

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Карагандинский государственный технический университет

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

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

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

Модуль Fiz 16

Дисциплина Fiz 1205 «Физика»

Специальность:

5B072900 «Строительство»

Институт архитектуры и строительства (ИАС)

## Предисловие

Программа обучения по дисциплине для студента (syllabus) разработана:  
**старшим преподавателем Кузнецовой Ю.А.**

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Смирнов Ю.М. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Одобрена методическим бюро Института телекоммуникаций, энергетики и  
автоматики (ИТЭА)

Протокол № \_\_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Председатель \_\_\_\_\_ Тенчурина А.Р. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

Согласована с кафедрой “Строительство и жилищно-коммунальное хозяй-  
ство”

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Утенов Е. С. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2013 г.

## Сведения о преподавателе и контактная информация

Кузнецова Юлия Александровна, старший преподаватель кафедры.  
Кафедра физики находится в 1 корпусе КарГТУ (г. Караганда, Бульвар Мира, 56), аудитория 408, контактный телефон 565931, доб. 2027, факс: 83212565234.  
Электронная почта: [IVC@KSTU.KZ](mailto:IVC@KSTU.KZ).

## Трудоёмкость дисциплины

Семестр	Кол. кредитов	Вид занятий					Количество часов СРС	Общее количество часов	Форма контроля
		количество контактных часов			количество часов СРС	всего часов			
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия					
2 д/п д/с	2 3	15	—	15	30	60	30	90	Экз.

## Характеристика дисциплины

Дисциплина «Физика» входит в цикл базовых дисциплин обязательного компонента.

Дисциплина «Физика» 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. Является базовой дисциплиной обязательного компонента.

## Цель дисциплины

Дисциплина «Физика» ставит целью:

- дать будущему инженеру определенный объём фундаментальных понятий о физических процессах в природе, о способах и методах их описания; основных принципов, законов и теорий классической и современной физики; методов физического исследования и рациональной обработки данных наблюдения;
- овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; ознакомление с современной научной аппаратурой, формирование навыков проведения физического эксперимента умений выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности.

## Задачи дисциплины

Задачи дисциплины следующие:

- приобретение студентами твердых навыков при решении прикладных задач с применением законов физики для будущей деятельности;
- пользоваться современными физическими и измерительными приборами;
- работать с графиками физических величин;
- оценивать численные порядки величин, характерных для различных разделов физики; для выражения количественных и качественных отношений физических объектов.

В результате изучения данной дисциплины студенты должны:

**иметь представление:**

- о границах применимости различных физических понятий, законов, теорий; об оценке степени достоверности результатов, полученных экспериментальными или математическими методами исследования;

**знать:**

- основные формулы и методы решения физических задач.

**уметь:**

- применять законы физики при решении расчетных и качественных прикладных задач будущей деятельности

**приобрести практические навыки:**

- для пользования современных физических и измерительных приборов;
- для использования необходимых вычислительных методов средств (компьютеры, справочники, таблицы)

**Пререквизиты**

Для изучения данной дисциплины необходимо усвоение следующих дисциплин: школьный курс физики, математики и информатики

**Постреквизиты**

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

1. Сопротивление материалов;
2. Основы расчёта стержневых систем;
3. Инженерные изыскания в строительстве;
4. Инженерные системы зданий и сооружений.

## Тематический план дисциплины Тематический план дисциплины

Наименование раздела, (темы)	Трудоемкость по видам занятий, ч.				
	лек- ции	прак- тиче- че- ские	лабо- бора- ра- тор- ные	СРСП	СРС
<p><b>1. Введение</b>  <b>ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КЛАССИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ</b>            Предмет механики. Классическая механика. Физические модели: материальная точка, система материальных точек, абсолютно твердое тело, сплошная среда, пространство и время.            Механическое движение как простейшая форма движения материи. Представления о свойствах пространства и времени, лежащие в основе классической механики.  <b>Элементы кинематики материальной точки.</b> Система отсчета. Кинематическое описание движения материальной точки. Закон движения. Уравнение траектории. Скорость и ускорение точки. Нормальное и тангенциальное ускорения.  <b>Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.</b>            Законы Ньютона. Масса. Сила. Виды сил в механике. Закон инерции и инерциальные системы отсчета. Законы динамики материальной точки и системы материальных точек. Внешние и внутренние силы. Центр масс механической системы и закон его движения. Закон сохранения импульса как фундаментальный закон природы и связь с однородностью пространства.            Тема практического занятия: <b>Кинематика и динамика материальной точки и твёрдого тела.</b></p>	1	1	–	3	3
<p><b>2. Энергия как универсальная мера всех форм движения и взаимодействия.</b> Кинетическая энергия механической системы. Консервативные и неконсервативные силы. Поле центральных сил. Потенциальная</p>	1	1	2	3	3

