



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

## ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

В.В. Кумейко

«27» января 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор Департамента медицинской  
биологии и биотехнологии

В.В. Кумейко

«27» января 2020 г.



## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

Физика

Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология

Профиль «Молекулярная биотехнология»

Форма подготовки очная

Школа биомедицины

Департамент медицинской биологии и биотехнологии

курс 1 семестр 1,2

лекции 36 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 36 час.

в том числе с использованием МАО лек. 4 /пр. 4 /лаб.     -     час.

всего часов аудиторной нагрузки 90 час.

в том числе с использованием МАО 4 час.

самостоятельная работа 90 час.

в том числе на подготовку к экзамену 54

зачет     -     семестр

экзамен 1,2 семестр

Учебно-методический комплекс составлен в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от **22.03.2017 № 12-13-485**.

УМКД обсужден на заседании Департамента медицинской биологии и биотехнологии, протокол № 1 от «27» января 2020 г.

Составитель: *канд. физ.-мат. наук, доцент О.В. Плотникова*

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол № 1 от «27» января 2020 г.

Директор Департамента

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_ В.В. Кумейко \_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Директор Департамента

  
\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_ В.В. Кумейко \_\_\_\_\_

(И.О. Фамилия)

## **АННОТАЦИЯ**

**учебно-методического комплекса дисциплины «Физика»**

**Направление подготовки: 19.03.01 «Биотехнология»**

**Образовательная программа: «Молекулярная биотехнология»**

Учебно-методический комплекс дисциплины «Физика» разработан для студентов 1 курса по направлению 19.03.01 «Биотехнология» образовательной программы «Молекулярная биотехнология» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 № 12-13-485 по данному направлению. Дисциплина «Физика» входит в базовую часть учебного плана.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (90 час., в том числе 54 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1,2 семестрах.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов:

- формирование системы физических понятий;
- формирование основных представлений современной физической картины мира на базе изучения основ важнейших физических теорий;
- ознакомление студентов с важнейшими прикладными аспектами физики;
- ознакомление студентов с гуманитарными аспектами физического знания, формирование основы для повышения общей культуры обучаемого, его экологического воспитания;
- ознакомление студентов с физическими методами исследования и контроля качества продукции.

Дисциплина «Физика» логически и содержательно связана с такими курсами, как, «Математика», «Процессы и аппараты биотехнологии», «Электротехника и электроника».

Дисциплина направлена на формирование общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций.

Учебно-методический комплекс включает в себя:

- рабочую программу учебной дисциплины;
- учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся (приложение 1);
- фонд оценочных средств (приложение 2).



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

**ШКОЛА БИМЕДИЦИНЫ**

СОГЛАСОВАНО  
Руководитель ОП

 В.В. Кумейко

«27» января 2020 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Департамента медицинской  
биологии и биотехнологии



 В.В. Кумейко

«27» января 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Физика**

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**

**Профиль «Молекулярная биотехнология»**

**Форма подготовки очная**

Школа биомедицины  
Департамент медицинской биологии и биотехнологии  
курс 1 семестр 1,2  
лекции 36 час.  
практические занятия 18 час.  
лабораторные работы 36 час.  
в том числе с использованием МАО лек. 4 /пр. 4 /лаб.     -     час.  
всего часов аудиторной нагрузки 90 час.  
в том числе с использованием МАО 4 час.  
самостоятельная работа 90 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 54  
зачет     семестр  
экзамен 1,2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от **22.03.2017 № 12-13-485**.

РПУД обсужден на заседании Департамента медицинской биологии и биотехнологии, протокол № 1 от «27» января 2020 г.

Составитель: канд. физ.-мат. наук, доцент *О.В. Плотникова*

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Протокол № 1 от «27» января 2020 г.

Директор Департамента

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

В.В. Кумейко  
(И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании Департамента:**

Директор Департамента

  
\_\_\_\_\_ (подпись)

В.В. Кумейко  
(И.О. Фамилия)

**АННОТАЦИЯ**  
**к рабочей программе дисциплины «Физика»**  
**образовательной программы по профилю**  
**«Молекулярная биотехнология»**  
**направления подготовки бакалавриата**  
**19.03.01 Биотехнология**

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» составлена для профессиональной образовательной программы по профилю «Молекулярная биотехнология» в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого федеральным государственным автономным образовательным учреждением высшего образования «Дальневосточный федеральный университет» для реализуемых основных профессиональных образовательных программ по направлению подготовки 19.03.01 Биотехнология, уровень высшего образования бакалавриат, утвержденного приказом ректора от 22.03.2017 № 12-13-485.

Дисциплина входит базовую часть учебного плана, является обязательной.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 180 часов. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36 час.), лабораторные занятия (36 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (90 час., в том числе 54 час. на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1,2 семестрах.

Для формирования начального компетентностного профиля обучающегося, предварительно желательно изучение таких дисциплин, как *Информатика, Математика*. Сформированные в ходе изучения дисциплины знания, умения и навыки реализуются в таких дисциплинах, как *Электротехника и электроника, Процессы и аппараты биотехнологии*, как основа для понимания содержания указанных дисциплин и формирования общей научной картины мира, для постановки опытов, проведения необходимых измерений и обработки их результатов.

**Цель дисциплины:** вооружение студентов знанием физических основ техники и технологии, физическими методами исследований и измерений, создание необходимой базы для изучения дисциплин профессионального цикла, для повышения общей культуры.

**Задачи дисциплины:**

- 1) формирование системы физических понятий;
- 2) формирование основных представлений современной физической картины мира на базе изучения основ важнейших физических теорий;

3) ознакомление студентов с важнейшими прикладными аспектами физики;

4) ознакомление студентов с гуманитарными аспектами физического знания, формирование основы для повышения общей культуры обучающегося, его экологического воспитания;

5) ознакомление студентов с физическими методами исследования и контроля качества продукции;

6) ознакомление студентов с методом моделирования физических явлений, в том числе, с использованием ЭВМ;

7) формирование умений по статистической обработке результатов эксперимента, их интерпретации;

8) формирование навыков планирования эксперимента и его организации;

9) выработка практических навыков работы с измерительными приборами, оценки точности и достоверности полученных результатов.

