
Чертов А., Воробьев А.	Задачник по физике.	М. 1988 г.	129	13
Национальный центр государственных стандартов образования и тестирования.	Сборник тестов для студентов высших учебных заведений по дисциплинам промежуточного государственного контроля.	Астана, 2007 г.	105	22
<b>Дополнительная литература</b>				

Грабовский Р.И.	Курс физики.	М. 2004 г	10	2
Суханов А.Д.	Фундаментальный курс физики в 3-х т.	М 1999 г		
Лозовский В.Н.	Курс физики в 2-х томах.	С.-П. 2001 г.	56	6
Яворский Б.М.	Основы физики.	М. 2000 г.		
Калашников С.Г.	Электричество.	М. 1977 г.	64	7
Ландсберг Г.С.	Оптика.	М. 1976 г.	86	10
Иродов И.Е.	Электромагнетизм.	М. 2000 г.	72	5
Иродов И.Е.	Задачи по общей физике.	М. 1999 г.	153	7
Савельев И.В.	Сб. вопросов и задач по общей физике.	М. 1988 г.	157	8
Беликов Б.	Решение задач по физике	М. 1986 г.	143	19
Бектыбаев Ш.Б., Сон Т.Е.	Методические указания к лабораторным работам по механике.	КарГТУ, 2002 г.	64	5
Бектыбаев Ш.Б., Сон Т.Е., Очередная Т.В.	Методические указания к лабораторным работам по молекулярной физике.	КарГТУ, 2002 г.	68	6
Орлова Е.Ф.	Методические указания к лабораторным работам по электромагнетизму.	КарГТУ, 2002 г	76	4
Кортнев А. В., Рублев Ю.В., Куценко А.Н..	Практикум по физике.	М.1965 г	83	6

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
1	2	3	4	5	6
Выполнение и защита лабораторных работ	Углубить знания по теме: «Механика» Оформление результатов и расчет погрешностей	Согласно изучаемой темы	2 часа	Текущий	2,4 недели
Выполнение заданий СРСП	Закрепление теоретического материала по теме: «Механика», «Молекулярная физика»	Согласно списку литературы	1 час	Текущий	3,5,7 недели
Выполнение и защита лабораторных работ	Углубить знания по теме: «Молекулярная физика»,	Согласно изучаемой темы	2 часа	текущий	6,8 недели

работ					
Аттестац ионный модуль № 1	углубить знания по теме «Механика». «Молекулярная физика и термодинамика», «Эл ектростатика»	Согласно списку литературы	2 часа	Рубежный	7 неделя
Решение задач по СРСП	Углубить знания по темам: «Электростатика», «Электричество», Магнетизм», «Оптика», «Квантова я физика»	Согласно списку литературы	2 час	текущий	9,11,13 и 15 неде ли
Выполне ние и защита лаборато рных работ	Углубить знания по темам: «Оптика» и «Электромагнитны е волны в веществе»	Согласно изучаемой темы	2 часа	текущий	10,12, 14,15 недели
Аттестац ионный модуль № 2	Углубить знания по теме «Электростатика», «Постоянный ток», «Магнетизм» и «Оптика».	Согласно изучаемой темы	2 часа	Рубежный	14 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительно й литературы	2 часа	Итоговый	После 15 недели

## Вопросы для самоконтроля

### Механика

1. Что называется материальной точкой?
2. Дайте определение скорости. Как направлен вектор скорости в криволинейном движении?
3. Дайте определение ускорения.
4. Что характеризует тангенциальное (касательное) ускорение? Как направлено это ускорение? Запишите формулу тангенциального ускорения.
5. Что характеризует нормальное ускорение? Как направлено это ускорение? Запишите формулу нормального ускорения.
6. Может ли точка, описывающая криволинейную траекторию, обладать тангенциальным ускорением, равным нулю? Нормальным ускорением, равным нулю?
7. Как найти величину и направление полного ускорения? (Пояснить рисунком).
8. Что называется абсолютно твердым телом?
9. Какое движение называется поступательным? Каковы траектории, скорости и ускорения разных точек тела, двигающегося поступательно?
10. Дайте определение угловой скорости и углового ускорения.
11. В каких единицах в СИ измеряются угол поворота тела, угловая скорость, угловое ускорение?
12. Как связаны путь, пройденный какой-либо точкой вращающегося тела, ее линейная

скорость, тангенциальное, нормальное и полное ускорения с соответствующими угловыми величинами и радиусом вращения?