<p>энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Применение законов сохранения к столкновению упругих и неупругих тел.</p> <p><b>Элементы вращательно движения.</b> Угловая скорость и угловое ускорение, связь с линейными скоростями и ускорениями точек вращающегося тела. Момент силы и момент импульса относительно неподвижной оси. Момент инерции относительно оси. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса.</p> <p>Тема практического занятия: <b>Упругие деформации. Элементы вращательного движения. Законы сохранения в механике.</b></p> <p>Лабораторная работа № 16 (2 часа) «МА-ЯТНИК МАКСВЕЛЛА»</p>					
<p><b>3. Элементы механики сплошных сред.</b></p> <p>Понятие сплошной среды. Общие свойства жидкостей и газов. Идеальная и вязкая жидкость. Уравнение Бернулли.</p> <p>Упругие напряжения. Энергия упруго деформированного тела. Растяжение и сжатие стержней.</p> <p><b>Основы молекулярной физики и термодинамики.</b> Термодинамические параметры. Уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Уравнение Менделеева Клапейрона. Молекулярно-кинетическое толкование термодинамической температуры. Газовые законы.</p> <p>Тема практического занятия: <b>Молекулярно-кинетическая теория газов</b></p> <p><b>Лабораторная работа № 22 (2 часа)</b></p> <p>«Определение плотности жидкости методом Стокса»</p>	1	1	2	3	3
<p><b>4. Основы термодинамики.</b> Работа газа при изменении его объёма. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термо-</p>	1	1	2	3	3

<p>динамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам и адиабатическому процессу идеального газа. Зависимости теплоемкости идеального газа от вида процесса.</p> <p><b>Обратимые и необратимые тепловые процессы.</b> Круговой процесс (цикл). Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Второе начало термодинамики. Независимость КПД цикла Карно от природы рабочего тела. Теорема Карно. Энтропия. Энтропия идеального газа. Принцип возрастания энтропии.</p> <p><b>Реальные газы.</b> Отступления от законов идеальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными.</p> <p>Тема практического занятия: <b>Законы термодинамики</b></p> <p>Лабораторная работа № 2.4 (2 часа) «<b>Определение отношения изобарной и изохорной теплоёмкостей воздуха по скорости звука</b>»</p>					
<p><b>5. Механические колебания и волны в упругих средах.</b> Гармонические механические колебания. Пружинный, физический и математический маятники. Энергия гармонических колебаний. Дифференциальные уравнения затухающих колебаний и его решение.</p> <p><b>Волновые процессы.</b> Механизм образования механических волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Длина волны и волновое число. Волновое уравнение. Фазовая скорость и дисперсия волн. Энергия волны. Волновой пакет. Групповая скорость. Когерентность. Интерференция волн.</p> <p>Тема практического занятия: <b>Колебания и волны</b></p>	1	1	–	3	3
<p><b>6. Электростатика.</b> Закон сохранения электрического заряда. Электрическое поле. Основные характеристики электрического поля. Расчет электростатических полей мето-</p>	1	1	2	3	3

<p>дом суперпозиции. Поток вектора напряженности (электрического смещения). Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в вакууме. Проводники в электрическом поле. Типы диэлектриков. Диэлектрическая восприимчивость вещества. Диэлектрическая проницаемость среды. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации. Объемная плотность энергии электростатического поля.</p> <p>Тема практического занятия: <b>Основы электростатики</b></p> <p>Лабораторная работа № 42 (2 часа) «<b>Исследование электрических полей</b>»</p>					
<p><b>7. Постоянный электрический ток</b>, его характеристики и условия существования. Разность потенциалов, ЭДС, напряжение. Закон Ома для участка цепи. Классическая теория электропроводности металлов. Закон Джоуля-Ленца.</p> <p>Тема практического занятия: <b>Постоянный электрический ток</b></p> <p>Лабораторная работа № 39 (2 часа) «<b>Измерение сопротивлений при помощи моста Уитстона</b>»</p>	1	1	2	3	3
<p><b>8. Электромагнетизм.</b> Магнитное поле. Магнитная индукция. Действие МП на ток. Закон Ампера. Единица силы тока – ампер и её определение. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Вихревой характер магнитного поля. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле.</p> <p>Тема практического занятия: <b>Магнитное поле в вакууме.</b></p> <p>Лабораторная работа № 48 «<b>Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля земли</b>»</p>	1	1	1	3	3
<p><b>9. Явление электромагнитной индукции,</b></p>	1	1	–	3	3