Для успешного изучения дисциплины «Физика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

– способность использовать основные физические понятия и основы физических теорий, полученные в курсе физики средней школы для анализа и объяснения процессов в природе и технике;

– способность использовать основы математического анализа и векторной алгебры;

– способность решать простейшие физические задачи аналитическим и графическим методами;

– способность проводить простейшие измерения физических величин;

– владение навыками работы с учебной литературой;

– владение навыками использования простейших измерительных инструментов;

– владение навыками оформления результатов наблюдений, опытов и вычислений.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные, профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
	ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной	Знает
Умеет		–использовать информационные технологии, современные методы и высокотехнологичное оборудование в своей работе
Владеет		–навыками использования информационных методов и технологий в профессиональной деятельности

деятельности		
ОПК-2 способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	–основные законы физики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов
	Умеет	–определять возможности использования базовых знаний по физике для решения профессиональных задач
	Владеет	–приемами анализа научной информации, экспериментальными методами исследования, основанными на применении базовых знаний по физике
ОПК-3 способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно- временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знает	–фундаментальные разделы физики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов
	Умеет	–использовать базовые знания в области физики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач
	Владеет	–приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания
ПК-1 способность осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Знает	–способы и методы измерения основных физических параметров в биотехнологическом производстве
	Умеет	–осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и измерять основные параметры биотехнологических процессов
	Владеет	–навыками измерения физических параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, осуществления технологического процесса



Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Физика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: *лекция-беседа, лекции в формате PowerPoint.*

# I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ

Лекции (36 час., MAO - 4 час.).

## Модуль 1. Физические основы механики (6 часа.).

Тема 1.1. Основы кинематики и динамики материальной точки (1 час).

Предмет и методы физики, ее место в естествознании. Физические модели. Механическое движение, его виды. Система отсчета. Основные кинематические характеристики движения частиц.

Понятие состояния частицы в классической механике. Сила, масса. Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея и Эйнштейна. Границы применимости классического способа описания движения частиц. Силы тяготения, закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Силы упругости. Деформации, их виды. Закон Гука. *Силы трения. Плотность вещества как одна из характеристик качества продуктов, методы ее определения. Пластичность, упругость как характеристики механических свойств и качества продовольственного сырья и готовой продукции.*

Тема 1.3. Элементы механики твердого тела (1 час).

Центр инерции тела. Плечо силы. Момент силы. Условие равновесия тела, имеющего ось вращения. Момент инерции твердого тела относительно оси. Теорема Штейнера. Уравнение движения твердого тела, вращающегося вокруг неподвижной оси. Момент импульса тела.

Тема 1.4. Законы сохранения в механике (1 час).

Импульс тела. Закон сохранения импульса. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Работа. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Механическая энергия, ее виды. Кинетическая энергия поступательного и вращательного движения. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

*Понятие о реактивном движении.*

## Модуль 2. Механические колебания и волны (4 часа).

Тема 2.1. Кинематика и динамика колебательного движения (2 час).

*MAO – лекция в формате PowerPoint.*

Колебания, их виды. Характеристики колебательного движения. Квазиупругие силы. Уравнение движения гармонического осциллятора под действием квазиупругой силы. Простейшие колебательные системы. Затухающие и вынужденные колебания.

Тема 2.2. Волны в упругой среде (2 час).

*MAO – лекции в формате PowerPoint.*

Упругие волны, виды волн. Плоская бегущая волна. Принцип Гюйгенса. Длина волны, волновой вектор и фазовая скорость. Одномерное волновое уравнение. Когерентные волны. Понятие об интерференции и дифракции волн. Звуковые волны, характеристики звука. Ультразвук и инфразвук.

*Ультразвуковые методы в пищевой промышленности*

### **Модуль 3. Молекулярная физика и термодинамика (8 часа).**

Тема 3.1. Основы молекулярно-кинетической теории (4 часа).

*МАО – лекции в формате PowerPoint.*

Динамические и статистические закономерности в физике. Макроскопические и микроскопические параметры. Тепловое движение, его особенности. Тепловое равновесие. Термодинамическая температура. Основные положения МКТ. Модель идеального газа. Основное уравнение МКТ идеального газа. Закон Дальтона. Уравнение состояния идеального газа. Газовые процессы. Степени свободы молекул и внутренняя энергия идеального газа. Функция распределения. Распределение Максвелла. Скорости молекул. Распределение Больцмана. Явления переноса в газах. Понятие градиента величины.

Тема 3.2. Основы физической кинетики (самостоятельно).

*Диффузия. Коэффициент диффузии. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Вязкость. Коэффициент вязкости.*

*Теплопроводность и вязкость как качественные характеристики продукции, способы их определения.*

Тема 3.3. Основы классической термодинамики (4 часа).

*МАО – лекция-беседа.*

Виды теплообмена. Количество теплоты. Первое начало термодинамики, его учет при осуществлении технологических процессов. Классическая теория теплоемкости идеального газа, ее ограниченность. Обратимые и необратимые процессы. Основы работы тепловой машины. Цикл Карно. К.п.д. тепловой машины, способы его повышения. Второе начало термодинамики, его учет при конструировании механизмов. Энтропия и термодинамическая вероятность. Принцип возрастания энтропии и его роль в познании окружающего мира.

*Способы измерения теплоемкости, ее роль в протекании технологических процессов.*

Тема 3.4. Свойства твердых тел. Свойства жидкостей (самостоятельно).

*Строение кристаллов, виды кристаллических решеток. Монокристаллы и поликристаллы. Изотропия и анизотропия. Теплоемкость кристаллов при низких температурах. Аморфные вещества. Жидкости, их*

*свойства. Поверхностная энергия, поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества и их использование. Смачивание. Формула Лапласа. Капилляр, капиллярные явления.*

*Жидкие кристаллы, их использование. Учет капиллярных явлений, их использование в технологических процессах.*

Тема 3.5. Фазы, фазовые превращения (самостоятельно).

*Фазы и условия равновесия фаз. Критическая температура. Пар, влажность. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Удельная теплота фазового перехода 1 рода.*

*Плавление кристаллических и аморфных веществ, температура плавления, ее измерение для характеристики качества продукции.*

#### **Модуль 4. Электричество и магнетизм (10 часов).**

Тема 4.1. Основы электростатики (2 час).

Электрический заряд и его дискретность. Идея близкодействия. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Работа электростатического поля. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Емкость проводника. Конденсаторы, емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора. Плотность энергии электростатического поля.

*Проводник в электростатическом поле. Соединение конденсаторов.*

Тема 4.2. Основы классической электронной теории проводимости металлов. Законы постоянного тока (1 час).

Ток проводимости, его характеристики. Условия существования тока. Сторонние силы. ЭДС. Источники ЭДС. Проводники, изоляторы, полупроводники. Основные представления классической электронной теории проводимости металлов, ее опытное обоснование. Сопротивление проводника. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи. Закон Джоуля-Ленца. Разветвленные цепи, правила Кирхгофа.