13. Связь угловой скорости с числом оборотов.
14. Как направлены вектора угловой скорости и углового ускорения?
15. Сформулировать I, II, III законы Ньютона.
16. Дать определение силы. Записать формулы сил трения, упругости и гравитационного взаимодействия.
17. Дать определение массы.
18. Что такое импульс силы и импульс тела? Какая связь между этими величинами?
19. Что называется замкнутой системой?
20. Сформулировать закон сохранения импульса. Записать формулу.
21. Какое соударение тел называется абсолютно неупругим?
22. Что называется энергией?
23. Какая энергия называется кинетической? Записать формулу кинетической энергии.
24. Какая энергия называется потенциальной? Записать формулы потенциальной энергии упруго деформированного тела, потенциальной энергии гравитационного взаимодействия, потенциальной энергии тела, находящегося в однородном поле силы тяжести.
25. Закон сохранения полной механической энергии.
26. Какая физическая величина называется работой? Записать формулу работы переменной силы.
27. Как связана работа результирующей силы и изменение кинетической энергии тела?
28. Какие силы называются консервативными? Приведите примеры.
29. Какова работа силы тяжести при перемещении тела по замкнутой траектории?
30. Что называется центром масс (или инерции)?
31. Каков физический смысл момента инерции тела? Записать формулу момента инерции материальной точки.
32. Через какую точку тела должна проходить ось вращения, чтобы момент инерции тела имел наименьшее значение? Записать теорему Штейнера.
33. Дать определение момента силы.
34. Записать основное уравнение динамики вращательного движения.
35. Дать определение момента импульса тела.
36. Сформулировать закон сохранения момента импульса. Записать формулу.
37. Записать формулу кинетической энергии вращающегося тела.
38. Сформулировать закон всемирного тяготения. Каков физический смысл гравитационной постоянной?
39. Что называется гравитационным полем? Что такое напряженность и потенциал гравитационного поля?
40. Что называется инерциальной системой отсчета?
41. Какие системы отсчета называются неинерциальными? Что такое силы инерции? Записать формулу.
42. Сформулировать механический принцип относительности (принцип Галилея).
43. Записать преобразование координат Галилея.
44. Сформулировать постулаты специальной теории относительности.
45. Записать преобразования Лоренца.
46. Записать формулы зависимости массы тела от скорости, взаимосвязи массы и энергии, кинетической энергии релятивистской частицы.
47. Границы применимости классической механики.

### **Молекулярная физика и термодинамика**

1. Дайте определение единице количества вещества - молю.
2. Что называется числом Авогадро?
3. Что называется молярной массой?
4. Что называется давлением? Какова единица измерения давления в СИ?
5. Какой газ называется идеальным?

6. Записать и объяснить основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
7. Записать формулу средней кинетической энергии поступательного движения молекулы.
8. Каков молекулярно-кинетический смысл температуры?
9. Каково соотношение между температурами по шкале Цельсия и абсолютной температурой (по шкале Кельвина)?
10. Какой физический смысл функции распределения молекул идеального газа по скоростям (распределение Максвелла)? Нарисовать графики этой функции при разных температурах.
11. Что называется средней квадратичной, средней арифметической и наиболее вероятной скоростями молекул, написать формулы.
12. Записать закон Больцмана для распределения молекул во внешнем силовом поле.
13. Записать формулу средней длины свободного пробега молекул.
14. Какими параметрами характеризуется состояние идеального газа?
15. Записать и объяснить уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева-Клапейрона).
16. Какие процессы называются изотермическими, изобарическими и изохорическими? Вывести их уравнения из уравнения состояния идеального газа. Нарисовать их графики в координатах  $(p, V)$ ,  $(p, T)$  и  $(V, T)$ .
17. Какой смысл имеет выражение "число степеней свободы молекулы"? Чему равно число степеней свободы молекул одноатомных, двухатомных и многоатомных молекул газов?
18. Как распределяется энергия молекулы по степеням свободы? Запишите формулу полной кинетической энергии молекулы.
19. Что такое внутренняя энергия газа? Запишите формулу внутренней энергии некоторой массы идеального газа.
20. Записать формулу работы расширения газа при различных изопроцессах.
21. Сформулируйте первое начало термодинамики. Каким уравнением оно выражается? Какой вид принимает это уравнение для различных изопроцессов?
22. Что такое удельная и молярная теплоемкости вещества? Каково соотношение между ними?
23. Записать формулы молярных теплоемкостей идеального газа при изобарическом процессе ( $C_p$ ) и изохорическом процессе ( $C_V$ ).
24. Какой процесс называется адиабатическим? Записать уравнение адиабатического процесса (уравнение Пуассона) и первое начало термодинамики при этом процессе.
25. Что происходит с температурой при адиабатическом расширении газа и при адиабатическом сжатии?
26. В чем заключаются явления переноса: диффузия, теплопроводность и вязкость. Запишите их уравнения. Каков физический смысл коэффициентов диффузии, теплопроводности и вязкости?
27. Что такое тепловая машина? Чему равен ее коэффициент полезного действия (КПД)?
28. Из каких процессов состоит цикл Карно? Изобразить график цикла Карно в координатах  $(p, V)$ . Записать формулу КПД цикла Карно.
29. Сформулировать второе начало термодинамики.
30. Какие процессы называются обратимыми и какие необратимыми?
31. Какой физический смысл энтропии? Чему равно изменение энтропии при обратимом и необратимом процессах?
32. Сформулировать второе начало термодинамики через понятие энтропии.
33. Записать и объяснить уравнение состояния реального газа (уравнение Ван-дер-Ваальса).
34. Нарисовать изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментально полученные изотермы реальных газов.
35. Какое состояние вещества называется критическим?