<p>опыты Фарадея. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия системы проводников с током. Объёмная плотность энергии магнитного поля.</p> <p><b>Магнитное поле в веществе.</b> Типы магнетиков. Намагниченность. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Магнитная восприимчивость вещества и её зависимость от температуры. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Ферромагнетики. Магнитный гистерезис. Точка Кюри. Домены.</p> <p>Тема практического занятия: <b>Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция</b></p>					
<p><b>10. Электромагнитные колебания и волны.</b> Гармонические электромагнитные колебания и их характеристики. Электрический колебательный контур. Энергия электромагнитных колебаний. Дифференциальное уравнение плоской электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Плоская монохроматическая волна. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. Световая волна. Интенсивность света.</p> <p>Тема практического занятия: <b>Электромагнитные колебания и волны</b></p>	1	1	–	3	3
<p><b>11. Волновая оптика.</b> Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Интерферометры. Дифракция света. Метод зон Френеля. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа-Брэггов. Дисперсия света.</p> <p>Тема практического занятия: <b>Волновая оптика.</b></p> <p><b>Лабораторная работа № 4.3 (2 часа) «Изучение явления дифракции света»</b></p>	1	1	2	3	3
<p><b>12.</b> Поглощение света. Поляризация света. Поляризация света при отражении. Двойное лучепреломление. Поляроиды и поляризационные призмы. Закон Малюса. Электро-</p>	1	1	–	3	3

оптические и магнитооптические явления Тема практического занятия: <b>Волновая оптика.</b>					
<b>13. Элементы квантовой оптики.</b> Тепловое излучение света. Законы Кирхгофа, Вина. Спектральный анализ. Формулы Рэлея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия. Тема практического занятия: <b>Элементы квантовой оптики.</b> Лабораторная работа № 102 (2 часа) « <b>Определение постоянной Стефана-Больцмана</b> »	1	1	2	3	3
<b>14. Квантовая природа излучения.</b> Масса и импульс фотона. Давление света. Явление фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Законы внутреннего и внешнего фотоэффекта. Волна де Бройля и её свойства. Волновая функция. Уравнение Шредингера. Тема практического занятия: <b>Квантовая природа излучения.</b>	1	1	–	3	3
<b>15. Физика атома и атомного ядра.</b> Модели атома. Теория атома водорода по Бору. Состав атомного ядра. Нуклоны. Дефект масс. Энергия связи. Радиоактивное излучение. Законы радиоактивного распада. Ядерные силы. Тема практического занятия: <b>Физика атома и атомного ядра</b>	1	1	–	3	3
<b>ИТОГО:</b>	15	15	15	45	45

### Перечень лабораторных занятий

1. Маятник Максвелла.
2. Определение плотности жидкости по методу Стокса.
3. Определение отношения изобарной и изохорной теплоемкостей воздуха по скорости звука.
4. Исследование электрических полей.
5. Измерение сопротивлений при помощи моста Уитстона.
6. Измерение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли.
7. Дифракция света.
8. Определение постоянной Стефана- Больцмана.

## Тематический план самостоятельной работы студента с преподавателем

Наименование темы СРСП	Цель занятия	Форма проведения занятия	Содержание задания	Рекомендуемая литература
<b>Тема 1</b> Кинематика	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач  Консульт.	Задачи №№ 1.4, 1.7, 1.19, 1.20, 2.4, 2.20; 2.38; 2.42	[5,стр. 9-22]
<b>Тема 2</b> Динамика материальной точки и твердого тела	Углубление знаний по данной теме	Разбор задач  Консульт.	Задачи №№ 1.43; 1.48; 3.9, 3.10, 3.36	[5,стр. 13 – 39]
<b>Тема 3</b> Газовые законы	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач  Консульт.	Задачи №№ 5.4; 5.15; 5.21; 5.22; 5.28; 5.45; 5.48; 5.23; 5.102 5.159	[5,стр. 52 – 66]
<b>Тема 4</b> Термодинамика	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач  Консульт.	Задачи №№ 5.119; 5.128, 5.155, 5.185, 5.202.	[5, стр. 62 – 71]
<b>Тема 5</b> Колебания и волны	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач  Консульт.	Задачи №№ 12.1, 2.9,12.24, 12.33, 12.70, 12.77.	[5, стр. 158 – 165]
<b>Тема 6</b> Электростатика	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач  Консульт.	Задачи №№ 9.15, 9.22, 9.54, 9.74, 9.119 .	[5, стр. 104 – 115]
<b>Тема 7</b> Законы постоянного тока	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач  Консульт.	Задачи №№ 10.7, 10.14, 10.53, 10.106.	[5 стр.121 – 134]
<b>Тема 8</b> Электромагнетизм	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач  Консульт.	Задачи №№ 11.1, 11.2, 11.18, 1.77.	[5, стр. 139 – 149]
<b>Тема 9.</b> Явление электромагнитной	Углубление знаний по данной те-	Разбор Задач	Задачи №№ 11.84, 11.93, 1.107, 11.130 , 22.10 [6],	[5, стр. 150 - 155]