*Сверхпроводимость, перспективы ее использования.*

Тема 4.3. Магнитное поле в вакууме (2 час).

Магнитное поле, его особенности. Магнитный момент контура. Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение. Сила Лоренца. Сила Ампера. Эффект Холла. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле длинного соленоида.

*Датчики Холла, их использование. Применение силы Лоренца.*

Тема 4.4. Статические поля в веществе (2 час).

*МАО – лекция в формате PowerPoint.*

Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектрика. Вектор

поляризации. Электрическое смещение. Диэлектрическая проницаемость вещества.

Магнитные моменты атомов и молекул. Вектор намагниченности. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Пара-, диа-, ферромагнетики, ферриты их применение. Явление гистерезиса.

Тема 4.5. Электромагнитные явления. Электромагнитные волны (2 час).

Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция и взаимная индукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля.

Основные положения и следствия теории Максвелла. Электромагнитная волна, ее основные параметры и свойства, графическое представление.

*Идеальный колебательный контур, свободные колебания в контуре. Открытый колебательный контур. Опыты Герца.*

*Использование явления электромагнитной индукции в электротехнике и радиотехнике. Трансформаторы, их использование.*

#### **Модуль 5. Оптика (4 часа).**

Тема 5.1. Развитие представлений о природе света. Основы геометрической оптики (самостоятельно).

*Идея корпускулярно-волнового дуализма света, ее опытное обоснование. Понятие луча. Законы геометрической оптики, область их применимости. Показатель преломления вещества. Явление полного отражения, его использование. Зеркала. Тонкие линзы, их характеристики, формула тонкой линзы.*

*Оптические приборы, их использование для анализа качества продукции. Глаз.*

Тема 5.2. Основы волновой оптики (4 часа).

*МАО – лекция в формате PowerPoint.*

Шкала электромагнитных волн. Монохроматический свет. Когерентные источники света, способы получения когерентных световых волн. Интерференция света. Оптическая разность хода волн. Условия минимумов и максимумов интерференции. Интерференция света в тонких пленках. Дифракция света, условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса – Френеля. Виды дифракции. Дифракционная решетка, ее характеристики. Дифракционный спектр. Разрешающая способность оптического прибора. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет, виды поляризации. Поляризаторы. Закон Малюса. Закон Брюстера. Двойное лучепреломление. Оптически активные вещества.

*Интерферометры, их применение Рентгеноструктурный анализ.*

*Поляриметры, их использование для определения содержания оптически активных веществ.*

Тема 5.3. Взаимодействие света с веществом (самостоятельно).

*Дисперсия света, виды дисперсии. Элементарная теория дисперсии. Дисперсия вещества. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера. Коэффициент поглощения. Селективное поглощение. Рассеяние света. Закон Рэлея.*

*Рефрактометры, применение рефрактометрического метода в пищевой промышленности.*

**Модуль 6. Основы квантовой теории. Атомная и ядерная физика (4 часа).**

Тема 6.1. Основы квантовой теории (2 час).

Квантовая гипотеза и ее экспериментальное обоснование. Квантовые свойства излучения. Тепловое излучение. Законы теплового излучения, их объяснение. Формула Планка. Гипотеза де Бройля, ее опытное обоснование. Соотношения неопределенностей. Волновая функция. Квантовые числа.

*Фотоэффект, его виды. Объяснение фотоэффекта. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна. Фотоэлементы, их применение.*

*Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, их свойства и использование для обработки пищевых продуктов.*

Тема 6.2. Атом и атомное ядро (2 час).

*МАО – лекция -беседа.*

Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома. Постулаты Бора. Вынужденное и спонтанное излучение.

Строение ядра. Изотопы. Ядерное взаимодействие, его свойства. Энергия связи и дефект массы ядра. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения, их природа и особенности. Закон радиоактивного распада. Период полураспада, постоянная распада.

Ядерные реакции, их виды. Энергия ядерной реакции. Реакция деления. Цепная реакция, условия ее протекания. Термоядерный синтез.

*Люминисценция, ее виды и применение. Закон Стокса. Спектральный анализ, его применение для определения качественного и количественного состава вещества. Принцип работы лазера, его использование.*

*Виды спектров излучения. Спектры поглощения.*

*Ядерный реактор. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Активность радиоактивного препарата. Понятие дозы облучения. Биологическое действие радиоактивного излучения, способы защиты. Методы регистрации ионизирующих излучений. Естественный радиоактивный фон. Использование радиоактивных изотопов*

## II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

### Практические занятия (18 часов)

#### Занятие 1.

**Тема: Основы классической динамики (2 часа).**

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 1.44, 1.46, 1.52, 1.54, 1.58, 1.63.

#### Занятие 2.

**Тема: Законы сохранения в механике (2 часа).**

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 1.64, 1.65, 1.66, 1.67, 1.69, 1.70.

#### Занятие 3.

**Тема: Механические колебания и упругие волны (2 часа).**

Вид учебной работы: семинар с решением задач / контрольное тестирование (тест 1).

Задачи [5] (осн.): 4.3, 4.5, 4.6, 4.15, 4.22, 4.117, 4.119.

#### Занятие 4.

**Тема: Молекулярно-кинетическая теория идеального газа (2 часа).**

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 2.2, 2.3, 2.5, 2.10, 2.12, 2.14, 2.15, 2.16, 2.30, 2.32, 2.34, 2.46.

#### Занятие 5.

**Тема: Основы термодинамики (2 часа).**

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 2.49, 2.53, 2.56, 2.60, 2.70, 2.71.

#### Занятие 6.

**Тема: Свойства жидкостей (2 часа).**

Вид учебной работы: семинар с решением задач / контрольное тестирование (тест 2).

Задачи [5] (осн.): 2.98, 2.99, 2.100, 2.102, 2.105, 2.106.

#### Занятие 7.

**Тема: Основы электростатики (2 часа).**

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 3.1, 3.2, 3.3, 3.9, 3.10, 3.23, 3.26.

#### Занятие 8.

**Тема: Законы постоянного тока (2 часа).**

Вид учебной работы: семинар с решением задач.

Задачи [5] (осн.): 3.77, 3.78, 3.79, 3.81, 3.83, 3.85, 3.87.

### **Занятие 9.**

**Тема: Электромагнитные явления (2 часа).**

Вид учебной работы: семинар с решением задач / контрольное тестирование (тест 3).

Задачи [5] (осн.): 3.175, 3.177, 3.179, 3.181, 3.182, 3.183.