### **Электростатика**

1. Какой заряд называется точечным?
2. Сформулируйте закон Кулона.

3. Что такое электрическое поле? Электростатическое поле?
4. Что является силовой характеристикой электрического поля?
5. Запишите формулу напряженности поля точечного заряда.
6. В чем заключается принцип суперпозиции?
7. Как графически изображают электростатическое поле?
8. Что называется силовыми линиями (линиями напряженности)?
9. Нарисуйте силовые линии поля точечного заряда.
10. Что называется потоком вектора напряженности через произвольную замкнутую поверхность?
11. Сформулируйте теорему Остроградского-Гаусса.
12. Что называется потенциалом? В каких единицах он измеряется?
13. Запишите формулу потенциала поля точечного заряда.
14. Как направлены силовые линии по отношению к эквипотенциальным поверхностям? Нарисуйте эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
15. Как связана напряженность с разностью потенциалов для однородного электростатического поля?
16. Какие тела называются диэлектриками?
17. Какие диэлектрики называются полярными, а какие неполярными?
18. Что называют поляризацией диэлектрика?
19. Что показывает диэлектрическая проницаемость среды?
20. Запишите формулу для вектора электрического смещения.
21. Какие тела называются проводниками?
22. Как распределяется по проводнику сообщенный ему заряд?
23. Чему равна напряженность поля внутри проводника в случае равновесия зарядов?
24. Что называют электроемкостью уединенного проводника? Электроемкостью двух проводников?
25. В каких единицах выражается электроемкость? От чего она зависит?
26. Что называется конденсатором?
27. Запишите формулу емкости плоского конденсатора.
28. Чему равна энергия и плотность энергии электростатического поля?

### **Постоянный ток**

1. Что называют электрическим током? Какие условия необходимы для протекания тока?
2. Что называют силой тока? В каких единицах она измеряется? Что принимают за направление тока?
3. Что такое плотность тока? Как направлен вектор плотности тока?
4. Какие силы называются сторонними?
5. Дайте определение ЭДС, напряжения.
6. Запишите законы Ома для однородного участка цепи, неоднородного участка цепи, замкнутой цепи и в дифференциальной форме.
7. От чего зависит сопротивление проводника?
8. Нарисуйте последовательное и параллельное соединения проводников. Чему равно общее сопротивление участка цепи при каждом соединении?
9. Сформулируйте закон Джоуля-Ленца.
10. Запишите первое правило Кирхгофа. Правило знаков для первого правила Кирхгофа.
11. Запишите второе правило Кирхгофа. Правило знаков для второго правила Кирхгофа.
12. Какие частицы являются носителями тока в металлах, газах, электролитах?
13. Основные положения классической электронной теории электропроводности металлов. В чем заключаются затруднения этой теории?
14. Какой разряд в газе называется несамостоятельным? Самостоятельным? Вольтамперная характеристика газового разряда.
15. Что такое ионизация? Виды ионизации.
16. Что называют работой выхода электрона из металла? От чего она зависит? В каких



единицах измеряется?

17. Что такое термоэлектронная эмиссия?