индукции	ме.	Консульт.	23.24[6], 23,28[6].	
<b>Тема 10.</b> Электромагнитные колебания и волны Распространение света в веществе.	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач  Консульт.	Задачи №№ 14.1, 14.5, 14.9, 14.24, 14.25, 27.9.	[5, стр.171; 174]  [8 стр.281]
<b>Тема 11.</b> Понятие о лучевой (геометрической) оптике.	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач  Консульт.	Задачи №№ 15.12; 15.14; 16.25; 30.11, 30.18, 30.22 .	[5, стр.178 – 188]  [8 стр.301 – 302]
<b>Тема 12.</b> Волновая оптика	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач  Консульт.	Задачи №№ 16.30; 16.38; 16.42, 31.2, 31.16, 32.1, 32.19.	[5, стр.189 – 190]  [8 стр. 309 – 320]
<b>Тема 13.</b> Тепловое излучение. Квантовая природа света.	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач  Консульт.	Задачи №№ 18.1; 18.15; 34.12, 34.18, 19,5.	[5, стр.196 – 200]  [8 стр.328 – 329]
<b>Тема 14.</b> Корпускулярно-волновой дуализм..	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач  Консульт.	Задачи №№ 19.13; 19.24; 19.34;19.36; 19.40 .	[5, стр.201 - 204]
<b>Тема 15.</b> Физика атома и атомного ядра.	Углубление знаний по данной теме	Разбор Задач  Консульт.	Задачи №№ 21.3, 21.26, 21.31, 22.2, 22.9, 22.13, 22.16, 22.42.	[5, стр.210 - 217]

### Темы контрольных заданий для СРС

#### Тема 1. Физические основы классической механики

1. Основные и производные единицы физических величин
2. Траектория, путь, перемещение.
3. Уравнения и графики равномерного движения.
4. Уравнения и графики равнопеременного движения
5. Применение закона сохранения импульса. Виды сил в механике
6. Консервативные и диссипативные силы
7. Центральное поле сил

8. Гравитационное поле Земли.

9. Задачи 1.4[5], 1.7 [5], 1.19 [5], 1.20 [5], 2.4 [5], 2.20 [5]; 2.38 [5]; 2.42 [5]

## **Тема 2. Кинематика и динамика вращательного движения. Центр масс. Центр инерции.**

### **1. Центр масс. Центр инерции**

2. Моменты инерции тел простейшей геометрической формы.

3. Теорема Штейнера.

4. Какое движение называется поступательным? Вращательным?

5. Аналогия между кинематическими величинами поступательного и вращательного движений. Уравнения равномерного и равнопеременного вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси.

6. Задачи 1.43 [5]; 1.48[5]; 3.9 [5], 3.10 [5], 3.36 [5].

## **Тема 3. Законы сохранения в механике. Общие свойства жидкостей и газов.**

1. Механические системы. Что называют замкнутой системой?

2. Какие законы сохранения применимы для упругих и неупругих столкновений?

3. Применение законов сохранения: упругий и неупругий удары, реактивное движение

4. Потенциальные энергии гравитационного взаимодействия и упруго деформированного тела.

5. Каков физический смысл уравнения неразрывности для несжимаемой жидкости?

6. Уравнение Бернулли.

7. Что такое вакуум? Как он достигается?

8. Как в потоке жидкости измерить статическое давление? Динамическое давление?

9. Задачи 4.3 [5], 4.8 [5], 4.12 [5], 4.16 [5].