## **Лабораторные работы (36 часов)**

### **Модуль 1. Физические основы механики.**

**Лабораторная работа №1 Измерительные инструменты. Методы расчета погрешностей физических величин (4 часа).**

Содержание занятия:

1. Ознакомление с методикой использования микрометра и штангенциркуля для измерения линейных размеров тел. Тренинг.
2. Ознакомление с методами расчета погрешностей прямых и косвенных измерений.
3. Измерение линейных размеров тела, выданного преподавателем.
4. Расчет погрешностей прямых измерений заданным методом.
5. Вычисление объема тела. Вывод формулы относительной погрешности и вычисление погрешности определения объема.
6. Оформление отчета.

### **Модуль 3. Молекулярная физика и термодинамика.**

**Лабораторная работа №2: Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости (8 часа).**

Содержание занятия:

1. Ознакомление с методикой измерения коэффициента поверхностного натяжения.
2. Измерение силы поверхностного натяжения методом отрыва кольца. Измерение диаметра кольца.
3. Обработка результатов измерения с использованием компьютерной программы. Вычисление коэффициента поверхностного натяжения, расчет погрешностей.
4. Измерение силы поверхностного натяжения методом отрыва капель. Измерение диаметра капилляра.
5. Вычисление коэффициента поверхностного натяжения, расчет погрешностей.
6. Оформление отчета, формулирование вывода об эффективности выбранных методов на основе сравнения экспериментально полученных и



табличного значений коэффициента поверхностного натяжения чистой/мыльной воды, о влиянии ПАВ на поверхностное натяжение.

#### **Модуль 4. Электричество и магнетизм.**

**Лабораторная работа №3: Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников и металлов (8 часа).**

Содержание занятия:

1. Ознакомление с лабораторной установкой и элементами управления.
2. Измерение сопротивления заданных образцов при различных значениях температуры.
3. Построение графиков зависимости сопротивления от температуры для каждого образца.
4. Определение сопротивления при нуле градусов Цельсия и температурного коэффициента сопротивления металла, ширины запрещенной зоны для полупроводника с использованием графического и аналитического методов.
5. Оформление отчета и формулирование вывода о соответствии полученных результатов выводам теории.

#### **Модуль 5. Оптика.**

**Лабораторная работа №4: Определение показателя преломления жидкости при помощи рефрактометра. Определение концентрации спиртового раствора (8 часа).**

Содержание занятия:

1. Ознакомление с рефрактометром и методикой работы с ним.
2. Измерение показателей преломления и средней дисперсии жидкостей, выданных преподавателем. Определение погрешностей измерения.
3. Определение вида жидкости по измеренному показателю преломления.
4. Построение градуировочной кривой для определения концентрации спиртового раствора.
5. Определение неизвестной концентрации раствора.
6. Оформление отчета, формулирование вывода об эффективности рефрактометрического метода.

#### **Модуль 6. Основы квантовой теории. Атомная и ядерная физика.**

**Лабораторная работа №5: Проверка закона Стефана-Больцмана (8 часа).**

Содержание занятия:

1. Ознакомление с лабораторной установкой и элементами управления. Запуск программы.

2. Измерение термо-ЭДС при различных температурах на основе анализа графиков, полученных с использованием компьютера.

3. Вычисление температуры нити накала лампы при различных напряжениях.

4. Построение графика зависимости термо-ЭДС от температуры в логарифмических осях.

5. Определение показателя степени температуры.

6. Оформление отчета, формулирование вывода об экспериментальном подтверждении закона Стефана-Больцмана на основе сравнения теоретического и экспериментального значений показателя степени температуры.

### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе:

- примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
- характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Модуль 1. Физические основы механики	ОПК-2, ОПК-3	<b>Знает</b> фундаментальные разделы механики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Устный ответ (УО-1) Решение задач (ПР-11) Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.1-11/тест 1

			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области механики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	Лабораторная работа (ПР-6) Решение задач (ПР-11)	Зачет Вопр.1-11/тест 1 Зад. У1-У4
			<b>Владеет</b> приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Вопр.1-11
2	Модуль 2. Механические колебания и упругие волны.	ОПК-2, ОПК-3	<b>Знает</b> фундаментальные разделы физики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Тест (ПР-1) Решение задач (ПР-11)	Зачет Вопр.12-15/тест 1
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области физики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	Решение задач (ПР-11)	Зачет Зад. У5-У13
			<b>Владеет</b> приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания	Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.12-15
3	Модуль 3. Молекулярная физика и термодинамика.	ОПК-2, ОПК-3	<b>Знает</b> фундаментальные разделы молекулярной физики и термодинамики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Устный ответ (УО-1) Решение задач (ПР-11)	Зачет Вопр.16-28/тест 2
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области молекулярной физики и термодинамики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	Лабораторная работа (ПР-6) Решение задач (ПР-11)	Зачет Зад. У6-У12
		<b>Владеет</b> приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Вопр.16-28	
		ПК-1	<b>Знает</b> законы физики, регулирующие протекание биохимических и биотехнологических процессов,	Устный ответ (УО-1)	Зачет Вопр.20, 22, 26-

4	Модуль 4. Электричество и магнетизм.		физические факторы, влияющие на эти процессы, способы их учета		28/тест 2
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области физики для анализа процессов и явлений, используемых в пищевых биотехнологиях;	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У8, У9, У12
			<b>Владеет</b> приемами анализа свойств сырья и пищевых продуктов на основе использования фундаментальных знаний в области физики и физических методов	Конспект (ПР-7)	Зачет Зад. У6 –У12
		ПК-1	<b>Знает</b> перспективные направления развития прикладных разделов физики, современные физические методы исследования, приборную базу	Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.26, 27
			<b>Умеет</b> анализировать результаты эксперимента, осуществлять статистическую обработку данных, полученных в ходе эксперимента, делать выводы	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У7, У10 – У12
			<b>Владеет</b> навыками работы с измерительными приборами и способами представления полученной информации	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У6 –У12
		ОПК-2, ОПК-3 ОК-5	<b>Знает</b> фундаментальные разделы электродинамики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Устный ответ (УО-1) Решение задач (ПР-11)	Зачет Вопр.29-49/тест 3
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области электродинамики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	Лабораторная работа (ПР-6) Решение задач (ПР-11)	Зачет Зад. У15 –У18
			<b>Владеет</b> приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Вопр.29-49
			ПК-1 ОК-5	<b>Знает</b> законы физики, регулирующие протекание биохимических и биотехнологических процессов, физические факторы, влияющие на эти процессы, способы их учета	Устный ответ (УО-1)
<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области физики для анализа процессов и явлений, используемых в пищевых	Лабораторная работа (ПР-6)			Зачет Зад. У15 –У18	

