

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Физический факультет

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Физика**

Кафедра общей и теоретической физики физического факультета

Образовательная программа  
09.03.03 Прикладная информатика

Профиль подготовки:  
Прикладная информатика в юриспруденции

Уровень высшего образования:

бакалавриата

Форма обучения:  
очная

Статус дисциплины: базовая

Махачкала, 2018 год

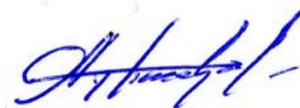
Рабочая программа дисциплины Физика составлена в 2018 году в соответствии с требованиями ФГОС ВОпо направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриат)

от «12» марта 2015 г. № 207.

Разработчик(и): кафедра общей и теоретической физики, к.б.н., доцент, Магомедова У.Г-Г.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры общей и теоретической физики от  
« 25 » июня 2018 г., протокол № 11

Зав. кафедрой



Муртазаев А.К.

на заседании Методической комиссии физического факультета  
от «29» июня 2018г., протокол №11

Председатель



Мурлиева Ж.Х.

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим  
управлением « 2» июля 2018г..

Начальник УМУ



Гасангаджиева А.Г

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина Физика входит в базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению 09.03.03 Прикладная информатика.

Дисциплина реализуется на факультете юридического института кафедрой общей и теоретической физики

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с пониманием основных законов физики, обеспечивающих функционирование устройств вычислительной техники, позволяющее ориентироваться в потоке научной и технической информации, обеспечивающ ем систематическое обновление и поддержание современного уровня подготовки.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных –ОПК – 3, ОПК - 4,

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – *контрольная работа, коллоквиум и пр.*) и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в 108 академических часах по видам учебных занятий

Семес тр	Учебные занятия							СРС, в том числе экза мен	Форма промежуто чной аттестации
	в том числе								
	Все- го	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
		Все- го	из них						
	Лекц ии		Лабораторн ые занятия	Практиче ские занятия	КСР	консульта ции			
1	108	54	18	18	18			54	зачет

## 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Физика являются:

- создать универсальную базу для изучения профессиональных дисциплин ;
- развить представление о физических законах окружающего мира в их единстве и взаимосвязи ;
- развить концепции, в соответствии с которым бакалавры должны быть способны решать научно- технические задачи в их последующей профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата Б.1. Б.10

Дисциплина Физика входит в *базовую* часть образовательной программы бакалавриата, по направлению 09.03.03 Прикладная информатика.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

### 1. Математика

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин

### 1. Безопасность жизнедеятельности

#### 2.1. Современные инфокоммуникационные системы и сети

#### 2.2. Телекоммуникационные технологии

## 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения) .

Код Компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ОПК -3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	1) Знает: - основные законы естественнонаучных дисциплин, современные информационно-коммуникационные технологии; — физические основы, составляющие фундамент современной техники и технологии ; — основные физические величины, законы и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения 2) Умеет: применять основные законы

		<p>естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности</p> <p>— в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для применения в современных информационно-коммуникационных технологиях.</p> <p>3) Владеет:</p> <p>— естественнонаучной культурой в области физики как частью общечеловеческой и профессиональной культуры;</p> <p>— навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.</p>
ОПК - 4	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>1) Знает:</p> <p>- информационно-коммуникационные технологии, применяемые для решения стандартных задач профессиональной деятельности</p> <p>— физические основы, составляющие фундамент современной техники и технологии ;</p> <p>— основные физические величины, законы и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</p> <p>2) Умеет:</p> <p>— использовать информационно-коммуникационные технологии, информационные ресурсы и библиографические базы данных в решении</p>

		<p>профессиональных задач</p> <p>- понимать различие в методах исследования физических процессов на эмпирическом и теоретическом уровнях, необходимость верификации теоретических выводов;</p> <p>— в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости.</p> <p>3) Владеет:</p> <p>— способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>— навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.</p>
--	--	--

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Механика. Молекулярная физика								
1	Введение в курс. Физики. Краткие сведения из курса	1		2	2	2		6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты.

	Механика								
2	Краткие сведения из курса Молекулярная физика	1		2	2	2		6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты.
3	Электрическое поле Диэлектрики Постоянный электрический ток Электродвижущая сила	1		2	2	2		6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты.
	<i>Итого по модулю 1:</i>			6	6	6		18	коллоквиум
Модуль 2. Электромагнетизм. Колебания и волны.									
4	Электронные и ионные явления	1		2	2	2		6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты.
5	Магнетизм. Магнитные материалы	1		2	2	2		6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты.
6	Колебания и волны	1		2	2	2		6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты,
	<i>Итого по модулю 2:</i>			6	6	6		18	коллоквиум
Модуль 3 Оптика. Квантовая и ядерная физика									
7	Физическая оптика	1		2	2	2		6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты.
8	Основы атомной и ядерной физики	1		2	2	2		6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты.
9	Краткие сведения из квантовой физики.	1		2	2	2		6	Устный и письменный опрос, контрольные работы, тесты.
	<i>Итого по модулю 3:</i>			6	6	6		18	коллоквиум
	<b>ИТОГО:</b>			18	18	18		54	

### 4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

#### 4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

##### *Модуль 1. Механика, Молекулярная физика*

##### Тема 1. Введение в курс.

Тема 1. Введение. Предмет физики. Сочетание экспериментальных и теоретических методов в познании окружающей природы. Роль модельных представлений в физике. Физические величины, их измерение, оценка

точности и достоверности полученных результатов. Системы единиц физических величин.

*Динамика материальной точки, тела.* Понятия массы, силы и импульса в механике Ньютона. Законы Ньютона. Уравнения движения в классической механике. Релятивистское уравнение движения. Релятивистский импульс.

*Работа силы. Энергия. Законы сохранения импульса и энергии.* Работа сил, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки и системы материальных точек. Нормировка потенциальной энергии. Связь между работой и энергией. Замкнутые системы. Законы сохранения импульса и энергии.

*Элементы механики сплошных сред.* Виды деформаций. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Энергия упругих деформаций твердого тела.

## Тема 2. Краткие сведения из Молекулярной физики

Давления газа и его вычисление. Основное уравнение кинетической теории газов. Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления. Первичные и вторичные манометры.

Температура как степень «нагретости» тела и мера средней кинетической энергии молекул. Единица измерения температуры. Шкала температур. Принцип построения шкалы температур. Термометрическое тело и термометрическая величина. Зависимость температурной шкалы от термометрического тела и термометрической величины. (шкалы Цельсия, Реомера, Фahrenгейта). Первое начало термодинамики. Задачи термодинамики. Работа. Тепло. Внутренняя энергия. Физическое содержание первого начала. Функция состояния и полные дифференциалы.

Теплоемкость. Внутренняя энергия как функция состояния. Теплоемкость при различных процессах. Расхождения теории теплоемкости идеального газа с экспериментом. Качественное объяснение зависимости теплоемкости молекулярного водорода от температуры. Второе начало термодинамики. Формулировки второго начала термодинамики Клаузиуса и Кельвина (Томсона). Эквивалентность формулировок Кельвина и Клаузиуса. Определение энтропии идеального газа. Физический смысл энтропии. Формула Больцмана. Расчет измерений энтропии в процессах идеального газа. Структура жидкостей. Парная функция распределения молекул жидкости. Вычисление потенциальной энергии. Зависимость свойств жидкости от структуры молекул. Жидкие кристаллы. Виды жидких кристаллов. Сметтики. Нематики. Холестерики. Свойства и применение. Твердые тела. Кристаллические и аморфные твердые тела. Симметрия твердых тел. Элементы симметрии. Точечные группы симметрии.

Кристаллическая решетка. Элементы симметрии решетки. Кристаллические классы и решетки Бравэ. Дефекты кристаллической решетки (точечные и линейные) и их влияние на механические свойства твердых тел.

Кристаллизация и плавление. Кристаллизация и сублимация. Фазовые диаграммы. Аномальные вещества. Полиморфизм. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые диаграммы сплавов и твердых растворов.

### Тема 3 Электрическое поле. Диэлектрики. Постоянный ток. ЭДС

Электрическое поле при наличии проводников. Поле вблизи поверхности проводника. Зависимость поверхностной плотности зарядов от кривизны поверхности. Потенциал проводника. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы и их емкость.

Электрическое поле при наличии диэлектриков. Молекулярная картина поляризации диэлектриков. Диполь, поле диполя. Диполь в электрическом поле. Поляризованность. Связанные заряды.

Электростатическая теорема Гаусса при наличии диэлектриков. Электрическое смещение и диэлектрическая проницаемость. Преломление силовых линий на границе раздела диэлектриков. Электрическое поле при наличии постоянного тока. Сила и плотность тока. Сторонние электродвижущие силы. ЭДС источника тока. Контактная разность потенциалов, термоэлектродвижущая сила, Эффект Пельтье и Томсона.

## **Модуль 2. Колебания и волны. Оптика**

### Тема 4. Электронные и ионные явления

Виды химической связи. Понятие о зонной структуре. Принципы разделения веществ на проводники (металлы), полупроводники и изоляторы (диэлектрики). Электропроводность твердых тел. Модель электронного газа. Электроны и дырки. Концентрация электронов в зоне проводимости. Собственная концентрация носителей заряда в полупроводнике. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводники n- и p-типа. Положение уровня Ферми в электрически нейтральном полупроводнике. Технологии легирования полупроводников.

Движение свободных носителей заряда в полупроводниках - диффузия и дрейф. Полупроводниковые приборы. Переходные процессы в RC и RL цепочках. Быстродействие полупроводниковых приборов. Полупроводниковые приборы специальных типов: многоэмиттерные транзисторы, фотодиоды и фототранзисторы, приборы с

зарядовой связью, светодиоды и полупроводниковые инжекционные лазеры. ЦАП и АЦП.

Биполярные транзисторы. Основные схемы включения биполярных транзисторов. Усиление тока и напряжения. Усилитель мощности. Особенности ключевого режима работы транзистора и его быстродействие. Транзисторы, изготовленные по планарной технологии. Многоэмиттерные транзисторы. Полевые транзисторы. Металл-оксид-полупроводник МОП (МДП) структуры с изолированным затвором и их быстродействие.

#### Тема 5. Магнетизм. Магнитные материалы

Магнетизм. Магнитные материалы: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Кривая намагниченности ферромагнетиков: мягкие и жесткие ферромагнетики. Температура Кюри. Доменная структура. Принципы записи и считывания информации на магнитных носителях. Типы магнитных носителей и магнитных головок. Предельная плотность записи и скорость доступа к записанной информации. Продольная и поперечная запись информации.

#### Тема 6. Колебания и волны

Колебательное движение. Период и частота колебаний. Свободные колебание. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Зависимость периода колебаний в контуре от индуктивности и емкости. Электромагнитные волны. Свойство электромагнитных волн.

### **Модуль 3. Квантовая и ядерная физика**

#### Тема 7. Физическая оптика

Создание электромагнитной теории света. Интерференция света и ее применение. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Классификация электромагнитных излучений. Фотоэффект и его законы. Применение фотоэффекта.

#### Тема 8. Основы атомной и ядерной физики

Планетарная (ядерная) модель атома. Опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$  - частиц. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Постулаты Бора. Стационарные состояния атома. Теория атома водорода по Бору.

## Тема 9. Краткие сведения из квантовой физики.

Краткие сведения из квантовой механики. Электроны, волны де Бройля, соотношение неопределенностей, волновая функция. Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах. Частица в одномерной потенциальной яме. Спектр электронных состояний атома водорода и многоэлектронных атомов. Квантовые переходы.