18. Начертите вольтамперную характеристику диода и объясните ее особенности.

### **Электромагнетизм**

1. Чему равен и как направлен магнитный момент рамки с током?

2. Что называется индукцией магнитного поля? Как направлен вектор  $\vec{B}$ ? Какова единица измерения этой величины в СИ?

3. Запишите и объясните закон Био-Савара-Лапласа. Как с помощью этого закона найти индукцию магнитного поля в центре кругового тока?

4. Что называется линиями магнитной индукции? Как определяют направление линий магнитной индукции?

5. Нарисуйте линии магнитного поля прямого тока, кругового тока, соленоида.

6. Чем отличаются линии магнитной индукции от линий напряжённости электростатического поля?

7. Запишите и объясните формулы для силы Ампера и силы Лоренца. Как определяется направление этих сил?

8. По какой траектории движется заряженная частица в однородном магнитном поле?

9. В чём заключается теорема о циркуляции вектора магнитной индукции  $\vec{B}$ ?

Как с помощью этой теоремы рассчитать магнитное поле прямого тока?

10. Какие поля называются вихревыми? Почему магнитное поле является вихревым?

11. Как ведёт себя рамка с током в однородном магнитном поле? Запишите формулу момента сил, действующего на рамку с током в магнитном поле.

12. Что называется магнитным потоком? Какова единица измерения магнитного потока в СИ?

13. В чём заключается явление электромагнитной индукции? Как определяется направление индукционного тока?

15. В чём заключается явление самоиндукции?

16. Что называется индуктивностью? От чего она зависит? Запишите формулу индуктивности длинного соленоида. В каких единицах измеряется индуктивность в СИ?

17. Из каких магнитных моментов складывается магнитный момент атома?

18. Что такое диамагнетики? Парамагнетики? В чём различие их магнитных свойств?

19. Что такое намагниченность? Какая величина может служить её аналогом в электростатике?

20. Что показывает магнитная проницаемость среды?

21. Нарисуйте и объясните петлю гистерезиса ферромагнетика.

22. Что называется точкой Кюри?

23. Запишите уравнения Максвелла для электромагнитного поля и объясните их физический смысл.

24. Что является причиной возникновения вихревого электрического поля? Чем оно отличается от электростатического поля?

25. Что такое ток смещения?

### **Колебания и волны**

1. Что называется гармоническим колебанием? Какой вид имеет уравнение гармонического колебания? Каков физический смысл величин, входящих в это уравнение? Каково различие между частотой и циклической (круговой) частотой? Что называется периодом колебания и какова его связь с частотой и циклической частотой?

2. Чему равны скорость и ускорение при гармоническом колебании? (Вывод). Как выражается сила, действующая на точку, совершающую гармоническое колебательное движение?

3. Как изображается гармоническое колебание графически? Векторная диаграмма.

4. Что называется маятником математическим? Физическим? Как выражается период колебаний этих маятников? Что называется приведенной длиной физического маятника?

Период колебаний математического и физического маятников.

5. Объясните процесс возникновения собственных колебаний в колебательном контуре.

Какие физические величины периодически изменяются при электромагнитных колебаниях в колебательном контуре? Запишите их уравнения колебаний.

6. Запишите формулу Томсона для периода собственных колебаний колебательного контура. Чему равна циклическая частота этих колебаний?

7. Как выражается энергия (кинетическая, потенциальная, полная) гармонического колебания?

8. Какой вид имеет уравнение колебания, полученного в результате сложения двух одинаково направленных гармонических колебаний с одинаковым периодом? Как выражается амплитуда и начальная фаза такого колебания? (Вывод с помощью векторной диаграммы).

9. Какой вид имеет уравнение траектории точки, участвующей одновременно в двух взаимно перпендикулярных гармонических колебаниях с одинаковыми периодами? При каких условиях эта траектория является окружностью? Прямой?

10. Что называется фигурами Лиссажу?

11. Какие колебания называются собственными? Затухающими?

12. Что называется коэффициентом затухания? Логарифмическим декрементом затухания?

13. Как изменяется амплитуда затухающих колебаний? Какие колебания называются аperiodическими?

12. Какие колебания называются вынужденными? От чего зависит амплитуда установившихся вынужденных колебаний? Чему равна частота таких колебаний?

13. При каких условиях наступает и в чем состоит явление резонанса?

14. Чему равны индуктивное, емкостное и полное сопротивления цепи переменного тока?