			биотехнологиях;		
			<b>Владеет</b> приемами анализа свойств сырья и пищевых продуктов на основе использования фундаментальных знаний в области физики и физических методов	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У15–У18
5	Модуль 5. Оптика.	ОПК-2, ОПК-3	<b>Знает</b> фундаментальные разделы оптики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Устный ответ (УО-1) Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.50-54/тест 4
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области оптики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У19–У21
			<b>Владеет</b> приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Вопр.50-54
		ПК-1	<b>Знает</b> перспективные направления развития прикладных разделов физики, современные физические методы исследования, приборную базу	Устный ответ (УО-1) Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.51-53, 55
			<b>Умеет</b> анализировать результаты эксперимента, осуществлять статистическую обработку данных, полученных в ходе эксперимента, делать выводы	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У20–У22
			<b>Владеет</b> навыками работы с измерительными приборами и способами представления полученной информации	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У20–У22
		ПК-1	<b>Знает</b> способы планирования и организации учебной работы, основные виды информационных ресурсов и методику работы с ними	Конспект (ПР-7)	Зачет Зад. У20–У22
			<b>Умеет</b> составлять план работы и осуществлять анализ ее результатов, осуществлять поиск нужной информации, в том числе зарубежной, с использованием различных информационных ресурсов	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У20–У22
			<b>Владеет</b> навыками работы с базами	Лабораторная	Зачет

			данных и источниками информации	работа (ПР-6)	Зад. У20–У22
6	Модуль 6. Основы квантовой теории. Атомная и ядерная физика	ОПК-2, ОПК-3 ОК-5	<b>Знает</b> фундаментальные разделы квантовой, атомной и ядерной физики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Устный ответ (УО-1)/ Тест (ПР-1) Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.55-60/тест 4
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области физики микромира для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У24–У27
			<b>Владеет</b> приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У24–У27
		ПК-1	<b>Знает</b> перспективные направления развития прикладных разделов физики, современные физические методы исследования, приборную базу	Устный ответ (УО-1) Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.55-57
			<b>Умеет</b> анализировать результаты эксперимента, осуществлять статистическую обработку данных, полученных в ходе эксперимента, делать выводы	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У24–У26
			<b>Владеет</b> навыками работы с измерительными приборами и способами представления полученной информации	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У24–У27

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Воробьев, А.А. Общая физика: учебное пособие / А.А. Воробьев, В.И. Хромов, А.Г. Чертов, Е.Ф. Макаров, Р.П. Озеров. – Москва: КноРус, 2016. – 800 с. <https://www.book.ru/book/917626>
2. Демидченко, В.И. Физика: учебник для вузов / В.И. Демидченко. Ростов-на-Дону: Феникс, 2012. – 573 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:725602&theme=FEFU>
3. Демидченко, В.И. Физика: учебник / В.И. Демидченко, И.В. Демидченко. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: ИНФРА-М, 2017. – 581 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа <http://www.znaniium.com>]. – (Высшее образование: Бакалавриат). <http://znaniium.com/catalog/product/851529>
4. Никеров, В.А. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика / В.А. Никеров - М.: Дашков и К, 2017. - 136 с.: ISBN 978-5-394-00691-3 - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/415061>
5. Ландау, Л.Д. Курс общей физики. Механика и молекулярная физика / Л.Д. Ландау, А.И. Ахиезер, Е.М. Лившиц [т.е. Лифшиц]. Москва: Добросвет: Университет, 2011. – 338 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:417794&theme=FEFU>
6. Физика. Полный курс. Примеры, задачи, решения: учебник / Джей Орир; пер. с англ. Ю.Г. Рудого, А.В. Беркова. Москва: Университет, 2015. – 752 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:788832&theme=FEFU>
7. Чертов, А.Г. Общая физика: учебное пособие / А.Г. Чертов, А.А. Воробьев, под ред. – Москва: КноРус, 2017. – 800 с. <https://www.book.ru/book/922169>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Ильюшонок, А.В. Физика: Учебное пособие / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко. – М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. – 600 с. <http://znaniium.com/catalog/product/397226>
2. Иродов, И.Е. Электромагнетизм. Основные законы: учебное пособие для вузов / И.Е. Иродов. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 319 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:797481&theme=FEFU>
3. Матухин, В.Л. Физика твердого тела: учебное пособие / В.Л. Матухин, В.Л. Ермаков. – Санкт-Петербург: Лань, 2010. – 218 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:307442&theme=FEFU>
4. Михайлов, В.К. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие /

В.К. Михайлов. – Электрон. текстовые данные. – М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. – 120 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/23753.html>

5. Обвинцева, Н.Ю. Физика. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс]: сборник задач / Н.Ю. Обвинцева, О.В. Рычкова. – Электрон. текстовые данные. – М.: Издательский Дом МИСиС, 2016. – 65 с.  
<http://www.iprbookshop.ru/64209.html>

6. Паршаков, А.Н. Физика в ключевых задачах. Механика. Колебания. Акустика: учебное пособие / А.Н. Паршаков. – Долгопрудный: Интеллект, 2013. – 239 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:690523&theme=FEFU>

7. Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс]: учебное пособие / И.В. Савельев. – Электрон. дан. – Санкт-Петербург: Лань, 2016. – 292 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71766>.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Электронная физическая энциклопедия [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://femto.com.ua/index1.html>

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

В учебном процессе по дисциплине «Физика» используются следующие информационно-справочные и поисковые системы, а также программное обеспечение и электронные библиотечные системы:

– Поисковые системы: Google, Mail.ru, Bing, Yandex;

*Программное обеспечение:*

– Операционная система Windows;

– Пакет прикладных программ Microsoft Office: Microsoft Word, Microsoft Power Point.

– Пакет стандартных программ для выполнения лабораторных работ

*Электронные библиотечные системы:*

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU // Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>



## VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### **Работа на лекции.**

Основная задача при слушании лекции – учиться мыслить, понимать идеи, излагаемые лектором. Лекции являются одним из основных видов занятий в вузе. На лекциях изучается в основном теоретический материал. Внедрение в учебный процесс новых технических средств и программированного обучения должно повышать качество, эффективность лекций. Тем не менее известный специалист в области механики профессор В.Л. Кирпичев утверждал, что «пока живет человечество, не умолкнет живая речь и передача этой речью положений науки».

Возможны две формы лекционных занятий: первая – студент заранее знакомится с содержанием лекции по литературе, которая рекомендована лектором; вторая – студент приходит на лекцию, не зная, о чем будет идти речь. Первая форма является идеальной для усвоения теоретического материала, но на практике она встречается редко. Чаще имеет место вторая форма.

*Запись лекций.* Принято считать, что необходимо записывать главное, основное в лекции. Это верно. Но что же является главным? Если студент не готовился к лекции, он не знает ее содержания, поэтому выделить главное в ходе самой лекции бывает нелегко.