### 4.3.2. Содержание лабораторно- практических занятий по дисциплине

#### Модуль 1 Механика, Молекулярная физика

##### Тема 1. Введение в курс. «Физика: Физические основы ЭВМ» Краткие сведения из курса «Механика»

###### Содержание темы

1. Предмет физики. Сочетание экспериментальных и теоретических методов в познании окружающей природы. Физическое представление информации в ЭВМ.
2. Динамика материальной точки, тела.
3. Работа силы. Энергия. Законы сохранения импульса и энергии.
4. Элементы механики сплошных сред.

##### Тема 2. Краткие сведения из курса Молекулярной физики

###### Содержание темы

1. Основные понятия в молекулярной физике.
2. Первое начало термодинамики. Задачи термодинамики. Работа. Тепло. Внутренняя энергия. Физическое содержание первого начала. Функция состояния и полные дифференциалы.
3. Второе начало термодинамики. Определение энтропии идеального газа. Физический смысл энтропии. Формула Больцмана. Расчет измерений энтропии в процессах идеального газа.
4. Термодинамика вычислений. Принцип Ландауэра и демон Максвелла. Принцип Ландауэра и второе начало термодинамики. Информационная энтропия. Броуновский компьютер.

##### Тема 3. Электрическое поле. Диэлектрики. Постоянный электрический ток Электродвижущая сила

###### Содержание темы

1. Электрическое поле при наличии проводников.
2. Электрическое поле при наличии диэлектриков.
3. Электрическое поле при наличии постоянного тока. Сила и плотность тока. Сторонние электродвижущие силы. ЭДС источника тока.

4. Принцип отображения визуальной информации. Формирование изображения: строчная и кадровая развертки. Мониторы. Стереоскопическое отображение информации и 3D дисплеи (голография).

## **Модуль 2. Колебания и волны. Оптика**

### Тема 4. Электронные и ионные явления

Содержание темы

1. Виды химической связи. Понятие о зонной структуре. Принципы разделения веществ на проводники (металлы), полупроводники и изоляторы (диэлектрики).
2. Движение свободных носителей заряда в полупроводниках - диффузия и дрейф. Полупроводниковые приборы. Переходные процессы в RC и RL цепочках.
3. Полупроводниковые приборы специальных типов: многоэмитерные транзисторы, фотодиоды и фототранзисторы, приборы с зарядовой связью, светодиоды и полупроводниковые инжекционные лазеры. ЦАП и АЦП.
4. Биполярные и полевые транзисторы.

### Тема 5. Магнетизм. Магнитные материалы

Содержание темы

1. Магнетизм. Магнитные материалы: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Кривая намагниченности ферромагнетиков: мягкие и жесткие ферромагнетики. Температура Кюри. Доменная структура.
2. Принципы записи и считывания информации на магнитных носителях. Типы магнитных носителей и магнитных головок. Предельная плотность записи и скорость доступа к записанной информации. Продольная и поперечная запись информации.

### Тема 6. Колебания и волны

Содержание темы

1. Колебательное движение. Период и частота колебаний.
2. Свободные колебание. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Зависимость периода колебаний в контуре от индуктивности и емкости.
3. Электромагнитные волны. Свойство электромагнитных волн.
4. Скорость передачи информации и электрические параметры. Модем. Амплитудная и частотная модуляция. Передача информации через телефонные линии связи.

## **Модуль 3. Квантовая и ядерная физика**

### Тема 7. Физическая оптика

Содержание темы

1. Создание электромагнитной теории света. Интерференция света и ее применение. Дифракция света. Дифракционная решетка. Поляризация света. Классификация электромагнитных излучений. Фотоэффект и его законы. Применение фотоэффекта.
2. Использование оптических явлений для повышения плотности записи информации на магнитных носителях. Магнитооптика. «Чисто» оптическая память – компакт диск.
3. Трехмерная (3D) оптическая память и голография: фоторефрактивные и фотохромные материалы, голографический диск. Молекулярная память.

#### Тема 8. Основы атомной и ядерной физики

##### Содержание темы

1. Планетарная (ядерная) модель атома. Опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$  - частиц.
2. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Постулаты Бора. Стационарные состояния атома. Теория атома водорода по Бору.
3. Оптические передатчики и приемники: свето- и фотодиоды, полупроводниковые лазеры. Предельная скорость передачи информации. Оптические солитоны.

#### Тема 9. Краткие сведения из квантовой физики.

1. Краткие сведения из квантовой механики. Электроны, волны де Бройля, соотношение неопределенностей, волновая функция.
2. Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах. Частица в одномерной потенциальной яме. Спектр электронных состояний атома водорода и многоэлектронных атомов. Квантовые переходы.
3. Проблемы развития ЭВМ, нанотехнологии и новые материалы.
4. Перспективы реализации квантовых компьютеров.

#### **Лабораторные работы (лабораторный практикум)**

##### **1. Электричество и магнетизм**

Изучение затухающих колебаний

Изучение работы вакуумного диода. Распределение термоэлектронов по скоростям и определение температуры термоэлектронов с использованием вольтамперной характеристики (ВАХ) диода (ФЭЛ-5)

Определение удельного заряда электрона при помощи вольтамперной характеристики ненасыщенного вакуумного диода (ФЭЛ-15).

Изучение принципов работы полупроводникового транзистора (ФЭЛ-18)

Изучение явления гистерезиса

Изучение электростатического поля Эквипотенциальные поверхности

Определение точки Кюри ферромагнетика

Изучение полупроводниковых выпрямителей транзистора

## 5. Образовательные технологии

Активные и интерактивные формы, лекции, практические занятия, контрольные работы, коллоквиумы, зачеты и экзамены, компьютеры. В течение семестра студенты решают задачи, указанные преподавателем, к каждому семинару. В каждом семестре проводятся контрольные работы (на семинарах). Допуск к экзамену осуществляется после решения всех задач контрольных работ, выполнения домашних и самостоятельных работ.

При проведении занятий используются компьютерные классы, оснащенные современной компьютерной техникой. При изложении теоретического материала используется лекционный зал, оснащенный мультимедиа проекционным оборудованием и интерактивной доской.

По всему лекционному материалу подготовлен конспект лекций в электронной форме и на бумажном носителе, большая часть теоретического материала излагается с применением слайдов (презентаций) в программе **PowerPoint**, а также с использованием интерактивных досок.

Активные инновационные методы обучения:

- неимитационные методы обучения;
- неигровые имитационные методы;
- игровые имитационные игры;
- неимитационные методы: проблемная лекция, лекция – визуализация, лекции с запланированными ошибками, лекции - пресс конференция, лекция – беседа, лекция – дискуссия;

- лекции с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде краткого диафильма, видеозаписи.

- лекция консультация, при которой до 50% времени отводится для ответов на вопросы студентов, в том числе с привлечением квалифицированных специалистов в области изучаемой проблемы.

Активные инновационные методы обучения:

- неимитационные методы обучения;
- неигровые имитационные методы;
- игровые имитационные игры;
- неимитационные методы: проблемная лекция, лекция – визуализация, лекции с запланированными ошибками, лекции - пресс конференция, лекция – беседа, лекция – дискуссия;

- лекции с разбором конкретной ситуации, изложенной устно или в виде краткого диафильма, видеозаписи.

- лекция консультация, при которой до 50% времени отводится для ответов на вопросы студентов, в том числе с привлечением квалифицированных специалистов в области изучаемой проблемы.

Неигровые имитационные методы:

- кейс метод;
- контекстное обучение;
- тренинг;
- конкурс профессионального мастерства.

Игровые имитационные методы:

- деловые и ролевые игры;
- проектную методику;
- круглый стол;
- технология делового семинара;
- компьютерные симуляции.

В ходе преподавания дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- разбор конкретных физических явлений, лежащих в основе функционирования электронных устройств;
- знакомство с устройством и принципами действия элементов микроэлектроники.

## 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Тема для самостоятельного изучения	Вид и содержание самостоятельной работы	Форма контроля
Тема 1. Введение в курс.	Предмет физики. Сочетание экспериментальных и теоретических методов в познании окружающей природы. Роль модельных представлений в физике. Физические величины, их измерение, оценка точности и достоверности полученных результатов. Системы единиц физических величин. <i>Динамика материальной точки, тела.</i> Понятия массы, силы и импульса в механике Ньютона. Законы Ньютона. Уравнения движения в классической механике. Релятивистское уравнение движения. Релятивистский импульс. <i>Работа силы. Энергия. Законы сохранения импульса и энергии.</i> Работа сил, мощность. Кинетическая и потенциальная энергия материальной точки и системы материальных точек. Нормировка потенциальной энергии. Связь между работой и энергией. Замкнутые системы. Законы сохранения импульса и энергии. <i>Элементы механики сплошных сред.</i> Виды деформаций. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. Энергия упругих деформаций твердого тела.	Устный опрос Тестирование
Тема 2. Краткие сведения из курса	Давления газа и его вычисление. Основное уравнение кинетической теории	Устный опрос Тестирование

<p>Молекулярной физики</p>	<p>газов. Единицы измерения давления. Приборы для измерения давления. Первичные и вторичные манометры. Температура как степень «нагретости» тела и мера средней кинетической энергии молекул. Единица измерения температуры. Шкала температур. Принцип построения шкалы температур. Термометрическое тело и термометрическая величина. Зависимость температурной шкалы от термометрического тела и термометрической величины. (шкалы Цельсия, Реомера, Фаренгейта). <u>Первое начало термодинамики.</u> Задачи термодинамики. Работа. Тепло. Внутренняя энергия. Физическое содержание первого начала. Функция состояния и полные дифференциалы. Теплоемкость. Внутренняя энергия как функция состояния. Теплоемкость при различных процессах. Расхождение теории теплоемкости идеального газа с экспериментом. Качественное объяснение зависимости теплоемкости молекулярного водорода от температуры. <u>Второе начало термодинамики.</u> Формулировки второго начала термодинамики Клаузиуса и Кельвина (Томсона). Эквивалентность формулировок Кельвина и Клаузиуса. Определение энтропии идеального газа. Физический смысл энтропии. Формула Больцмана. Расчет измерений энтропии в процессах идеального газа. <u>Структура жидкостей.</u> Парная функция распределения молекул жидкости. Вычисление потенциальной энергии. Зависимость свойств жидкости от структуры молекул. Жидкие кристаллы. Виды жидких кристаллов. Сметтики. Нематики. Холестерики. Свойства и применение. <u>Твердые тела.</u> Кристаллические и аморфные твердые тела. Симметрия твердых тел. Элементы симметрии. Точечные группы симметрии. Кристаллическая решетка. Элементы симметрии решетки. Кристаллические классы и решетки Бравэ. Дефекты кристаллической решетки (точечные и линейные) и их влияние на механические свойства твердых тел. <u>Кристаллизация и плавление.</u> Кристаллизация и сублимация. Фазовые</p>	
----------------------------	---	--