15. Запишите закон Ома для переменного тока.

16. Что называется эффективными (действующими) значениями силы тока и напряжения? Как они связаны с амплитудными значениями?

17. Что называется волной? Как объясняется распространение колебаний в упругой среде? В чем различие волн продольных и поперечных? Каковы физические условия возникновения продольных и поперечных волн? Какими величинами характеризуются волны в упругой среде и как связаны между собой эти величины?

18. Какой вид имеет уравнение волны, распространяющейся вдоль прямой?

19. Что называется фронтом волны? Волновой поверхностью?

20. От каких факторов зависит скорость распространения волн в упругой среде? Как выражается эта скорость?

21. В каком случае фаза волны при ее отражении остается неизменной? Меняется на  $\pi/2$ ?

22. Что называется стоячей волной? Что такое узел и пучность стоячей волны? Каково расстояние между ними? Какой вид имеет уравнение стоячей волны?

23. Какие волны называются звуковыми (акустическими)?

24. Что такое электромагнитные волны? Какова скорость их распространения? Как ориентированы векторы  $\vec{E}$ ,  $\vec{H}$  и  $\vec{v}$  в электромагнитной волне?

25. Что такое шкала электромагнитных волн? На какие виды делится электромагнитное излучение?

26. В чем заключается физический смысл вектора Умова-Пойнтинга? Чему он равен?

### **1. Геометрическая и волновая оптика**

### **2. Квантовая физика**

### **3. Физика атома и атомного ядра.**

1. Что такое электромагнитная волна?

2. Сформулируйте основные свойства электромагнитных волн.

3. Какова скорость распространения электромагнитной волны?

4. Что может служить источником электромагнитных волн?
5. В чём заключается физический смысл вектора Умова-Пойнтинга? Чему он равен?
6. В чём заключается физический смысл диаграммы направленности излучения диполя?
7. Сформулируйте и поясните основные законы распространения света.
8. Когда при преломлении на границе раздела двух диэлектриков угол преломления больше угла падения?
9. Сформулируйте принцип Ферма.
10. Что меняется при переходе света из среды с показателем преломления  $n_1$  в среду с показателем преломления  $n_2$ ?
11. В каких веществах наблюдают аномальную дисперсию?
12. Какие волны называются когерентными?
13. Какую величину называют временем когерентности? Длиной когерентности?
14. Что такое оптическая длина пути? Оптическая разность хода?
15. В чём заключается явление интерференции?
16. Что такое полосы равного наклона и равной толщины?
17. Светлый или тёмный центр колец Ньютона в проходящем свете?
18. В чём заключается явление просветления оптики?
19. Почему слой с оптической толщиной в четверть длины волны служит для полного гашения отражённых лучей?
20. Сформулируйте принцип Гюйгенса.
21. Что позволил объяснить принцип Гюйгенса-Френеля?
22. Что называют зоной Френеля?
23. Когда наблюдается дифракция Френеля? Дифракция Франгоуфера?
24. Отличается ли дифракция на щели при освещении её монохроматическим и белым светом?
25. Что называют периодом дифракционной решётки?
26. Запишите условия дифракционных минимумов на одной щели и главных максимумов на решетке.
27. Какое практическое применение имеет условие Вульфа-Брэггов?
28. В чём заключается идея голографирования?
29. Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной?
30. В чём заключаются основные положения электронной теории дисперсии света?
31. Какое явление доказывает поперечность световых волн?
32. Что происходит, при вращении поляризатора, если на поляризатор падает плоскополяризованный свет?
33. Как практически отличить естественный свет от плоскополяризованного?
34. Покажите, что при падении луча под углом Брюстера его отражённый и преломлённый лучи взаимноперпендикулярны.
35. Что такое двойное лучепреломление? Когда оно возникает?
36. Что называется оптической осью кристалла?
37. Что называется пластинкой в четверть волны? В полволны?
38. Какие вещества называют оптически активными?
39. Какие явления можно объяснить и квантовой, и волновой теорией света?
40. Что называют АЧТ?
41. В чём заключается физический смысл универсальной функции Кирхгофа?
42. Законы Вина.
43. Сформулируйте закон Стефана-Больцмана.