## **Тема 4. Молекулярно-кинетическая теория газов. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики.**

### **1. Тепловые двигатели**

### **2. Использование ветровых и солнечных батарей**

3. Задачи 5.116 [5], 5.130 [5], 5.152 [5], 5.159 [5], 5.181 [5], 5.200 [5].

### **4. Явления переноса в строительных материалах.**

5. В каком направлении может изменяться энтропия замкнутой системы? Незамкнутой системы?

6. Дайте понятие энтропии (определение, размерность и математическое выражение энтропии для различных процессов).

4. Задачи 5.119; 5.128 [5], 5.155 [5], 5.185 [5], 5.202 [5].

## **Тема 5. Механические колебания и их характеристики. Упругие волны.**

- 1. Климат и его элементы. Роза ветров.**
- 2. Капиллярные явления**
3. Пружинный, физический и математический маятники.
4. Энергия гармонических колебаний.
5. Энергия волны.
6. Волновой пакет. Групповая скорость.
7. Когерентность.
8. Интерференция волн.
9. Как объяснить распространение колебаний в упругой среде?
10. Какая волна называется поперечной? Продольной? Приведите примеры.
11. Что такое волновой фронт? Волновая поверхность?
12. какова связь между длиной волны, скоростью и периодом?
13. Что такое волновое число? Какая волна является бегущей? Стоячей? сферической?
14. В каких условиях возникает интерференция волн?
15. Что понимается под дисперсией упругих волн?
16. Задачи 12.1 [5], 12.9 [5], 12.24 [5], 12.33 [5], 12.70, 12.77. [5]

## **Тема 6. Основы электростатики. Типы диэлектриков.**

- 1. Типы диэлектриков**
2. Нарисуйте эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда; системы двух одноименных и разноименных точечных зарядов; равномерно заряженной бесконечной плоскости; равномерно заряженной бесконечной нити.
3. Докажите, что в любой точке поля силовые линии и эквипотенциальные поверхности взаимно ортогональны.
4. В чем заключается явление поляризации среды и как это сказывается на характеристиках электростатического поля в веществе?
5. Какова разница между свободными и связанными зарядами?
6. Условия для векторов напряженности и электрической индукции на границе раздела двух диэлектриков.
7. Емкость цилиндрического и сферического конденсаторов.
8. Емкость конденсаторов различной геометрической конфигурации
9. Последовательное и параллельное соединения конденсаторов.
10. Задачи 9.15 [5], 9.22 [5], 9.54 [5], 9.74 [5], 9.119 [5].

## **Тема 7. Постоянный электрический ток. Плазма и её свойства.**

- 1. Плазма и её свойства.**
2. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
3. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах.
4. Классическая теория электропроводности и её недостатки.
5. Задачи 10.7 [5], 10.14 [5], 10.53 [5], 10.106 [5].

## **Тема 8. Магнитное поле в вакууме. Ускорители заряженных частиц.**

1. Используя закон Био-Савара-Лапласа, получите выражение для индукции магнитного поля прямолинейного проводника; в центре кругового витка.
2. Используя закон полного тока, получите выражения для напряженности поля соленоида.
3. Как определяется направление силы Ампера? Силы Лоренца?
4. Взаимодействие двух параллельных прямолинейных проводников с током.
5. Параллельно проводу с током летит пучок электронов, скорость которых по направлению совпадает с направлением тока. Будет ли этот пучок притягиваться к проводу или отталкиваться от него?
6. **Ускорители заряженных частиц.**
7. Задачи 11.1[5], 11.2 [5], 11.18 [5], 11.77 [5].

## **Тема 9. Магнитное поле в веществе. Трансформаторы.**

1. **Трансформаторы**
2. Что такое остаточная намагниченность?
3. Что определяет площадь петли гистерезиса?
4. Как называется явление изменения формы и размеров тела при его намагничивании и размагничивании?
5. Задачи 11.84, 11.93, 1.107, 11.130 [5], 22.10 [8], 23.24[8], 23,28[8].

## **Тема 10. Электромагнитные колебания и волны.**

1. **Ультразвук и его применение**
2. Дифференциальное уравнение плоской электромагнитной волны.
3. Основные свойства электромагнитных волн.
4. Плоская электромагнитная волна.
5. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга.
6. Световая волна. Интенсивность света
7. Задачи 14.1 [5], 14.5 [5], 14.9 [5], 14.24 [5], 14.25 [5], 27.9 [8].