Одним из центральных физических понятий является понятие физического явления. За одну лекцию обычно рассматривается два-три физических явления. Поэтому важно отметить момент, когда лектор начинает говорить о том или ином физическом явлении. Изложение сути физического явления лектор начинает с характеристики его качества. Лектор формулирует обычно сущность явления после демонстрации опыта, рисунка на доске (рисунок позволяет наглядно представить сущность явления), или после словесной формулировки явления. Качество явления структурно определяется тремя важнейшими элементами: физической системой, характеристикой объектов системы и физическими процессами, которые происходят в системе. Эти элементы качества явления необходимо зафиксировать в своем конспекте.

Далее необходимо отметить момент перехода к изложению количественной стороны явления, когда лектор начнет выводить основной физический закон. Обычно сначала формулируются основные положения физической модели явления, делаются дополнительные предположения или формулируются условия. Далее все идет по обычной схеме: применяются

соответствующие физические законы, и составляет замкнутая система уравнений; затем идет этап математических преобразований, в результате которых получается аналитическое выражение искомого физического закона. Что главное в количественной стороне явлений? Во-первых, это основные элементы физической модели, дополнительные предположения и условия. Во-вторых, это запись основных физических законов. Этап математических преобразований, математических выкладок можно фиксировать частично. В-третьих, это окончательное аналитическое выражение закона.

Далее можно говорить о следствиях из закона, о практическом применении данного явления.

*Внеаудиторная работа над конспектом.* Хорошо бы в этот же день или на следующий день обработать конспект. Восстановить все промежуточные выкладки, пропущенные на лекции при выводах законов. Следует проанализировать закон (определения физических величин, физический смысл, условия применимости, практическое применение законов), а также количественную сторону и возможности практического применения всех физических явлений, которые были рассмотрены на лекции.

*Вопросы к лектору.* На лекции можно задавать вопросы в письменной и устной формах, в конце лекции и по ходу изложения материала. Вопросы – важный элемент лекции. Они помогают установлению более тесного контакта между лектором и аудиторией. По содержанию вопросы должны отражать материал данной лекции или предыдущей. Формулировка вопросов должна быть четкой и краткой. Вопрос должен быть конкретным. Бесполезны общие вопросы. Например, лектор, долго, скажем в течение сорока минут, выводил сложный физический закон. Поступил вопрос: "Мне не понятен вывод закона. Нельзя ли повторить?" Вопрос общий и неконкретный. Не может быть, чтобы студенту было непонятно все, все выкладки и этапы. Неясен, как правило, какой-то один элемент, этап. Вот на этот элемент и необходимо обратить внимание лектора.

Не рекомендуется задавать лектору посторонние вопросы, не относящиеся к материалу лекции, их можно задавать устно после лекции.

**Работа с учебной литературой.** Студент в течение семестра обязан работать с литературой, рекомендованной лектором, при подготовке к семинарским и лабораторным занятиям, к контрольным работам, при обработке конспектов лекций, при написании реферата, подготовке к зачетам, экзаменам.

Возможны два случая:

1) студент обращается к литературе, когда материал, подлежащий изучению, прочитан на лекциях;

2) студент вынужден обратиться к учебнику для изучения материала, еще не прочитанного на лекциях.

В первом случае необходимо предварительно изучить материал по конспекту лекций, отмечая главные "ориентиры" физического явления. Далее приступать к чтению учебника, Ознакомление с материалом учебника должно происходить под тем же общеметодологическим углом зрения, что и чтение конспекта лекций. В учебнике можно прочесть что-то новое об изучаемом явлении, может открыться новая сторона, деталь, не отмеченная в лекции. Все это надо зафиксировать на полях конспекта лекций.

Во втором случае полезно изучаемый материал прочитать два раза. При первом чтении записи не делаются, происходит знакомство с общей структурой физического явления, с практическим использованием явления. При втором чтении составляется краткий конспект, в котором отмечаются главные структурные элементы физического явления.

**Решение задач.** Систематическое решение задач – необходимое условие успешного изучения физики. Решение задач помогает уяснить физический смысл явлений, закрепляет в памяти формулы, прививает навыки практического применения теоретических знаний.

При решении задач необходимо выполнять следующее:

1. Сделать чертеж, поясняющий задачу (в тех случаях, когда это возможно). Выполнять его надо аккуратно при помощи чертежных принадлежностей.

2. Указать основные законы и формулы, на которых базируется решение задач, дать словесную формулировку этих законов, разъяснить буквенные обозначения, употребляемые при написании и формул. Если при решении задачи применяется формула, полученная для частного случая, но выражающая какой-либо физический закон, то ее следует вывести.

3. Решение задачи сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.

4. Решить задачу в общем виде, т.е. выразить искомую величину в буквенных обозначениях величин, заданных в условии и взятых из справочных таблиц.

Физические задачи весьма многообразны и дать единый рецепт их решения невозможно. Однако, как правило, физические задачи следует решать в общем виде. При этом способе не производятся вычисления промежуточных величин; числовые значения подставляются в окончательную (рабочую) формулу, выражающую искомую величину.

5. Подставить в рабочую формулу размерности или сокращенные обозначения единиц и убедиться в правильности единиц измерения искомой величины.

6. Выразить все величины, входящие в рабочую формулу, в единицах СИ и выписать их для наглядности столбиком.

7. Подставить в окончательную формулу, полученную в результате решения задачи в общем виде, числовые значения, выраженные в единицах одной системы. Несоблюдение этого правила приводит к неправильному результату. Исключение из этого правила допускается лишь для тех однородных величин, которые входят в виде сомножителей с одинаковыми показателями степени в числитель и знаменатель формулы. Такие величины можно выражать в любых, но только одинаковых единицах.

8. Провести вычисление искомой величины, руководствуясь правилами приближенных вычислений, записать в ответе числовое значение и сокращенное наименование единицы измерения искомой величины.

9. При подстановке в рабочую формулу, а также при записи ответа, числовые значения величин записывать как произведение десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на соответствующую степень при основании десять. Например, вместо 3520 надо записать  $3,52 \times 10^3$ , вместо 0,00129 записать  $1,29 \times 10^{-3}$  и т.д.

10. Оценить правдоподобность численного ответа. В ряде случаев такая оценка поможет обнаружить ошибочность полученного результата. Например, КПД тепловой машины не может быть больше единицы, электрический заряд не может быть меньше элементарного заряда  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  Кл, скорость тела не может быть больше скорости света в вакууме и т.д.