	<p>диаграммы. Аномальные вещества. Полиморфизм. Фазовые переходы первого и второго рода. Фазовые диаграммы сплавов и твердых растворов.</p>	
<p>Тема 3. Электрическое поле Диэлектрики Постоянный электрический ток Электродвижущая сила</p>	<p>Электрическое поле при наличии проводников. Поле вблизи поверхности проводника. Зависимость поверхностной плотности зарядов от кривизны поверхности. Потенциал проводника. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы и их емкость.</p> <p>Электрическое поле при наличии диэлектриков. Молекулярная картина поляризации диэлектриков. Диполь, поле диполя. Диполь в электрическом поле. Поляризованность. Связанные заряды.</p> <p>Электростатическая теорема Гаусса при наличии диэлектриков. Электрическое смещение и диэлектрическая проницаемость. Преломление силовых линий на границе раздела диэлектриков. Электрическое поле при наличии постоянного тока. Сила и плотность тока. Сторонние электродвижущие силы. ЭДС источника тока. Контактная разность потенциалов, термоэлектродвижущая сила, Эффект Пельтье и Томсона.</p>	<p>Устный опрос Тестирование</p>
<p>Тема 4 Электронные и ионные явления</p>	<p>Виды химической связи. Понятие о зонной структуре. Принципы разделения веществ на проводники (металлы), полупроводники и изоляторы (диэлектрики). Электропроводность твердых тел. Модель электронного газа. Электроны и дырки. Концентрация электронов в зоне проводимости. Собственная концентрация носителей заряда в полупроводнике. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводники n- и p-типа. Положение уровня Ферми в электрически нейтральном полупроводнике. Технологии легирования полупроводников.</p> <p>Движение свободных носителей заряда в полупроводниках - диффузия и дрейф. Полупроводниковые приборы. Переходные процессы в RC и RL цепочках. Быстродействие полупроводниковых приборов. Полупроводниковые приборы специальных типов: многоэмитерные транзисторы, фотодиоды и фототранзисторы, приборы с зарядовой</p>	<p>Устный опрос Тестирование</p>

	<p>связью, светодиоды и полупроводниковые инжекционные лазеры. ЦАП и АЦП.</p> <p>Биполярные транзисторы. Основные схемы включения биполярных транзисторов. Усиление тока и напряжения. Усилитель мощности. Особенности ключевого режима работы транзистора и его быстродействие. Транзисторы, изготовленные по планарной технологии. Многоэмитерные транзисторы. Полевые транзисторы. Металл-оксид-полупроводник МОП (МДП) структуры с изолированным затвором и их быстродействие.</p>	
Тема 5. Магнетизм. Магнитные материалы	<p>Магнетизм. Магнитные материалы: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Кривая намагниченности ферромагнетиков: мягкие и жесткие ферромагнетики. Температура Кюри. Доменная структура. Принципы записи и считывания информации на магнитных носителях. Типы магнитных носителей и магнитных головок. Предельная плотность записи и скорость доступа к записанной информации. Продольная и поперечная запись информации.</p>	Устный опрос Тестирование
Тема 6. Колебания и волны	<p>Колебательное движение. Период и частота колебаний. Свободные колебание. Свободные электромагнитные колебания в контуре. Превращение энергии в колебательном контуре. Зависимость периода колебаний в контуре от индуктивности и емкости. Электромагнитные волны. Свойство электромагнитных волн.</p>	Устный опрос Тестирование
Тема 8. Основы атомной и ядерной физики	<p>Планетарная (ядерная) модель атома. Опыт Резерфорда по рассеянию <math>\alpha</math> - частиц. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Постулаты Бора. Стационарные состояния атома. Теория атома водорода по Бору.</p>	Устный опрос Тестирование
Тема 9. Краткие сведения из квантовой физики.	<p>Краткие сведения из квантовой механики. Электроны, волны де Бройля, соотношение неопределенностей, волновая функция. Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах. Частица в одномерной потенциальной яме. Спектр электронных состояний атома водорода и многоэлектронных атомов. Квантовые переходы.</p>	Устный опрос Тестирование

Самостоятельная работа подразумевает изучение предлагаемых разделов по дополнительной учебной литературе.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на контрольных точках.

## Раздел 1. Механика

1. В чем заключаются координатный и векторный способы описания движения? Как связаны координатный и векторный между собой эти способы описания движения?
2. Что входит в понятие система отсчета?
3. Что называется вектором перемещения точки  $\Delta \vec{r}$ ? Каково его направление?
4. Что называется средней и мгновенной скоростями изменения координаты точки ( $v_{\text{ср}}, v_x$ )?
5. Колесо вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через центр масс. Обладает ли любая точка на ободе нормальным, тангенциальным ускорением, меняются ли со временем модули этих ускорений, если при этом колесо вращается
  1. а) с постоянной угловой скоростью ( $\omega = \text{const}$ );
  2. б) с постоянным угловым ускорением ( $\varepsilon = \text{const}$ ).
6. Какие системы отсчета называются инерциальными? Перечислите инварианты в преобразованиях Галилея
7. Почему первый закон Ньютона является самостоятельным, хотя на первый взгляд он следует из второго закона Ньютона? Что такое сила? Каковы следствия действия силы? Как измерить силу? Как суммируются силы? Что такое масса? Как измерить массу? В чем заключается свойство аддитивности массы?
8. Что называется импульсом материальной точки. Сформулируйте основной закон динамики для материальной точки и для системы материальных точек. Как записать уравнение вращения тела в дифференциальном и интегральном видах?
9. Сформулируйте III закон Ньютона в форме равенства действия и противодействия.
10. Почему принцип относительности является постулатом?
11. Сформулируйте основной закон динамики для вращательного движения. Чему равна кинетическая энергия вращающегося тела?
12. Что называется моментом импульса материальной точки? Какова его величина и направление? Что называется импульсом материальной точки?
13. Сформулируйте II закон Ньютона в импульсной форме для системы тел.
14. Что называется импульсом силы? Какова связь между импульсом силы и изменением импульса тела, на которое она действует? Рассмотрите 2 случая: сила неизменна; сила меняется со временем. Сформулируйте закон сохранения импульса системы тел.
15. Что называется работой силы? Груз подвешен к нерастяжимой нити и оттянут в сторону от положения равновесия на угол  $\alpha$ . Какие силы действуют на груз?

16. Какие силы называются консервативными? Неконсервативными? Приведите примеры.
17. Что называется кинетической энергией тела? Как связаны между собой изменение кинетической энергии и работа сил?
18. Что называется потенциальной энергией системы тел? Какова связь изменения потенциальной энергии системы с работой сил? Что означает нормировка потенциальной энергии?
19. Какие причины могут вызвать изменение полной механической энергии системы? Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
20. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела (уравнение моментов). Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
63. Составьте сравнительную таблицу величин и законов для поступательного и вращательного движений.
21. Сформулируйте закон Архимеда и условия плавания тел. Сформулируйте закон Паскаля для жидкостей? Сформулируйте уравнение неразрывности течения жидкости через трубку тока?
22. Какие параметры относятся к инвариантам в преобразованиях Галилея?
23. Как зависит продольная длина движущегося тела от скорости его движения при скоростях близких к скорости света?
24. Что называется деформацией тела? Сформулируйте закон Гука для деформации растяжения-сжатия.
25. В чем заключается содержание о полевой трактовке взаимодействия тел?
26. Как называется воображаемая точка приложения результирующей всех внешних сил действующих на тело при любом его положении в пространстве.
27. Как называется физическая величина, равная скорости совершения работы?
28. Сформулируйте условие равновесия тела имеющего ось вращения
29. В уравнениях движения масса определяет инертность тела. Каково физическое содержание момента инерции во вращательном движении?
30. Как называется физическая величина равная производной момента импульса по времени?
31. Как зависит скорость течения жидкости (газа) от сечения трубки тока?
32. Как в уравнении Бернулли определяется связь между скоростью течения жидкости в трубке тока с разностью давления на концах трубки тока?
33. Что выступает критерием определяющий характер течения жидкости в трубке тока?
34. Число Рейнольдса определяется отношением кинетической энергии текущей жидкости к энергии теряемой на преодоление сил вязкого трения. Каково математическая форма этой связи?
35. Для чего нужно придать движущимся телам обтекаемую форму?
36. Каков математический вид силы Стокса для жидкого трения ?
37. Через какой коэффициент связаны между собой модуль Юнга и модуль сдвига?

## Раздел 2. Молекулярная физика

1. Относительная масса атомов и молекул. Как можно найти абсолютную массу, зная относительную массу. Примеры. Количество вещества. Моль. Молярная масса, как ее определить для любого вещества.
2. Температура. Определение температуры. Единица измерения температуры. Что принимают за один градус температуры. Построение температурной шкалы. Термометрическое тело и явления, реперные точки. Термометр. Цельсия, Реомюра и Форингейта. Связь между температурой измеряемой этими термометрами.
3. Идеально – газовый термометр. Абсолютный ноль. Термодинамическая шкала температуры, шкала Кельвина. Единица измерения температуры по шкале Кельвина. Уравнение состояния идеального газа.
4. Распределение Больцмана. Экспериментальная проверка распределения Больцмана. Распределение Максвелла. Постановка Задачи. Формула распределения Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла.
5. Второе начало термодинамики. Определение Клаузиуса и Томсона. Объяснить на примерах. Теоретическое определение понятия энтропии.
6. Статическое определение понятия энтропии. Определению второго начала термодинамики на основе понятия энтропии «Тепловая смерть», вечный двигатель 2<sup>го</sup> рода. Расчет изменения энтропии в процессах идеального газа.
7. Зависимость изотермы перехода жидкость в пар от температуры. Критические параметры. Условие перехода жидкости в пар. Опалисценция. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Пересыщенный или перегретый пар. Переохлажденная жидкость. Эффект Джоуля – Томсона. Коэффициент эффекта Джоуля – Томсона. Инверсная температура.
8. Работа, совершаемая силами поверхностного натяжения. Силовой и энергетический смысл  $\sigma$ . Различия между поверхностным натяжением жидкости и растяжением резиновой поверхности. Форма поверхности жидкости. Примеры. Зависимость формы жидкости от действующих на нее сил.
9. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Почему поверхность жидкости давит на объем жидкости. Вывести формулу Лапласа. Делать выводы.
10. Капиллярные явления. Почему жидкость в капиллярах поднимается или опускается. Найти высоту поднятия или опускания жидкости в капиллярах. Примеры проявления капиллярных явлений в природе и в технике.
11. Испарение. Давление насыщенного пара над жидкостью. Что это такое, от чего оно зависит. Почему при испарении жидкость охлаждается, а при конденсации – нагревается.
12. Кипение. Почему температура кипения зависит от внешнего давления. Уравнение Клапейрона и Клаузиуса. Показать по какому закону зависит  $T$  кипения от  $P$ .

13. Кристаллизация и плавление кристаллических веществ. Монокристаллы и поликристаллы. Зависимость температуры плавления от давления для нормальных и аномальных веществ. Сублимация. Диаграмма сублимации.
14. Фазовые переходы второго рода. Полимерфизм углерода, олово. Отличительные особенности фазового перехода I и II рода.
15. Твёрдое тело. Кристаллические и аморфные ТТ. Почему кристаллическое ТТ имеет определенную  $T_{пл}$ , а аморфные тела не имеют. Аморфные тела относятся к ТТ и жидкости? Анизотропия свойств кристаллических тел. Почему они обладают анизотропией свойств.
16. Симметрия. Элементы симметрии. Примеры.
17. Диффузия. Плотность потока диффузии. Формула Фика. Коэффициент диффузии. Стационарная и нестационарная диффузия. Временное уравнение диффузии. Коэффициент диффузии. (зависимость  $\bar{\lambda}, \bar{\nu}$ ).
18. Теплопроводность. Плотность потока тепловой энергии. Вязкость. Поток импульса. Коэффициент вязкости. Сила трения. Уравнение Ньютона. Единица измерения коэффициента вязкости. Стационарная и нестационарная вязкость. Какие тела обладают вязкостью

### Раздел 3. Электростатика

1. Закон Кулона. Напряжённость электрического поля. Напряжённость поля точечного заряда. Принцип суперпозиции.
2. Работа по перемещению точечного заряда в поле другого точечного заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Циркуляция вектора  $E$ , её физический смысл. Потенциал электростатического поля. Потенциал поля точечного заряда.
3. Напряжённость  $E$  как градиент потенциала. Линии напряжённости. Эквипотенциальные поверхности. Поток линий напряжённости. Теорема Гаусса.
4. Электрический диполь. Дипольный момент. Электрическое поле диполя. Диполь в электрическом поле. Энергия диполя.
5. Электрическое поле в диэлектрике. Поляризация диэлектрика. Вектор поляризованности  $P$ . Вектор электрической индукции  $D$ .
6. Граничные условия для  $E$  и  $D$ .
7. Проводники в электрическом поле: а) условие равновесия зарядов на проводнике; б) напряжённость вблизи поверхности проводника.
8. Электроёмкость уединённого проводника. Электроёмкость уединённого шара.
9. Конденсаторы. Электроёмкость плоского конденсатора, цилиндрического конденсатора, сферического конденсатора.
10. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля. Объёмная плотность энергии.