## **Тема 11. Волновая оптика. Спектральный анализ. Разрешающая способность приборов.**

1. Полосы равного наклона и равной толщины.
2. Дифракция на круглом отверстии.
3. Электронная теория дисперсии.
4. Спектральный анализ. Разрешающая способность приборов.
5. Задачи 15.12; 15.14; 16.25 [5]; 30.11[6], 30.18 [8]. 30.22 [5].

**Тема 12. Волновая оптика. Спектральный анализ. Разрешающая способность приборов.**

1. Закон Бугера.
2. Двойное лучепреломление.
3. Анализ поляризованного света.
4. Задачи 16.30; 16.38; 16.42 [5], 31.2[8], 31.16[8], 32.1[8], 32.19[8].

**Тема 13. Квантовая природа света. Физика твердого тела. Полупроводниковые диоды, триоды.**

1. Как объяснить увеличение проводимости полупроводников с повышением температуры?
2. Механизм примесной проводимости полупроводников.
3. Каков механизм собственной фотопроводимости? Примесной фотопроводимости? Что такое красная граница фотопроводимости?
4. Задачи №№.18.1[5]; 18.15[5]; 34.12[8], 34.48[8], 19,5[8].

**Тема 14. Физика твердого тела. Полупроводниковые диоды, триоды.**

1. Свойства волн де Бройля.
2. Опытное подтверждение гипотезы де Бройля и принципа Гейзенберга.
3. Задачи. №№ 35.4, 35.5, 36.2, 37.4[6].

**Тема 15. Физика атома и атомного ядра. Понятие о ядерной энергетике.**

1. Модели атома.
2. Радиоактивные превращения атомных ядер.
3. Реакции деления. Цепная реакция деления. Ядерный реактор.
4. Реакция синтеза.
5. Проблема источников энергии
- 6. Понятие о ядерной энергетике.**
7. Задачи №№ 41.16, 41.27[5]



## 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	4,0	95-100	Отлично
A-	3,67	90-94	
B+	3,33	85-89	Хорошо
B	3,0	80-84	
B-	2,67	75-79	
C+	2,33	70-74	Удовлетворительно
C	2,0	65-69	
C-	1,67	60-64	
D+	1,33	55-59	
D	1,0	50-54	
F	0	0-49	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 заня-



## Политика и процедуры

При изучении дисциплины «Физика» 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>				
Трофимова Т.Н.	Курс физики.	М. 2004 г.	210	12
Костко О.К.	Физика для архитектурных и строительных вузов..	М.: Высшая школа, 2004 г.	22	2
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
<b>Дополнительная литература</b>				
Савельев И.В.	Курс общей физики в 3 томах.	М. 1982-1989 г	2	
Детлаф А.А., Яворский Б.М.	Курс физики.	М. 1999 г	65	10
Чертов А., Воробьев А.	Задачник по физике.	М. 1988 г.	129	13
Ясинский В.Б.	Методические указания к лабораторным работам 2.2., 2.4. по дисциплине “ФИЗИКА”:	КарГТУ, 2006.	100	20

Бектыбаев Ш.Б., Сон Т.Е.	Методические указания к лабораторным работам по механике	КарГТУ, 2002 г.	100	20
Бектыбаев Ш.Б., Сон Т.Е., Очередная Т.В.	Методические указания к лабораторным работам по молекулярной физике.	КарГТУ, 2002 г.	100	20
Кузнецова Ю.А., Медведев В.Я.	Методические указания к лабораторным работам: 16. «Маятник Максвелла», 22. «Определение плотности жидкости по методу Стокса».	КарГТУ, 2011 г.	100	20
Курочкина Т.Н.	Методические указания к лабораторным работам: 39. «Измерение сопротивлений при помощи моста Уитстона», 42 «Исследование электрических полей».	КарГТУ, 2011 г.	100	20
Кузнецова Ю.А., Ясинский В.Б.	Методические указания в лабораторной работе № 48 «Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли».	КарГТУ, 2011 г.	100	20
Ясинский В.Б.	Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «физика»: 4.3. Определение длины волны лазерного излучения.	КарГТУ, 2011 г.	100	20
Ясинский В.Б.	Методические указания к лабораторной работе по дисциплине «Физика»: 102. «Определение постоянной Стефана-Больцмана»..	КарГТУ, 2011 г.	100	20