**Работа на лабораторных занятиях.** Теоретический материал, сообщаемый на лекциях, закрепляется в памяти и связывается с практикой при работе в лаборатории. Лабораторные занятия дают более наглядное представление о протекании явлений и процессов.

Великий русский ученый М. В. Ломоносов говорил: "Один опыт я ставлю выше, чем тысячу мнений, рожденных только воображением".

Во всех лабораториях существуют особые правила поведения студентов, которые необходимо неукоснительно соблюдать. Эти правила называются правилами техники безопасности.

За знание правил техники безопасности и обязательство их выполнять каждый студент должен расписаться в соответствующем журнале.

*Подготовка к выполнению лабораторной работы.* Задание (тему работы) студент получает на предыдущем занятии. Домашнюю подготовку к работе рекомендуется вести следующим образом. Прочитать имеющееся описание работы и отметить возникшие вопросы и неясности. Затем прочитать соответствующие разделы по учебникам или конспектам лекций. После этого снова вернуться и к описанию, подробно проработать его и особенно часть, посвященную практике, сделать записи в рабочей тетради, составить и записать примерный план проведения эксперимента.

Придя на занятие, студент предъявляет преподавателю свою рабочую тетрадь с записями, сделанными во время подготовки к работе, и сдает отчет по предыдущей. После этого можно, с разрешения преподавателя, подойти к своему рабочему месту и ознакомиться с установкой, записать в рабочую тетрадь данные о приборах.

Перед выполнением работы студент беседует с преподавателем (проводится допуск к работе), при этом выясняется, насколько студент подготовлен к работе.

*Неподготовленный студент к работе не допускается.* Если результаты опроса удовлетворительны, студент может выполнять работу.

По окончании измерений студент показывает полученные результаты преподавателю, который проверяет и подписывает их (без подписи преподавателя работа не считается выполненной). После этого можно разобрать установку и привести в порядок рабочее место.

Обработка результатов и оформление отчета проводится в течение недели после выполнения работы. Студент, не сдавший отчета в срок, к следующей работе не допускается.

*Требования, предъявляемые к отчету.* Отчет (лабораторная карточка) должен полностью отражать все проведенные измерения, вычисления и их результаты. При оценке работы студента преподаватель учитывает все этапы работы студента над отчетом. *Если отчет не был принят преподавателем и возвращен для доработки, то все исправления вносятся в тот же экземпляр отчета; при необходимости можно добавлять к нему чистые листы, но первоначальный вариант с пометками преподавателя должен быть сохранен. Помните: ошибки необходимо исправлять, но не прятать!*

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Краткую формулировку цели работы.
2. Схематический чертеж, поясняющий устройство прибора или установки и принцип его действия.
3. Краткую теорию, содержащую рабочую формулу или последовательность формул.

4. Результаты измерений (по возможности в форме таблиц). В отчете следует приводить результаты всех измерений, в том числе и оказавшихся ошибочными. Указывается и причина, по которой они исключены из дальнейших вычислений.

5. Вычисление результатов. Вычисления приводятся в следующем виде: выписывается сначала формула в общем виде, затем та же формула с подстановкой численных значений величины. Если одна и та же величина вычисляется несколько раз, то формулу повторять не следует.

6. Вычисление погрешностей. Приводятся формулы вычисления погрешностей и расчеты по этим формулам.

7. Окончательный результат или таблица результатов.

8. Выводы. К ним относятся: заключение о соответствии экспериментальных результатов теоретическим, о возможных причинах отклонений, о сравнительной роли отдельных источников погрешностей, о недостатках применяемого метода, приборов и т.д.

При получении допуска к лабораторной работе и защите теории студент должен показать:

1. Ясное понимание поставленной перед ним задачи. Знание физической сущности явлений, которые будут изучаться, умение дать четкое определение всех измеряемых величин.

2. Знание основных физических законов по теме работы и умение их использовать для объяснения сущности изучаемых явлений.

3. Ясное понимание применяемого метода измерений, знание принципа действия и, по крайней мере, в основных чертах, - устройства используемых в работе приборов, навыки работы с приборами.

4. Умение вывести и объяснить расчетную формулу. При выводе формулы следует исходить из основных законов (законы Ньютона, законы сохранения, закон Ома и т.д.).

5. Знание методов расчета погрешностей физических величин.

6. Знание правил техники безопасности при работе в лабораториях физики.

Запоминать следует только основные формулы и математическую формулировку основных законов.

**Зачет.** Зачет может проводиться в форме контрольного собеседования или итогового тестирования, а также может быть выставлен на основе полученного в семестре рейтинга. Для допуска студента к промежуточной аттестации у него должны быть выполнены все работы и сданы все задания, предусмотренные в текущем семестре учебным планом и графиком учебных занятий. В ходе промежуточной аттестации студент должен постараться

проявить знание общей структуры курса, знание главных физических теорий, их структуру, знание системы основных понятий, явлений, законов каждой из теорий. Студент должен уметь качественно анализировать физические явления и показать, как данное физическое явление применяется в различных областях техники, быть готовым показать приобретенные умения и навыки путем выполнения практических заданий.

**Консультации.** Консультации проводятся в течение семестра (текущие) и перед экзаменом (предэкзаменационные). Надо посещать те и другие. Хороший эффект дает та консультация, к которой студент заранее готовится. Что значит подготовиться к консультации? Это значит, во-первых, в основном проработать и изучить учебный материал, о котором будет идти речь на консультации. Бесполезно идти на консультацию, не повторив материал. Во-вторых, студент должен составить перечень вопросов, с которыми он обратится к лектору. Вопросы должны быть четкими и грамотными. Вопросы можно задавать в устной и письменной формах, как удобно студенту.

**Рефераты.** Реферат является формой внеаудиторной самостоятельной работы студентов.

Реферат представляет собой письменный доклад на определенную тему, подготовленный на основе обзора литературных и других источников. В основе любой темы реферата находится какое-то конкретное физическое явление. Следовательно, и изучение литературы, и написание реферата, и его оформление должны проводиться на основе анализа обобщенной структуры физического явления. В реферате нельзя ограничиться только изложением количественной или качественной стороны явления, вывода и анализа физических законов. Здесь полезно дать исторический обзор и показать, как данное физическое явление применяется в области, связанной с профессиональной подготовкой студента.

Требования, предъявляемые к реферату:

1. Реферативный доклад должен быть написан на листах формата А-4 с оставленными на них полями и пронумерованными страницами.

2. Объем реферативного доклада должен составлять примерно 6-10 страниц машинописного текста.