44. Как определить массу и импульс фотона?
45. Чем объясняется характеристическое рентгеновское излучение?
46. Условия возникновения фотоэффекта.
47. Как с помощью уравнения Эйнштейна объяснить I и II законы фотоэффекта?
48. Нарисуйте и объясните вольтамперную характеристику фотоэлемента.
49. Чему равно отношение давлений света на зеркальную и зачерненную поверхности?
50. В чём отличие характера взаимодействия фотона и электрона при фотоэффекте и эффекте Комптона?
51. Чем отличается лазерное излучение от остальных видов излучения?
52. Какую роль выполняет оптический резонатор в лазере?
53. Чем не устраивала модель атома Резерфорда классическая электродинамика?
54. Сформулируйте постулаты Бора.
55. Что определяет квадрат модуля волновой функции?
56. Какими свойствами микрочастиц обусловлен туннельный эффект?
57. Какова наименьшая энергия частицы в бесконечно глубоком «потенциальном ящике»?
58. Как изменится коэффициент прозрачности потенциального барьера с ростом его высоты?
59. В каких веществах наблюдается внутренний фотоэффект?
60. Какие главные квантовые числа вы знаете?
61. Принцип Паули.
62. В чём суть принципа неопределённости тождественных частиц?
63. Как называется собственный момент количества движения элементарной частицы, имеющий квантовую природу и не связанный с перемещением частицы как целого? Как называются частицы или квазичастицы с полуцелым спином?
64. Чем отличается ферми-газ от бозе-газа?
65. когда распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна переходят в классическое распределение Максвелла-Больцмана?
66. Что такое фонон? Каковы его свойства?
67. Как объясняет квантовая статистика отсутствие заметного отличия теплоёмкостей металлов и диэлектриков?
68. Чем различаются по зонной теории металлы, полупроводники и диэлектрики?
69. Что такое запрещенная зона?
70. Что такое энергия Ферми?
71. Чем объясняется проводимость собственных полупроводников? Примесных полупроводников?
72. Что такое красная граница фотопроводимости?
73. Поясните физические процессы, происходящие в *p-n*-переходе?
74. Какие частицы обобщают ядро атома?
75. Чем отличаются изотопы от изотонов?
76. Что называют радиоактивным распадом? Каким соотношением связан период полураспада  $T_{1/2}$  с постоянной радиоактивного распада  $\lambda$ ?
77. Как и по какому закону изменяется активность нуклида?
78. Как объясняется  $\alpha$ -распад на основе квантовых представлений?
79. Чем объясняется непрерывность энергетического спектра  $\beta$ -частиц?
80. По каким признакам можно классифицировать ядерные реакции?
81. Что представляют собой реакции деления?
82. В чём заключаются трудности в осуществлении реакции управляемого термоядерного синтеза?

83. Какие частицы называются нуклонами?
84. Какой заряд имеют кварки?
85. Какие виды взаимодействия вы знаете?
86. Какой вид взаимодействия обеспечивается фотонами?  
По каким признакам классифицируются

<b>Вид контроля</b>	<b>Цель и содержание задания</b>	<b>Рекомендуемая литература</b>	<b>Продолжительность выполнения</b>	<b>Форма контроля</b>	<b>Срок сдачи</b>
Выполнение и защита лабораторных работ	Углубить знания по теме: Механика» Оформление результатов и расчет погрешностей	Согласно изучаемой темы	1-4 недели	текущий	2,4 недели
Выполнение заданий СРСП	Закрепление теоретического материала по теме: «Механика», «Молекулярная физика»	Согласно списку литературы	2-5 недели	текущий	3 и 5 недели
Выполнение и защита лабораторных работ	Углубить знания по теме: «Молекулярная физика»,	Согласно изучаемой темы	5-6 недели	текущий	6 неделя
Аттестационный модуль № 1	Углубить знания по теме «Механика». «Молекулярная физика и термодинамика», «Электростатика»	Согласно списку литературы	2 час	Рубежный	7 неделя
Решение задач по СРСП	Углубить знания по темам: «Электростатика», «Электричество», «Магнетизм», «Оптика», «Квантовая физика»	Согласно изучаемой темы	8-13 недели	текущий	9,11,13 недели
Выполнение и защита лабораторных работ	Углубить знания по темам: «Оптика» и «Электромагнитные волны в веществе»	Согласно изучаемой темы	8-12 недели	текущий	8,10,12 недели
Аттестационный модуль № 2	Углубить знания по теме «Электростатика», «Постоянный ток», «Магнетизм» и «Оптика».	Согласно изучаемой темы	2 часа	Рубежный	14 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень основной и дополнительной литературы	2 часа	итоговый	В конце семестра