### Раздел 4. Постоянный электрический ток

1. Закон Ома для участка цепи. Дифференциальная форма записи.
2. Сопротивление проводников. Удельное сопротивление. Зависимость

сопротивления от температуры. Последовательное и параллельное соединениепроводников.

3. Электродвижущая сила. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи.

4. Закон Джоуля-Ленца. Дифференциальная форма.

5. Правила Кирхгофа.

6. Ток замыкания цепи постоянного тока с конденсатором. Ток размыкания.

### **Раздел 5. Магнитное поле**

1. Индукция магнитного поля. Единица измерения. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Ампера. Сила Лоренца.

2. Применение закона Био-Савара-Лапласа к расчёту индукции магнитного поля прямого тока, кругового тока.

3. Магнитное взаимодействие параллельных токов. Сила тока 1 А.

4. Магнитный момент контура с током. Контур с током в магнитном поле: а) поле однородное; б) поле неоднородное. Вектор магнитной индукции **B**.

5. Закон полного тока. Теорема о циркуляции вектора **B**. Применение теоремы о циркуляции к расчёту поля: прямого тока, на оси длинного соленоида, на оси тороида.

6. Работа по перемещению проводника/контура с током в магнитном поле. Поток вектора **B**. Явление электромагнитной индукции. Величина ЭДС индукции  $E_i$ . Закон Фарадея. Правило Ленца. Природа возникновения  $E_i$ . Уравнение Максвелла.

7. Индуктивность. Единица измерения. Индуктивность соленоида. Явление самоиндукции. ЭДС самоиндукции. Взаимная индукция. Взаимная индуктивность. Энергия магнитного поля.

8. Установление тока в контуре, исчезновение тока.

9. Магнитное поле в веществе. Вектор намагничённости. Напряжённость магнитного поля **H**. Теорема о циркуляции вектора напряжённости.

10. Виды магнетиков. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.

11. Условия на границе двух магнетиков.

12. Ток смещения. Плотность тока смещения. Магнитное поле тока смещения. Уравнения Максвелла.

### **Раздел 6. Колебания. Волны.**

1. Гармонические колебания тела на пружине, математический и физический маятники. Электромагнитные колебания в LC-контуре. Дифференциальное уравнение колебаний. Амплитуда, фаза, начальная фаза, период, частота, угловая (циклическая) частота колебаний. Энергия колебаний.

2. Связанные колебания. Гармоники (осцилляторы) на примере любой системы двух связанных осцилляторов. Сложение однонаправленных колебаний близких частот. Биения.

3. Затухающие колебания: механические и электромагнитные в RLC-контуре. Дифференциальное уравнение. Амплитуда и период затухающих колебаний. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания, добротность. Энергия затухающих колебаний.

4. Вынужденные механические колебания. Резонанс.
5. Вынужденные колебания в RLC-контуре. Вывод дифференциального уравнения вынужденных колебаний. Его решение методом векторных диаграмм.
6. Импеданс. Резонанс в RLC-контуре. Резонансная частота. Рассмотреть резонанс тока, заряда (напряжения) на ёмкости и ЭДС самоиндукции.
7. Волны. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны, распространяющейся в произвольном направлении. Скорость распространения упругих волн. Энергия, переносимая упругой волной.
9. Звуковые волны. Характеристики звука. Скорость звука. Эффект Доплера.
10. Стоячие волны. Узлы и пучности стоячей волны, их координаты. Стоячие волны в струнах, в стержнях.
11. Волновое уравнение для  $E$  и  $H$  в электромагнитной волне. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия, переносимая электромагнитной волной. Вектор плотности потока энергии.

### **Раздел 7. Оптика**

1. Отражение и преломление плоской волны от границы раздела двух диэлектриков. Полное внутреннее отражение. Коэффициенты отражения и пропускания. Фаза при отражении от более (менее) плотной среды.
2. Интерференция волн. Понятие когерентности. Связь между разностью фаз и оптической разностью хода. Условия максимума и минимума интенсивности при интерференции.
3. Получение когерентных источников света. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников. Опыты Юнга.
4. Интерференция света в тонких плёнках. Критерий наблюдаемости интерференционной картины в этом случае. Полосы равного наклона. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона.
5. Дифракция Френеля. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия, от круглого непрозрачного диска.
6. Дифракция Фраунгофера от одной щели. Границы применимости геометрической оптики, дифракции Френеля и дифракции Фраунгофера.
7. Дифракционная решётка. Условия главных максимумов, минимумов, дополнительных минимумов. Ширина главных максимумов. Дифракционная решётка как спектральный прибор. Угловая и линейная дисперсии, разрешающая сила.
8. Поляризация волн. Естественный и поляризованный свет. Способы получения поляризованного света.
9. Двойное лучепреломление. Обыкновенная и необыкновенная волны, скорость распространения. Интерференция поляризованного света.
10. Поглощение света. Дисперсия. Фазовая и групповая скорость волн, их связь. Элементарная теория дисперсии.

### **Раздел 8. Основы квантовой физики**

1. Законы теплового излучения. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка.

2. Опытное обоснование корпускулярно-волнового дуализма свойств вещества. Внешний фотоэффект и его законы. Фотон. Явление Комптона.
3. Волны де-Бройля. Соотношение неопределённостей Гейзенберга.
4. Уравнение Шрёдингера. Волновая функция и её свойства.
5. Движение частиц в одномерной прямоугольной потенциальной яме; в трёхмерной потенциальной яме. Вырождение энергетических уровней.
6. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор.
7. Спектры испускания и поглощения атомарного водорода. Боровская модель атома водорода. Постулаты Бора.
8. Уравнение Шрёдингера для атома водорода. Полная волновая функция. Квантование энергии, момента импульса. Пространственное квантование эл.орбит. Квантовые числа электрона. Радиальное уравнение 1s-состояния атома водорода.
9. Спин электрона. Орбитальный и спиновой магнитный момент электрона.
10. Атом. Опыты Резерфорда по рассеиванию  $\alpha$ -частиц. Ядерная модель атома.
11. Периодическая система Д.И. Менделеева и принцип Паули. Молекулярные спектры.

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции и из ФГОС ВО	Наименование компетенций из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК -3	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	1) Знает: - основные законы естественнонаучных дисциплин, современные информационно-коммуникационные технологии; — физические основы, составляющие фундамент современной техники и технологии ; — основные физические	Устный опрос, письменный опрос реферат

		<p>величины, законы и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения</p> <p>2) Умеет:  применять основные законы естественнонаучных дисциплин и современные информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности  — в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для применения в современных информационно-коммуникационных технологиях.</p> <p>3) Владеет:  — естественнонаучной культурой в области физики как частью общечеловеческой и профессиональной культуры;  — навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач.</p>	
ОПК -4	<p>способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных</p>	<p>1) Знает:  - информационно-коммуникационные технологии, применяемые для решения стандартных задач профессиональной деятельности  — физические основы, составляющие фундамент современной техники и технологии ;</p>	<p>Устный опрос, письменный опрос реферат</p>

	<p>требований информационной безопасности</p>	<p>— основные физические величины, законы и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;</p> <p>2) Умеет:</p> <p>— использовать информационно-коммуникационные технологии, информационные ресурсы и библиографические базы данных в решении профессиональных задач</p> <p>- понимать различие в методах исследования физических процессов на эмпирическом и теоретическом уровнях, необходимость верификации теоретических выводов;</p> <p>— в практической деятельности применять знания о физических свойствах объектов и явлений для создания гипотез и теоретических моделей, проводить анализ границ их применимости.</p> <p>3) Владеет:</p> <p>— способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>— навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения стандартных задач в профессиональной деятельности.</p>	
--	---	---	--

## 7.2. Типовые контрольные задания

### Темы рефератов

1. Поколения ЭВМ и их элементная база. Роль полупроводниковых материалов в современных ЭВМ. Преимущества интегральных схем перед дискретными элементами.
2. Технологическая база ЭВМ. Закон Мура. Фотолитография. Степень интеграции элементов и минимальный топологический размер. Соединение элементов.
3. Основные направления развития интегральных схем: кремниевые биполярные и МОП структуры, арсенид - галлиевые и металл - полупроводниковые структуры. Перспективы развития микроэлектроники.
4. Волны де Бройля, соотношение неопределенностей и волновая функция. Спектр электронных состояний атома водорода и многоэлектронных атомов. Квантовые переходы. Виды химической связи.
5. Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах. Разрешенные и запрещенные уровни энергии. Энергетические зоны и уровень Ферми.
6. Принципы разделения веществ на проводники (металлы), полупроводники и изоляторы (диэлектрики). Модель электронного газа. Оценка числа электронных уровней в единице объема проводника и полупроводника.
7. Полупроводники n- и p-типа. Положение уровня Ферми в электрически нейтральном полупроводнике. Технологии легирования полупроводников.
8. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Движение свободных носителей заряда в полупроводниках - диффузия и дрейф. Закон Ома, длина свободного пробега и подвижность. Уравнение непрерывности.
9. Электронно-дырочные переходы. Высота потенциального барьера. Вольт-амперная характеристика и дифференциальное сопротивление p-n-перехода. Барьерная и диффузионная емкости. Полупроводниковые диоды.
10. Типы полупроводниковых диодов и их быстродействие. Омические контакты, контакт металл - полупроводник. Диоды Шоттки.
11. Взаимодействие двух близкорасположенных электронно-дырочных переходов. Биполярные транзисторы.
12. Схемы включения биполярных транзисторов. Усиление тока и напряжения. Ключевой режим работы и быстродействие.
13. Планарная технология. Многоэмитерные транзисторы. Полевые транзисторы. МОП структуры с изолированным затвором и их быстродействие.
14. Аналоговая и цифровая обработка информации. Физическое представление

информации в ЭВМ. Двоичный код. Реализация элементарных логических функций.

15. Ключевой режим работы коммутирующего элемента. «Высокое» и «низкое»

состояния логических схем. Позитивная и негативная логики.

16. Основные характеристики логических элементов. Потребляемая мощность, время задержки распространения сигнала, энергия переключения, напряжение питания, коэффициент разветвления по выходу.

17. Архитектура фон Неймана и обобщенная структура системного блока: микропроцессор (МП), память, шина.

18. Основные характеристики микропроцессора (МП): технология изготовления, напряжение питания, объем адресуемой памяти, разрядность шины данных, тактовая частота. Цикл МП и его фазы.

19. Взаимодействие микропроцессора (МП) и оперативного запоминающего устройства (ОЗУ). Способы обмена информацией между МП и внешними устройствами: синхронный, асинхронный и полусинхронный.

20. Режимы работы процессора: прерывание, прямой доступ к памяти, ожидание. Шины и их основные характеристики (ISA, VESA, AGP, PCI, PCI-E). Мультиплексирование. Внутренняя структура процессора (FSB, QPI, HyperTransport, северный и южный мост).