### График выполнения и сдачи заданий по дисциплине

Вид контроля	Цель и содержание задания	Рекомендуемая литература	Продолжительность выполнения	Форма контроля	Срок сдачи
СРС	Углубить знания по изучаемым темам	Весь перечень основной и дополнительной литературы	45 контактных часов	Текущий	Еженедельно
Защита лабораторных работ (№№ 16, 22, 42, 2.4)	Углубить знания по пройденным темам	[1], [2], [3], [11]-[15]	7 контактных часов	Текущий	2, 4, 6,7 недели
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по пройденным темам	[1], [2], [3], [4]	8 контактных часов	Текущий	Еженедельно
<b>Письменный опрос № 1</b>	Проверка знаний по пройденным темам	[1], [2], [3] Консп. лекций	1 контактный час	Рубежный	7 неделя
Защита лабораторных работ (39, 48, 4.3, 102)	Углубить знания по пройденным темам	[1] - [18]	8 контактных часов	Текущий	9, 11, 13, 14 недели
Решение задач на практических занятиях	Углубить знания по пройденным темам	[1], [2], [3], [4]	7 контактных часов	Текущий	Еженедельно
<b>Письменный опрос № 2</b>	Проверка знаний по пройденным темам:	[1], [2], [3] Консп. лекций	1 контактный час	Рубежный	14 неделя
Экзамен	Проверка усвоения материала дисциплины	Весь перечень осн. и доп. лит-ры	2 контактных часа	Итоговый	В период сессии

## 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 самостоятельным? 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? Какое 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).
3. Как выражается сила, действующая на точку, совершающую гармоническое колебательное движение?
4. Как изображается гармоническое колебание графически? Векторная диаграмма.
5. Что называется маятником математическим? Физическим? Как выражается период колебаний этих маятников? Что называется приведенной длиной физического маятника? Период колебаний математического и физического маятников.
6. Объясните процесс возникновения собственных колебаний в колебательном контуре. Какие физические величины периодически изменяются при электромагнитных колебаниях в колебательном контуре? Запишите их уравнения колебаний.
7. Запишите формулу Томсона для периода собственных колебаний колебательного контура. Чему равна циклическая частота этих колебаний?

8. Как выражается энергия (кинетическая, потенциальная, полная) гармонического колебания?
9. 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).
10. 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?
11. Что называется фигурами Лиссажу?
12. Какие колебания называются собственными? Затухающими?
13. Что называется коэффициентом затухания? Логарифмическим декрементом затухания?
14. Как изменяется амплитуда затухающих колебаний? Какие колебания называются апериодическими?
15. Какие колебания называются вынужденными? От чего зависит амплитуда установившихся вынужденных колебаний? Чему равна частота таких колебаний?
16. При каких условиях наступает и в чем состоит явление резонанса?
17. Чему равны индуктивное, емкостное и полное сопротивления цепи переменного тока?
18. Запишите закон Ома для переменного тока.
19. Что называется эффективными (действующими) значениями силы тока и напряжения? Как они связаны с амплитудными значениями?
20. 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?
21. Какой вид имеет уравнение волны, распространяющейся вдоль прямой?
22. Что называется фронтом волны? Волновой поверхностью?
23. От каких факторов зависит скорость распространения волн в упругой среде? Как выражается эта скорость?
24. В каком случае фаза волны при ее отражении остается неизменной?
25. Меняется на  $\pi/2$ ?
26. Что называется стоячей волной? Что такое узел и пучность стоячей волны? Каково расстояние между ними? Какой вид имеет уравнение стоячей волны?
27. Какие волны называются звуковыми (акустическими)?
28. Что такое электромагнитная волна?
29. Сформулируйте основные свойства электромагнитных волн.
30. Какова скорость распространения электромагнитной волны?
31. Что может служить источником электромагнитных волн?

32. Запишите уравнение для векторов  $\mathbf{E}$  и  $\mathbf{H}$  переменного электромагнитного поля.
33. В чём заключается физический смысл вектора Умова-Пойнтинга? Чему он равен?
34. В чём заключается физический смысл диаграммы направленности излучения диполя?