21. Специализированные микропроцессоры. Мультипроцессорные и многоядерные конфигурации. Супер ЭВМ.

22. Конденсатор и триггер как простейшие ячейки памяти. Энергозависимая и энергонезависимая память.

23. Энергозависимая и энергонезависимая память. Статическое оперативное запоминающее устройство (СОЗУ). Принципы работы. Применение СОЗУ в ЭВМ.

24. Общая организация памяти. Характеристики памяти: стоимость, емкость, быстродействие, потребляемая мощность, возможность доступа.

25. Энергозависимая и энергонезависимая память. Динамическое оперативное запоминающее устройство (ДОЗУ). Принципы работы и методы регенерации. Применение ДОЗУ в ЭВМ.

26. Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ). Элементы на основе структур с плавающим затвором. Стирание информации. Применение ПЗУ в ЭВМ. Сравнительные характеристики и перспективы развития ПЗУ: Flash-память. MRAM.

27. Роль и место различных типов памяти в ЭВМ.

28. Функции интерфейса ввода-вывода. Информационная, электрическая и конструктивная совместимость интерфейсов.

29. Устройство типичного интерфейса. Функциональная и управляющая части интерфейса. Методы доступа FIFO и LIFO.

30. Интерфейс последовательной связи. Дуплексная и полудуплексная связь. Асинхронная и синхронная связь. Типы универсальных и специализированных интерфейсов. Скорость передачи информации и

электрические параметры. Основные характеристики некоторых универсальных интерфейсов: USB, FireWire, Thunderbolt.

31. Модем. Амплитудная, частотная и фазовая модуляция сигнала. Передача данных по телефонным линиям. Скорость передачи данных.

32. Магнетизм. Магнитные материалы: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Кривая намагниченности ферромагнетиков. Температура Кюри. Доменная структура.

33. Принципы записи и считывания информации на магнитных носителях. Типы магнитных носителей и магнитных головок. Продольная и поперечная запись информации. Предельная плотность записи и скорость доступа к записанной информации.

34. Использование оптических явлений для повышения плотности записи информации на магнитных носителях. Магнитооптика.

35. Оптическая память. Предельная плотность записи информации в оптике. CD и DVD диски. Blu-ray и HD-DVD технологии.

36. Повышение предельной плотности записи информации. Многослойные оптические диски. Трехмерная оптическая память: фоторефрактивные и фотохромные материалы.

37. Принципы отображения визуальной информации. Алфавитно-цифровые и графические (аналоговые) мониторы.

38. Электронно-лучевая трубка (ЭЛТ). Физические процессы в ЭЛТ: термоэлектронная эмиссия, отклонение, фокусировка, люминесценция.

39. Формирование изображения в ЭЛТ, строчная (чересстрочная и прогрессивная) и кадровая развертки. Отображение цвета.

40. «Плоские» мониторы: жидкокристаллические (LCD) дисплеи и их типы, плазменные (газоразрядные PDP) мониторы, дисплеи на основе автоэлектронной эмиссии (FED), OLED дисплеи и электронная бумага.

41. Ввод и вывод информации в ЭВМ. Цифро-аналоговое и аналого-цифровое преобразование. Принципы реализации. Разрядность и погрешности ЦАП и АЦП.

42. Понятие о цифровом методе хранения и передачи аналоговой информации.

43. Ввод оптического изображения в ЭВМ: приборы с зарядовой связью (ПЗС). Принцип действия ПЗС-камеры.

44. Принципы отображения информации на твердых носителях - принтеры и плоттеры. Алфавитно-цифровые и графические принтеры. Матричные, струйные, лазерные и светодиодные принтеры. Цветная печать.

45. Методы кодирования информации: амплитудная, фазовая и частотная модуляция.

46. Распределенные линии для разных диапазонов частот. Двухпроводная линия и радиоканал. Телеграфное уравнение. Скорость распространения сигналов в линии. Волновое сопротивление. Согласование линии с нагрузкой.

47. Линии передачи. Коаксиальный кабель и витая пара. Оптические волокна и волоконно-оптические кабели. Распространение света по оптическим волокнам.
48. Оптические моды, дисперсия мод, критическая длина волны. Градиентные волокна, волокна со ступенчатым профилем показателя преломления.
49. Оптические передатчики и приемники: свето- и фотодиоды, полупроводниковые лазеры. Предельная скорость передачи информации. Оптические солитоны.
50. Реализация устойчивых одно- и многоэлектронных состояний в различных системах. Предельные размеры, быстродействие и энергозатраты. Нанотехнологии и новые материалы.
51. Вычисления в «классических» и «квантовых» компьютерах. Биты и кубиты. «Квантовые» алгоритмы.
52. Как построить квантовый компьютер? Когерентность состояний. Особенности «квантовых» вычислений. Разрушение когерентности как источник ошибок при «квантовых» вычислениях.

## Контрольные вопросы для промежуточного контроля

### Модуль 1 Механика, Молекулярная физика

#### Раздел 1. Механика

1. В чем заключаются координатный и векторный способы описания движения? Как связаны координатный и векторный между собой эти способы описания движения?
2. Что входит в понятие система отсчета?
3. Что называется вектором перемещения точки  $\Delta \vec{r}$ ? Каково его направление?
4. Что называется средней и мгновенной скоростями изменения координаты точки ( $v_{\text{ср}}$ ,  $v_x$ )?
5. Колесо вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через центр масс. Обладает ли любая точка на ободе нормальным, тангенциальным ускорением, меняются ли со временем модули этих ускорений, если при этом колесо вращается
3. а) с постоянной угловой скоростью ( $\omega = \text{const}$ );
4. б) с постоянным угловым ускорением ( $\varepsilon = \text{const}$ ).
6. Какие системы отсчета называются инерциальными? Перечислите инварианты в преобразованиях Галилея
7. Почему первый закон Ньютона является самостоятельным, хотя на первый взгляд он следует из второго закона Ньютона? Что такое сила? Каковы следствия действия силы? Как измерить силу? Как суммируются силы? Что такое масса? Как измерить массу? В чем заключается свойство аддитивности массы?

8. Что называется импульсом материальной точки. Сформулируйте основной закон динамики для материальной точки и для системы материальных точек. Как записать уравнение вращения тела в дифференциальном и интегральном видах?
9. Сформулируйте III закон Ньютона в форме равенства действия и противодействия.
10. Почему принцип относительности является постулатом?
11. Сформулируйте основной закон динамики для вращательного движения. Чему равна кинетическая энергия вращающегося тела?
12. Что называется моментом импульса материальной точки? Какова его величина и направление? Что называется импульсом материальной точки?
13. Сформулируйте II закон Ньютона в импульсной форме для системы тел.
14. Что называется импульсом силы? Какова связь между импульсом силы и изменением импульса тела, на которое она действует? Рассмотрите 2 случая: сила неизменна; сила меняется со временем. Сформулируйте закон сохранения импульса системы тел.
15. Что называется работой силы? Груз подвешен к нерастяжимой нити и оттянут в сторону от положения равновесия на угол  $\alpha$ . Какие силы действуют на груз?
16. Какие силы называются консервативными? Неконсервативными? Приведите примеры.
17. Что называется кинетической энергией тела? Как связаны между собой изменение кинетической энергии и работа сил?
18. Что называется потенциальной энергией системы тел? Какова связь изменения потенциальной энергии системы с работой сил? Что означает нормировка потенциальной энергии?
19. Какие причины могут вызвать изменение полной механической энергии системы? Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
20. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела (уравнение моментов). Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
64. Составьте сравнительную таблицу величин и законов для поступательного и вращательного движений.
21. Сформулируйте закон Архимеда и условия плавания тел. Сформулируйте закон Паскаля для жидкостей? Сформулируйте уравнение неразрывности течения жидкости через трубку тока?
22. Какие параметры относятся к инвариантам в преобразованиях Галилея?
23. Как зависит продольная длина движущегося тела от скорости его движения при скоростях близких к скорости света?
24. Что называется деформацией тела? Сформулируйте закон Гука для деформации растяжения-сжатия.
25. В чем заключается содержание о полевой трактовке взаимодействия тел?
26. Как называется воображаемая точка приложения результирующей всех внешних сил действующих на тело при любом его положении в пространстве.

27. Как называется физическая величина, равная скорости совершения работы?
28. Сформулируйте условие равновесия тела имеющего ось вращения
29. В уравнениях движения масса определяет инертность тела. Каково физическое содержание момента инерции во вращательном движении?
30. Как называется физическая величина равная производной момента импульса по времени?
31. Как зависит скорость течения жидкости (газа) от сечения трубки тока?
32. Как в уравнении Бернулли определяется связь между скоростью течения жидкости в трубке тока с разностью давления на концах трубки тока?
33. Что выступает критерием определяющий характер течения жидкости в трубке тока?
34. Число Рейнольдса определяется отношением кинетической энергии текущей жидкости к энергии теряемой на преодоление сил вязкого трения. Каково математическая форма этой связи?
35. Для чего нужно придать движущимся телам обтекаемую форму?
36. Каков математический вид силы Стокса для жидкого трения ?
37. Через какой коэффициент связаны между собой модуль Юнга и модуль сдвига?

## **Раздел 2. Молекулярная физика**

1. Относительная масса атомов и молекул. Как можно найти абсолютную массу, зная относительную массу. Примеры. Количество вещества. Моль. Молярная масса, как ее определить для любого вещества.
2. Температура. Определение температуры. Единица измерения температуры. Что принимают за один градус температуры. Построение температурной шкалы. Термометрическое тело и явления, реперные точки. Термометр. Цельсия, Реомюра и Фаренгейта. Связь между температурой измеряемой этими термометрами.
3. Идеально – газовый термометр. Абсолютный ноль. Термодинамическая шкала температуры, шкала Кельвина. Единица измерения температуры по шкале Кельвина. Уравнение состояния идеального газа.
4. Распределение Больцмана. Экспериментальная проверка распределения Больцмана. Распределение Максвелла. Постановка Задачи. Формула распределения Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла.
5. Второе начало термодинамики. Определение Клаузиуса и Томсона. Объяснить на примерах. Теоретическое определение понятия энтропии.
6. Статическое определение понятия энтропии. Определении второго начало термодинамики на основе понятия энтропии «Тепловая смерть», вечный двигатель 2<sup>го</sup> рода. Расчет изменения энтропии в процессах идеального газа.
7. Зависимость изотермы перехода жидкость в пар от температуры. Критические параметры. Условие перехода жидкости в пар. Опалисценция. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Пересыщенный или перегретый пар. Переохлажденная жидкость. Эффект Джоуля – Томсона. Коэффициент эффекта Джоуля – Томсона. Инверсная температура.

8. Работа, совершаемая силами поверхностного натяжения. Силовой и энергетический смысл  $\sigma$ . Различия между поверхностным натяжением жидкости и растяжением резиновой поверхности. Форма поверхности жидкости. Примеры. Зависимость формы жидкости от действующих на нее сил.
9. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Почему поверхность жидкости давит на объем жидкости. Вывести формулу Лапласа. Делать выводы.
10. Капиллярные явления. Почему жидкость в капиллярах поднимается или опускается. Найти высоту поднятия или опускания жидкости в капиллярах. Примеры проявления капиллярных явлений в природе и в технике.
11. Испарение. Давление насыщенного пара над жидкостью. Что это такое, от чего оно зависит. Почему при испарении жидкость охлаждается, а при конденсации – нагревается.
12. Кипение. Почему температура кипения зависит от внешнего давления. Уравнение Клапейрона и Клаузиуса. Показать по какому закону зависит  $T$  кипения от  $P$ .
13. Кристаллизация и плавление кристаллических веществ. Монокристаллы и поликристаллы. Зависимость температуры плавления от давления для нормальных и аномальных веществ. Сублимация. Диаграмма сублимации.
14. Фазовые переходы второго рода. Полимерфизм углерода, олово. Отличительные особенности фазового перехода I и II рода.
15. Твердое тело. Кристаллические и аморфные ТТ. Почему кристаллическое ТТ имеет определенную  $T_{пл}$ , а аморфные тела не имеют. Аморфные тела относятся к ТТ и жидкости? Анизотропия свойств кристаллических тел. Почему они обладают анизотропией свойств.
16. Симметрия. Элементы симметрии. Примеры.
17. Диффузия. Плотность потока диффузии. Формула Фика. Коэффициент диффузии. Стационарная и нестационарная диффузия. Временное уравнение диффузии. Коэффициент диффузии. (зависимость  $\bar{\lambda}, \bar{\nu}$ ).
18. Теплопроводность. Плотность потока тепловой энергии. Вязкость. Поток импульса. Коэффициент вязкости. Сила трения. Уравнение Ньютона. Единица измерения коэффициента вязкости. Стационарная и нестационарная вязкость. Какие тела обладают вязкостью

## **Модуль 2. Колебания и волны. Оптика**

1. Поколения ЭВМ и их элементная база. Роль полупроводниковых материалов в современных ЭВМ. Преимущества интегральных схем перед дискретными элементами.
2. Технологическая база ЭВМ. Закон Мура. Фотолитография. Степень интеграции элементов и минимальный топологический размер. Соединение элементов.

3. Основные направления развития интегральных схем: кремниевые биполярные и МОП структуры, арсенид - галлиевые и металл - полупроводниковые структуры. Перспективы развития микроэлектроники.
4. Волны де Бройля, соотношение неопределенностей и волновая функция. Спектр электронных состояний атома водорода и многоэлектронных атомов. Квантовые переходы. Виды химической связи.
5. Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах. Разрешенные и запрещенные уровни энергии. Энергетические зоны и уровень Ферми.
6. Принципы разделения веществ на проводники (металлы), полупроводники и изоляторы (диэлектрики). Модель электронного газа. Оценка числа электронных уровней в единице объема проводника и полупроводника.
7. Полупроводники n- и p-типа. Положение уровня Ферми в электрически нейтральном полупроводнике. Технологии легирования полупроводников.
8. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Движение свободных носителей заряда в полупроводниках - диффузия и дрейф. Закон Ома, длина свободного пробега и подвижность. Уравнение непрерывности.
9. Электронно-дырочные переходы. Высота потенциального барьера. Вольт-амперная характеристика и дифференциальное сопротивление p-n-перехода. Барьерная и диффузионная емкости. Полупроводниковые диоды.
10. Типы полупроводниковых диодов и их быстродействие. Омические контакты, контакт металл - полупроводник. Диоды Шоттки.
11. Взаимодействие двух близкорасположенных электронно-дырочных переходов. Биполярные транзисторы.
12. Схемы включения биполярных транзисторов. Усиление тока и напряжения. Ключевой режим работы и быстродействие.
13. Планарная технология. Многоэмитерные транзисторы. Полевые транзисторы. МОП структуры с изолированным затвором и их быстродействие.
14. Аналоговая и цифровая обработка информации. Физическое представление информации в ЭВМ. Двоичный код. Реализация элементарных логических функций.
15. Магнетизм. Магнитные материалы: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Кривая намагниченности ферромагнетиков. Температура Кюри. Доменная структура.
16. Принципы записи и считывания информации на магнитных носителях. Типы магнитных носителей и магнитных головок. Продольная и поперечная запись информации. Предельная плотность записи и скорость доступа к записанной информации.
17. Использование оптических явлений для повышения плотности записи информации на магнитных носителях. Магнитооптика.
18. Оптическая память. Предельная плотность записи информации в оптике. CD и DVD диски. Blu-ray и HD-DVD технологии.
19. Электронно-лучевая трубка (ЭЛТ). Физические процессы в ЭЛТ: термоэлектронная эмиссия, отклонение, фокусировка, люминесценция.

20. Формирование изображения в ЭЛТ, строчная (чересстрочная и прогрессивная) и кадровая развертки. Отображение цвета.

21. «Плоские» мониторы: жидкокристаллические (LCD) дисплеи и их типы, плазменные (газоразрядные PDP) мониторы, дисплеи на основе автоэлектронной эмиссии (FED), OLED дисплеи и электронная бумага.

### **Модуль 3. Квантовая и ядерная физика**

22. Создание электромагнитной теории света. Интерференция света и ее применение. Дифракция света. Дифракционная решетка.

23. Поляризация света. Классификация электромагнитных излучений. Фотоэффект и его законы. Применение фотоэффекта.

24. Планетарная (ядерная) модель атома. Опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц.

25. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Постулаты Бора. Стационарные состояния атома. Теория атома водорода по Бору.

### **Вопросы к зачету**

1. В чем заключаются координатный и векторный способы описания движения? Как связаны координатный и векторный между собой эти способы описания движения?

1. Что входит в понятие система отсчета?

2. Что называется вектором перемещения точки  $\Delta \vec{r}$ ? Каково его направление?

3. Что называется средней и мгновенной скоростями изменения координаты точки ( $v_{\text{ср}}$ ,  $v_x$ )?

4. Колесо вращается вокруг неподвижной оси, проходящей через центр масс. Обладает ли любая точка на ободе нормальным, тангенциальным ускорением, меняются ли со временем модули этих ускорений, если при этом колесо вращается

5. а) с постоянной угловой скоростью ( $\omega = \text{const}$ );

б) с постоянным угловым ускорением ( $\varepsilon = \text{const}$ ).

7. Какие системы отсчета называются инерциальными? Перечислите инварианты в преобразованиях Галилея

8. Почему первый закон Ньютона является самостоятельным, хотя на первый взгляд он следует из второго закона Ньютона? Что такое сила? Каковы следствия действия силы? Как измерить силу? Как суммируются силы? Что такое масса? Как измерить массу? В чем заключается свойство аддитивности массы?

9. Что называется импульсом материальной точки. Сформулируйте основной закон динамики для материальной точки и для системы материальных точек. Как записать уравнение вращения тела в дифференциальном и интегральном видах?

10. Сформулируйте III закон Ньютона в форме равенства действия и противодействия.
11. Почему принцип относительности является постулатом?
12. Сформулируйте основной закон динамики для вращательного движения. Чему равна кинетическая энергия вращающегося тела?
13. Что называется моментом импульса материальной точки? Какова его величина и направление? Что называется импульсом материальной точки?
14. Сформулируйте II закон Ньютона в импульсной форме для системы тел.
15. Что называется импульсом силы? Какова связь между импульсом силы и изменением импульса тела, на которое она действует? Рассмотрите 2 случая: сила неизменна; сила меняется со временем. Сформулируйте закон сохранения импульса системы тел.
16. Что называется работой силы? Груз подвешен к нерастяжимой нити и оттянут в сторону от положения равновесия на угол  $\alpha$ . Какие силы действуют на груз?
17. Какие силы называются консервативными? Неконсервативными? Приведите примеры.
18. Что называется кинетической энергией тела? Как связаны между собой изменение кинетической энергии и работа сил?
19. Что называется потенциальной энергией системы тел? Какова связь изменения потенциальной энергии системы с работой сил? Что означает нормировка потенциальной энергии?
20. Какие причины могут вызвать изменение полной механической энергии системы? Сформулируйте закон сохранения механической энергии.
21. Сформулируйте основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела (уравнение моментов). Сформулируйте закон сохранения момента импульса.
22. Составьте сравнительную таблицу величин и законов для поступательного и вращательного движений.
23. Сформулируйте закон Архимеда и условия плавания тел. Сформулируйте закон Паскаля для жидкостей? Сформулируйте уравнение неразрывности течения жидкости через трубку тока?
24. Какие параметры относятся к инвариантам в преобразованиях Галилея?
25. Как зависит продольная длина движущегося тела от скорости его движения при скоростях близких к скорости света?
26. Что называется деформацией тела? Сформулируйте закон Гука для деформации растяжения-сжатия.
27. В чем заключается содержание о полевой трактовке взаимодействия тел?
28. Как называется воображаемая точка приложения результирующей всех внешних сил действующих на тело при любом его положении в пространстве.
29. Как называется физическая величина, равная скорости совершения работы?
30. Сформулируйте условие равновесия тела имеющего ось вращения

31. В уравнениях движения масса определяет инертность тела. Каково физическое содержание момента инерции во вращательном движении?
32. Как называется физическая величина равная производной момента импульса по времени?
33. Как зависит скорость течения жидкости (газа) от сечения трубки тока?
34. Как в уравнении Бернулли определяется связь между скоростью течения жидкости в трубке тока с разностью давления на концах трубки тока?
35. Что выступает критерием определяющий характер течения жидкости в трубке тока?
36. Число Рейнольдса определяется отношением кинетической энергии текущей жидкости к энергии теряемой на преодоление сил вязкого трения. Каково математическая форма этой связи?
37. Для чего нужно придать движущимся телам обтекаемую форму?
38. Каков математический вид силы Стокса для жидкого трения ?
39. Через какой коэффициент связаны между собой модуль Юнга и модуль сдвига?

## Раздел 2. Молекулярная физика

1. Относительная масса атомов и молекул. Как можно найти абсолютную массу, зная относительную массу. Примеры. Количество вещества. Моль. Молярная масса, как ее определить для любого вещества.
2. Температура. Определение температуры. Единица измерения температуры. Что принимают за один градус температуры. Построение температурной шкалы. Термометрическое тело и явления, реперные точки. Термометр. Цельсия, Реомюра и Фаренгейта. Связь между температурой измеряемой этими термометрами.
3. Идеально – газовый термометр. Абсолютный ноль. Термодинамическая шкала температуры, шкала Кельвина. Единица измерения температуры по шкале Кельвина. Уравнение состояния идеального газа.
4. Распределение Больцмана. Экспериментальная проверка распределения Больцмана. Распределение Максвелла. Постановка Задачи. Формула распределения Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла.
5. Второе начало термодинамики. Определение Клаузиуса и Томсона. Объяснить на примерах. Теоретическое определение понятия энтропии.
6. Статическое определение понятия энтропии. Определении второго начало термодинамики на основе понятия энтропии «Тепловая смерть», вечный двигатель 2<sup>го</sup> рода. Расчет изменения энтропии в процессах идеального газа.
7. Зависимость изотермы перехода жидкость в пар от температуры. Критические параметры. Условие перехода жидкости в пар. Опалисценция. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Пересыщенный или перегретый пар. Переохлажденная жидкость. Эффект Джоуля – Томсона. Коэффициент эффекта Джоуля – Томсона. Инверсная температура.
8. Работа, совершаемая силами поверхностного натяжения. Силовой и энергетический смысл  $\sigma$ . Различия между поверхностным натяжением жидкости и растяжением резиновой поверхности. Форма поверхности

жидкости. Примеры. Зависимость формы жидкости от действующих на нее сил.

9. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Почему поверхность жидкости давит на объем жидкости. Вывести формулу Лапласа. Делать выводы.

10. Капиллярные явления. Почему жидкость в капиллярах поднимается или опускается. Найти высоту поднятия или опускания жидкости в капиллярах. Примеры проявления капиллярных явлений в природе и в технике.

11. Испарение. Давление насыщенного пара над жидкостью. Что это такое, от чего оно зависит. Почему при испарении жидкость охлаждается, а при конденсации – нагревается.