### **Квантовая физика**

1. Сформулируйте и поясните основные законы распространения света.
2. Когда при преломлении на границе раздела двух диэлектриков угол преломления больше угла падения?
3. Сформулируйте принцип Ферма.
4. Что меняется при переходе света из среды с показателем преломления  $n_1$  в среду с показателем преломления  $n_2$ ?
5. В каких веществах наблюдают аномальную дисперсию?
6. Какие волны называются когерентными?
7. Какую величину называют временем когерентности? Длиной когерентности?
8. Что такое оптическая длина пути? Оптическая разность хода?
9. В чём заключается явление интерференции?
10. что такое полосы равного наклона и равной толщины?
11. Светлый или тёмный центр колец Ньютона в проходящем свете?
12. В чём заключается явление просветления оптики?
13. Почему слой с оптической толщиной в четверть длины волны служит для полного гашения отражённых лучей?
14. Сформулируйте принцип Гюйгенса.
15. Что позволил объяснить принцип Гюйгенса-Френеля?
16. Что называют зоной Френеля?
17. Когда наблюдается дифракция Френеля? Дифракция Франгоуфера?
18. Отличается ли дифракция на щели при освещении её монохроматическим и белым светом?
19. Что называют периодом дифракционной решётки?
20. Запишите условия дифракционных минимумов на одной щели и главных максимумов на решетке.
21. Какое практическое применение имеет условие Вульфа-Брэггов?
22. В чём заключается идея голографирования?
23. Почему для получения голограммы кроме предметной необходима ещё опорная волна?
24. Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной?
25. В чём заключаются основные положения электронной теории дисперсии света?
26. Какое явление доказывает поперечность световых волн?
27. Что происходит, при вращении поляризатора, если на поляризатор падает плоскополяризованный свет?
28. Как практически отличить естественный свет от плоскополяризованного?

29. Покажите, что при падении луча под углом Брюстера его отражённый и преломлённый лучи взаимно перпендикулярны.
30. Что такое двойное лучепреломление? Когда оно возникает?
31. Что называется оптической осью кристалла?
32. Что называется пластинкой в четверть волны? В полволны?
33. Какие вещества называют оптически активными?
34. Какие явления можно объяснить и квантовой, и волновой теорией света?
35. Что называют АЧТ?
36. В чём заключается физический смысл универсальной функции Кирхгофа?
37. Законы Вина.
38. Сформулируйте закон Стефана-Больцмана.
39. Как определить массу и импульс фотона?
40. Чем объясняется характеристическое рентгеновское излучение?
41. Условия возникновения фотоэффекта.
42. Как с помощью уравнения Эйнштейна объяснить I и II законы фотоэффекта?
43. Нарисуйте и объясните вольт-амперную характеристику фотоэлемента.
44. Чему равно отношение давлений света на зеркальную и зачерненную поверхности?
45. В чём отличие характера взаимодействия фотона и электрона при фотоэффекте и эффекте Комптона?
46. Чем отличается лазерное излучение от остальных видов излучения?
47. Какую роль выполняет оптический резонатор в лазере?
48. Чем не устраивала модель атома Резерфорда классическая электродинамика?
49. Сформулируйте постулаты Бора.
50. Что определяет квадрат модуля волновой функции?
51. Какими свойствами микрочастиц обусловлен туннельный эффект?
52. Какова наименьшая энергия частицы в бесконечно глубоком «потенциальном ящике»?
53. Как изменится коэффициент прозрачности потенциального барьера с ростом его высоты?
54. В каких веществах наблюдается внутренний фотоэффект?
55. Какие главные квантовые числа вы знаете?
56. Принцип Паули.
57. В чём суть принципа неопределённости тождественных частиц?
58. 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?
59. Чем отличается ферми-газ от бозе-газа?
60. Когда распределения Ферми-Дирака и Бозе-Эйнштейна переходят в классическое распределение Максвелла-Больцмана?
61. Что такое фонон? Каковы его свойства?

62. Как объясняет квантовая статистика отсутствие заметного отличия теплоёмкостей металлов и диэлектриков?
63. Чем различаются по зонной теории металлы, полупроводники и диэлектрики?
64. Что такое запрещенная зона?
65. Что такое энергия Ферми?
66. Чем объясняется проводимость собственных полупроводников? Примесных полупроводников?
67. Что такое красная граница фотопроводимости?
68. Поясните физические процессы, происходящие в **p-n**-переходе?
69. Какие частицы образуют ядро атома?
70. Чем отличаются изотопы от изотонов?
71. Что называют радиоактивным распадом? Каким соотношением связан период полураспада  $T_{1/2}$  с постоянной радиоактивного распада  $\lambda$ ?
72. . Как и по какому закону изменяется активность нуклида?
73. Как объясняется  $\alpha$ -распад на основе квантовых представлений?
74. Чем объясняется непрерывность энергетического спектра  $\beta$ -частиц?
75. По каким признакам можно классифицировать ядерные реакции?
76. Что представляют собой реакции деления?
77. В чём заключаются трудности в осуществлении реакции управляемого термоядерного синтеза?
78. Какие частицы называются нуклонами?
79. Какой заряд имеют кварки?
80. Какие виды взаимодействия вы знаете?