12. Кипение. Почему температура кипения зависит от внешнего давления. Уравнение Клапейрона и Клаузиуса. Показать по какому закону зависит  $T$  кипения от  $P$ .

13. Кристаллизация и плавление кристаллических веществ. Монокристаллы и поликристаллы. Зависимость температуры плавления от давления для нормальных и аномальных веществ. Сублимация. Диаграмма сублимации.

14. Фазовые переходы второго рода. Полимерфизм углерода, олово. Отличительные особенности фазового перехода I и II рода.

15. Твердое тело. Кристаллические и аморфные ТТ. Почему кристаллическое ТТ имеет определенную  $T_{пл}$ , а аморфные тела не имеют. Аморфные тела относятся к ТТ и жидкости? Анизотропия свойств кристаллических тел. Почему они обладают анизотропией свойств.

16. Симметрия. Элементы симметрии. Примеры.

17. Диффузия. Плотность потока диффузии. Формула Фика. Коэффициент диффузии. Стационарная и нестационарная диффузия. Временное уравнение диффузии. Коэффициент диффузии. (зависимость  $\bar{\lambda}, \bar{v}$ ).

18. Теплопроводность. Плотность потока тепловой энергии. Вязкость. Поток импульса. Коэффициент вязкости. Сила трения. Уравнение Ньютона. Единица измерения коэффициента вязкости. Стационарная и нестационарная вязкость. Какие тела обладают вязкостью

19. Поколения ЭВМ и их элементная база. Роль полупроводниковых материалов в современных ЭВМ. Преимущества интегральных схем перед дискретными элементами.

20. Технологическая база ЭВМ. Закон Мура. Фотолитография. Степень интеграции элементов и минимальный топологический размер. Соединение элементов.

3. Основные направления развития интегральных схем: кремниевые биполярные и МОП структуры, арсенид - галлиевые и металл - полупроводниковые структуры. Перспективы развития микроэлектроники.

4. Волны де Бройля, соотношение неопределенностей и волновая функция. Спектр электронных состояний атома водорода и многоэлектронных атомов. Квантовые переходы. Виды химической связи.

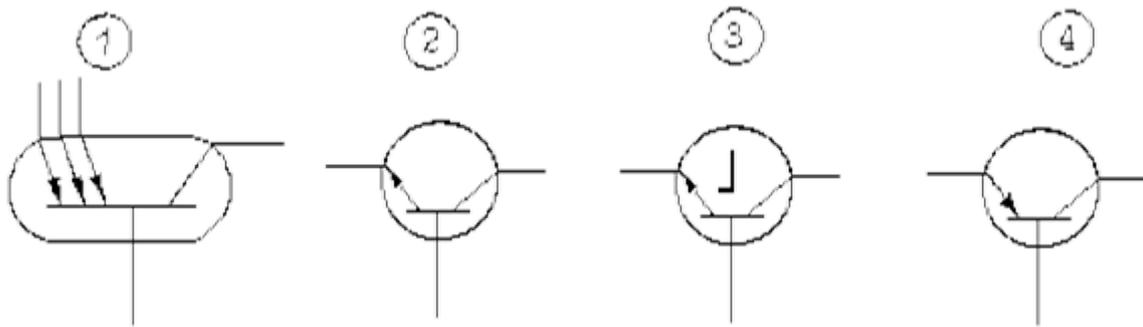
5. Спектр электронных состояний в атомах, молекулах и кристаллах. Разрешенные и запрещенные уровни энергии. Энергетические зоны и уровень Ферми.
6. Принципы разделения веществ на проводники (металлы), полупроводники и изоляторы (диэлектрики). Модель электронного газа. Оценка числа электронных уровней в единице объема проводника и полупроводника.
7. Полупроводники n- и p-типа. Положение уровня Ферми в электрически нейтральном полупроводнике. Технологии легирования полупроводников.
8. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Движение свободных носителей заряда в полупроводниках - диффузия и дрейф. Закон Ома, длина свободного пробега и подвижность. Уравнение непрерывности.
9. Электронно-дырочные переходы. Высота потенциального барьера. Вольт-амперная характеристика и дифференциальное сопротивление p-n-перехода. Барьерная и диффузионная емкости. Полупроводниковые диоды.
10. Типы полупроводниковых диодов и их быстродействие. Омические контакты, контакт металл - полупроводник. Диоды Шоттки.
11. Взаимодействие двух близкорасположенных электронно-дырочных переходов. Биполярные транзисторы.
12. Схемы включения биполярных транзисторов. Усиление тока и напряжения. Ключевой режим работы и быстродействие.
13. Планарная технология. Многоэмитерные транзисторы. Полевые транзисторы. МОП структуры с изолированным затвором и их быстродействие.
14. Аналоговая и цифровая обработка информации. Физическое представление информации в ЭВМ. Двоичный код. Реализация элементарных логических функций.
15. Магнетизм. Магнитные материалы: диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики. Кривая намагниченности ферромагнетиков. Температура Кюри. Доменная структура.
16. Принципы записи и считывания информации на магнитных носителях. Типы магнитных носителей и магнитных головок. Продольная и поперечная запись информации. Предельная плотность записи и скорость доступа к записанной информации.
17. Использование оптических явлений для повышения плотности записи информации на магнитных носителях. Магнитооптика.
18. Оптическая память. Предельная плотность записи информации в оптике. CD и DVD диски. Blu-ray и HD-DVD технологии.
19. Электронно-лучевая трубка (ЭЛТ). Физические процессы в ЭЛТ: термоэлектронная эмиссия, отклонение, фокусировка, люминесценция.
20. Формирование изображения в ЭЛТ, строчная (чересстрочная и прогрессивная) и кадровая развертки. Отображение цвета.
21. «Плоские» мониторы: жидкокристаллические (LCD) дисплеи и их типы, плазменные (газоразрядные PDP) мониторы, дисплеи на основе автоэлектронной эмиссии (FED), OLED дисплеи и электронная бумага.

22. Создание электромагнитной теории света. Интерференция света и ее применение. Дифракция света. Дифракционная решетка.
23. Поляризация света. Классификация электромагнитных излучений. Фотоэффект и его законы. Применение фотоэффекта.
24. Планетарная (ядерная) модель атома. Опыт Резерфорда по рассеянию  $\alpha$  - частиц.
25. Квантовые постулаты Бора. Испускание и поглощение света атомом. Постулаты Бора. Стационарные состояния атома. Теория атома водорода по Бору.

Примерные тестовые задания для промежуточного контроля  
Тест 1

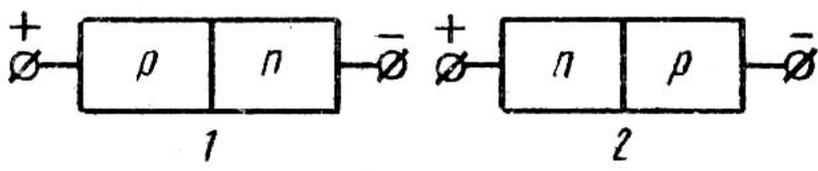
1. Какие свойства проводниковых материалов вы знаете?
  - а) низкое удельное сопротивление;
  - б) высокая удельная электропроводность;
  - в) способность к намагничиванию;
  - г) способность изолировать токоведущие части электротехнических изделий.
  
2. Электронно-дырочным переходом называется переход между:
  1. двумя полупроводниками одинаковой химической природы и одинакового типа электропроводности, но с различными уровнями легирования контактирующих областей
  2. двумя полупроводниками одинаковой химической природы, но с различными типами проводимости контактирующих областей
  3. между металлом и полупроводником
  
3. В биполярном транзисторе активный режим соответствует включению
  1. эмиттерного и коллекторного переходов в прямом направлении
  2. эмиттерного и коллекторного переходов в обратном направлении
  3. эмиттерного – в обратном, а коллекторного – в прямом
  4. эмиттерного – в прямом, а коллекторного – в обратном
  
4. Какие носители тока являются неосновными в полупроводниках n-типа?
  1. Электроны.
  2. Дырки.
  
5. Барьерная емкость диода при увеличении обратного напряжения ...
  1. уменьшается
  2. не изменяется
  3. увеличивается
  4. сначала увеличивается, а затем уменьшается

6. Укажите графическое обозначение биполярного транзистора n-p-n перехода



1. 2
2. 1
3. 4
4. 3

7. На рисунке показаны оба возможных включения p-n-перехода. Укажите, в каком случае p-n-переход включен в прямом направлении.



1. Рисунок 1 - прямое включение, рисунок 2 - обратное.
2. Рисунок 1 - обратное включение, рисунок 2 - прямое.

8. За 0,2с магнитный поток, пронизывающий контур, равномерно уменьшился с 3 до 1 Вб. При этом ЭДС индукции в контуре равна

- 1) 0,8В;
- 2) 20В;
- 3) 25В;
- 4) 10В;
- 5) 15В.

9. Магнитные свойства вещества характеризует

- 1) Плотность вещества;
- 2) Вектор магнитной индукции;
- 3) Магнитная постоянная;
- 4) Вектор напряженности;
- 5) Магнитная проницаемость среды.

10. Заряды в электрическом поле ускоряются за счет:

1. поляризации
2. силы Кориолиса
3. коэрцитивной силы
4. кулоновской силы

**11.** Установите соответствие между формулами и физическими законами. К каждой позиции первого столбца подберите нужную позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

ФОРМУЛЫ

А)  $\varepsilon = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$   
 Б)  $F = \frac{q_1q_2}{(4\pi\varepsilon_0r^2)}$

ФИЗИЧЕСКИЕ ЗАКОНЫ

- 1) Закон электромагнитной индукции
- 2) Закон Кулона
- 3) Закон Ома для замкнутой цепи

А	Б

**12.** Чтобы увеличить период электромагнитных колебаний в идеальном колебательном контуре в 2 раза, достаточно емкость конденсатора в контуре

- 1) увеличить в 2 раза
- 2) уменьшить в 2 раза
- 3) увеличить в 4 раза
- 4) уменьшить в 4 раза

**13.** В наборе радиодеталей для изготовления простого колебательного контура имеются две катушки с индуктивностями  $L_1 = 1$  мкГн,  $L_2 = 2$  мкГн, а также два конденсатора, емкости которых  $C_1 = 30$  пФ и  $C_2 = 40$  пФ. При каком выборе двух элементов из этого набора частота собственных колебаний контура  $\nu$  будет наибольшей?

- 1)  $L_1$  и  $C_1$
- 2)  $L_1$  и  $C_2$
- 3)  $L_2$  и  $C_2$
- 4)  $L_2$  и  $C_1$

**14.** Какое из нижеперечисленных явлений природы объясняется дисперсией света?

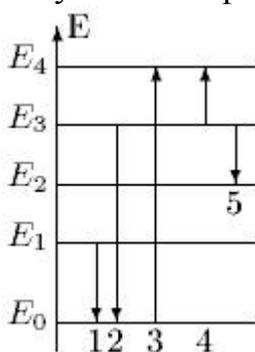
1. «игра цветов» на перламутровой посуде
2. радужная окраска мыльных пузырей
3. образование цветных полос на экране от луча белого света прошедшего через узкую щель
4. радуга на небосводе после грозы

15. Какими из следующих оптических приборов белый свет можно разложить в спектр:

1. вогнутым зеркалом
2. прозрачной треугольной призмой
3. дифракционной решеткой
4. прозрачной плоскопараллельной пластиной?

1. 2 и 4
2. 2 и 3
3. 1 и 3
4. 1 и 4

16. На рисунке представлена диаграмма энергетических уровней некоторого атома и несколько переходов между ними. Какой стрелкой указан переход с испусканием фотона наибольшей частоты?



1. 2
2. 1
3. 5
4. 7

17. Какие из перечисленных ниже веществ обычно используются в ядерных реакторах в качестве ядерного горючего? 1) уран; 2) графит; 3) кадмий; 4) тяжелая вода; 5) бор; 6) плутоний.

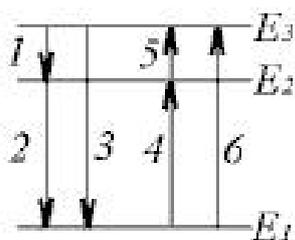
1. 4 и 5
2. 2 и 3
3. 1
4. 1 и 6

18. Определите длину волны фотона (нм) с частотой  $10^{15}$  Гц,  $c = 3 \cdot 10^8$  м/с.

1. 30
2. 300
3. 3000
4. 1500

19. На рисунке приведена условная схема энергетических уровней некоторого атома и несколько квантовых переходов между ними. Какой

стрелкой обозначен переход с испусканием фотона с наибольшей длиной волны?



1. 1
2. 5
3. 3
4. 6

20. В каком из перечисленных ниже приборов для регистрации ядерных излучений прохождение быстрой заряженной частицы вызывает появление импульса электрического тока в газе?

1. в камере Вильсона
2. в счетчике Гейгера
3. в пузырьковой камере
4. в толстослойной фотоэмульсии

Тест № \_\_\_\_\_  
Подпись преподавателя \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ факультет, курс, группа

\_\_\_\_\_ фамилия, имя отчество студента

Вопрос	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Ответ																					

\_\_\_\_\_ Количество баллов

\_\_\_\_\_ оценка

\_\_\_\_\_ подпись преподавателя

7.3. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 0,5% и промежуточного контроля - 0,5%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 5 баллов,
- участие на практических занятиях - 5 баллов,
- выполнение лабораторных заданий - 10 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - \_100\_ баллов,
- письменная контрольная работа - \_\_100\_\_ баллов,
- тестирование - \_100\_\_ баллов.

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **а) Основная литература**

- 1) Савельев, И. В. Курс общей физики : в 3-х т. Т.1 : Механика. Молекулярная физика /И.В. Савельев, - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2015. - 432 с.
- 2) Савельев, И. В. Курс общей физики : в 3-х т.: учебник. Т.2 : Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В.Савельев, - 10-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2015. - 496 с.
- 3) Савельев, И. В. Курс общей физики : в 3-х т. Т.3 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твёрдого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев, - 9-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2015. - 317 с.
- 4) Савельев, И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике : учеб.пособие / И.В.Савельев, - 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2017. - 288 с.
- 5) Соппа М.С. Курс физики с примерами из интернет-экзамена (Колебания и волны. Электричество и магнетизм) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соппа М.С.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2016.— 81 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68776.html>. — ЭБС «IPRbooks» (дата обращения 01.06.2018)
- 6) Соппа М.С. Курс физики с примерами из интернет-экзамена (Механика. Молекулярная физика и термодинамика) [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Соппа М.С.— Электрон.текстовые данные.— Новосибирск: Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015.— 53 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68777.html> .— ЭБС «IPRbooks»(дата обращения 01.06.2018)

### **Дополнительная литература**

- 1) Трофимова, Т. И. Курс физики : учеб.пособие для техн. вузов / Т.И.Трофимова. - Изд. 8-е, стер. - Москва : Высш. шк., 2014. - 541 с.
- 2) Детлаф, А. А. Курс физики : учеб.пособие для студентов втузов / А.А.Детлаф, Б. М. Яворский. - 5-е изд., стер. - Москва : Academia, 2015. - 719 с.
- 3) Курс физики : учеб.для вузов: [в 2 т.]. Т.2 / [В.В.Арсентьев и др.]; под ред. В.Н.Лозовского. - Изд. 5-е, стер. - СПб. : Лань, 2007. - 590 с.
- 4) Трофимова, Т. И. Сборник задач по курсу физики для втузов / Т.И. Трофимова, - 3-е изд. - Москва : ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2015. - 384 с.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.**

- 1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 - . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.04.2017). - Яз. рус., англ.
- 2) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [база данных] / Даг. гос. ун-т. - Махачкала, г. - Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. - URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 22.03.2018).
- 3) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. - Махачкала, 2010 - Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.03.2018).
- 4) ЭБС IPRbooks: <http://www.iprbookshop.ru/>  
Лицензионный договор № 2693/17 от 02.10.2017г. об оказании услуг по предоставлению доступа. Доступ открыт с 02.10.2017 г. до 02.10.2018 по подписке (доступ будет продлен)
- 5) Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) договор № 55\_02/16 от 30.03.2016 г. об оказании информационных услуг. (доступ продлен до сентября 2019 года)
- 6) Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>. Договор №101/НЭБ/101/НЭБ/1597 от 1.08.2017г. Договор действует в течении 1 года с момента его подписания.
- 7) Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
- 8) Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» <http://school-collection.edu.ru/>
- 9) Физика [Электронный ресурс]: реф. журн. ВИНТИ. № 7 - 12, 2008 / Всерос. ин-т науч. и техн. информ. - М.: [Изд-во ВИНТИ], 2008. - 1 электрон.опт. диск (CD-ROM). - 25698-00.
- 10) Российский портал «Открытого образования» <http://www.openet.edu.ru>
- 11) Сайт образовательных ресурсов Даггосуниверситета <http://edu.icc.dgu.ru>
- 12) Информационные ресурсы научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru> (доступ через платформу Научной электронной библиотеки elibrary.ru).
- 13) Федеральный центр образовательного законодательства. <http://www.lexed.ru>
- 14) [www.affp.mics.msu.su](http://www.affp.mics.msu.su)
- 15) [www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru) - Интернет-библиотека образовательных изданий, в который собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

### **Методические указания студентам**

В ходе курса будут проведены семинары и лабораторные работы, на которых студенты смогут изучить физические основы ЭВМ, сделать доклады по устройству и функционированию современной компьютерной техники и новейшим достижениям в указанной области, а также обсудить наиболее актуальные и перспективные направления развития. Для подготовки к семинарам необходимо пользоваться соответствующей учебно-научной литературой, имеющейся в библиотеке ДГУ, а также общедоступными Интернет-порталами, содержащими большое количество как научно-популярных, так и узкоспециализированных статей, посвященных различным аспектам компьютерной техники

Задания по самостоятельной работе могут быть оформлены в виде:

- конспектирование первоисточников и другой учебной литературы; проработка учебного материала (по конспектам лекций учебной и научной литературе) и подготовка докладов на семинарах и практических занятиях, к участию в тематических дискуссиях;
- работа с нормативными документами и законодательной базой;
- поиск и обзор научных публикаций и электронных источников информации, подготовка заключения по обзору;
- написание рефератов;
- работа с тестами и вопросами для самопроверки;
- обработка статистических данных, нормативных материалов;
- анализ статистических и фактических материалов, составление выводов на основе проведенного анализа и т.д.

### **Методические рекомендации преподавателю**

1. Изучив глубоко содержание учебной дисциплины, целесообразно разработать матрицу наиболее предпочтительных методов обучения и форм самостоятельной работы студентов, адекватных видам лекционных и семинарских занятий.
2. Необходимо предусмотреть развитие форм самостоятельной работы, выводя студентов к завершению изучения учебной дисциплины на её высший уровень.
3. Пакет заданий для самостоятельной работы следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки их выполнения и сдачи. Задания для самостоятельной работы желательно составлять из обязательной и факультативной частей.
4. Организуя самостоятельную работу, необходимо постоянно обучать студентов методам такой работы.
5. Вузовская лекция - главное звено дидактического цикла обучения. Её цель - формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов. Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

**6.** Семинар проводится по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы. Он может быть построен как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого семинара - наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

*При подготовке классического семинара желательно придерживаться следующего алгоритма:*

- а) разработка учебно-методического материала:
    - формулировка темы, соответствующей программе и госстандарту;
    - определение дидактических, воспитывающих и формирующих целей занятия;
    - выбор методов, приемов и средств для проведения семинара;
    - подбор литературы для преподавателя и студентов;
    - при необходимости проведение консультаций для студентов;
  - б) подготовка обучаемых и преподавателя:
    - составление плана семинара из 3-4 вопросов;
    - предоставление студентам 4-5 дней для подготовки к семинару;
    - предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, законы и постановления, руководства и положения, конспекты лекций, статьи, справочники, информационные сборники и бюллетени, статистические данные и др.);
    - создание набора наглядных пособий.
- Подводя итоги семинара, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:
- полнота и конкретность ответа;
  - последовательность и логика изложения;
  - связь теоретических положений с практикой;
  - обоснованность и доказательность излагаемых положений;
  - наличие качественных и количественных показателей;

-наличие иллюстраций к ответам в виде исторических фактов, примеров и пр.;

-уровень культуры речи;

-использование наглядных пособий и т.п.

В конце семинара рекомендуется дать оценку всего семинарского занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты:

-качество подготовки;

-степень усвоения знаний;

-активность;

-положительные стороны в работе студентов;

-ценные и конструктивные предложения;

-недостатки в работе студентов;

-задачи и пути устранения недостатков.

После проведения первого семинарского курса, начинающему преподавателю целесообразно осуществить общий анализ проделанной работы, извлекая при этом полезные уроки.

**7.** При изложении материала важно помнить, что почти половина информации на лекции передается через интонацию. Учитывать тот факт, что первый кризис внимания студентов наступает на 15-20-й минутах, второй - на 30-35-й минутах. В профессиональном общении исходить из того, что восприятие лекций студентами младших и старших курсов существенно отличается по готовности и умению.

**8.** При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность - главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Проверка, контроль и оценка знаний студента, требуют учета его индивидуального стиля в осуществлении учебной деятельности.

Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.**

База данных библиотеки ДГУ, тематические базы данных [www.physics.vir.ru](http://www.physics.vir.ru), [ufn.ru/ru/articles/](http://ufn.ru/ru/articles/), РУБРИКОН, АРБИКОН, Научная электронная библиотека, Университетская информационная система РОССИЯ, Российская государственная библиотека и другие. Учебники, задачки и справочная литература по физике доступна на сайте <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics.htm>. Зарубежные электронные научные информационные ресурсы: TheEuropeanLibrary – доступ к ресурсам 48 Национальных библиотек Европы.

1. Программное обеспечение для лекций, средство просмотра изображений.

2. Программное обеспечение в компьютерный класс, средство просмотра изображений, интернет, e-mail

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для материально-технического обеспечения дисциплины требуется наличие проектора.

### **Технические средства обучения и контроля, использование ЭВМ**

Использование материалов в Internet.

Использование презентаций

Активные методы обучения

компьютерное и мультимедийное оборудование, которое используется в ходе изложения лекционного материала;

пакет прикладных обучающих и контролирующих программ, используемых в ходе текущей работы, а также для промежуточного и итогового контроля; электронная библиотека курса и Интернет-ресурсы – для самостоятельной работы.

### **Материальное обеспечение дисциплины**

Диски с презентациями. Ноутбук, видеопроектор.

Для проведения лекций необходима аудитория на 80 мест ауд4-16

Для проведения лабораторных работ необходимы лаборатории по оптике, электромагнетизму

Лаборатория по оптике:

Лазеры ИЛГН-105, монохроматор УМ-2, сахариметр, микроскопы, спектрофотометр, цифровые амперметры и вольтметры, поляризаторы, бипризма Френеля, дифракционные решетки, светофильтры, фотоэлементы и др.

Лаборатория по электромагнетизму:

Осциллографы, ВУП-22, амперметры, вольтметры, ваттметр, генераторы сигналов (ЗГ, Г5-15.... и др.)