3. Вначале помещается титульный лист, далее план – перечень основных вопросов, рассматриваемых в реферате. Изложение рассматриваемых вопросов следует сопровождать выводом формул, необходимыми рисунками, чертежами и схемами. В конце работы формулируются выводы, дается список используемых источников информации, ставится подпись студента, дата.

4. При подготовке реферата следует использовать брошюры, учебники, статьи в научных и научно-популярных журналах, ИНТЕРНЕТ-ресурсы. Необходимо использовать современную научную информацию, опубликованную, желательно, в течение последних 10-15 лет.

5. Реферат представляется в сроки, предусмотренные учебным графиком, и защищается.

## VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Местоположение аудитории	Материальное обеспечение	Программное обеспечение
<p>Аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа</p> <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корпус 25.1, ауд. <b>M421</b></p>	<p>Комплекты учебной мебели (столы и стулья), ученическая доска.</p> <p>Мультимедийный комплекс: Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK; Экран проекционный Projecta Elpro Electrol, 300x173 см; Мультимедийный проектор, Mitsubishi FD630U, 4000 ANSI Lumen, 1920x1080; Врезной интерфейс с системой автоматического втягивания кабелей TLS TAM 201 Stan; Документ-камера Avervision CP355AF; Микрофонная петличная радиосистема УВЧ диапазона Sennheiser EW 122 G3 в составе беспроводного микрофона и приемника; Кодек видеоконференцсвязи LifeSizeExpress 220- Codeonly- Non-AES; Сетевая видеокамера Multipix MP-HD718; Две ЖК-панели 47", Full HD, LG M4716CCBA; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; централизованное бесперебойное обеспечение электропитанием</p>	<p>– Microsoft Office Professional Plus 2010; офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</p> <p>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</p> <p>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</p> <p>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</p> <p>– ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;</p> <p>– Coogle Chrome.</p>
<p>Аудитория для практических и лабораторных занятий</p> <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, кор. D, <b>D821</b></p>	<p>Комплекты учебной мебели (столы и стулья), ученическая доска.</p> <p>- Лабораторная установка для измер. поверхностного натяжения методом отрыва с прим</p> <p>- Лабораторная установка для измерения скорости света RHYWE Systeme GmbH</p> <p>- Лабораторная установка для изуч. второго закона Ньютона с применением ПК и демо</p> <p>- Лабораторная установка для изуч. дифракции на щели и неопределенность Гейзенберг</p> <p>- Лабораторная установка для изуч. дифракции электронов RHYWE</p>	<p>-</p>



	<p>Systeme GmbH</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Лабораторная установка для изуч. закона Гука RHYWE Systeme GmbH</li> <li>- Лабораторная установка для изуч. закона излучения Стефана-Больцмана с усилителем</li> <li>- Лабораторная установка для изуч. закона сохранения механич. энергии/Колесо Максв</li> <li>- Лабораторная установка для изуч. законов линз и оптич. приборов RHYWE Systeme Gm</li> <li>- Лабораторная установка для изуч. колебаний связанных маятников с применением ПК</li> <li>- Лабораторная установка для изуч. момента инерции различных тел RHYWE Systeme Gmb</li> <li>- Лабораторная установка для изуч. теплоемкости металлов RHYWE Systeme GmbH</li> <li>- Лабораторная установка для изуч. уравнения состояния идеального газа</li> <li>- Лабораторная установка для изучения барометрической высоты RHYWE Systeme GmbH</li> <li>- Лабораторная установка для изучения закона Малюса RHYWE Systeme GmbH</li> <li>- Лабораторная установка для изучения интерференции света RHYWE Systeme GmbH</li> <li>- Лабораторная установка для изучения интерферометра Майкельсона RHYWE Systeme Gm</li> <li>- Лабораторная установка для изучения колец Ньютона RHYWE Systeme GmbH</li> <li>- Лабораторная установка для изучения поляриметрии и (З-н Био) RHYWE Systeme GmbH</li> <li>- Лабораторная установка для изучения центробежной силы RHYWE Systeme GmbH</li> <li>- Лабораторная установка для определения скорости звука с применением ПК RHYWE Sys</li> </ul>	
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Microsoft Office Professional Plus 2010; офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</li> <li>- 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</li> <li>- ABBYY FineReader 11 - программа</li> </ul>

	здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками	для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии; – Coogle Chrome.
<p>Аудитория для самостоятельной работы студентов</p> <p>690922, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, Корпус 25.1, ауд. <b>М621</b></p>	<p>Комплекты учебной мебели (столы и стулья), ученическая доска.</p> <p>Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK 19.5" Intel Core i3-4160T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB Windows Seven Enterprise - 17 штук; Проводная сеть ЛВС – Cisco 800 series; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>	<p>– Microsoft Office Professional Plus 2010; офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.);</p> <p>– 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных;</p> <p>– ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов;</p> <p>– Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF;</p> <p>– ESET Endpoint Security - комплексная защита рабочих станций на базе ОС Windows. Поддержка виртуализации + новые технологии;</p> <p>– Coogle Chrome.</p>

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**по дисциплине «Физика»**

**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**

**Образовательная программа «Молекулярная биотехнология»**

**Форма подготовки очная**

**Владивосток**

**2020**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Самостоятельное изучение отдельных вопросов теоретического курса с написанием конспекта	12	Проверка конспектов
2	К каждому занятию	Подготовка к лабораторным и семинарским занятиям	12	Устный опрос, проверка отчетов по л/р, решение задач
3	15.12-30.12	Подготовка рефератов (дополнительная работа, не является обязательной)	12	Защита реферата
4	Зачетная неделя	Подготовка к экзамену	54	Зачет (возможно тестирование)

## ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

### Вопросы для самостоятельного изучения и написания конспекта

Силы трения, коэффициент трения. Плотность вещества как одна их характеристик качества продуктов, методы ее определения. Пластичность, упругость как характеристики механических свойств и качества продовольственного сырья и готовой продукции.

Понятие о реактивном движении. Свойства и использование ультразвука и инфразвука.

Основные положения МКТ. Способы измерения теплоемкости. Диффузия. Коэффициент диффузии. Теплопроводность. Коэффициент теплопроводности. Вязкость. Коэффициент вязкости.

Теплопроводность и вязкость как качественные характеристики продукции, способы их определения.

Строение кристаллов, виды кристаллических решеток. Монокристаллы

и поликристаллы. Изотропия и анизотропия. Теплоемкость кристаллов при низких температурах. Аморфные вещества. Жидкости, их свойства. Поверхностная энергия, поверхностное натяжение. Поверхностно-активные вещества и их использование. Смачивание. Формула Лапласа. Капилляр, капиллярные явления.

Жидкие кристаллы, их использование. Учет капиллярных явлений, их использование в технологических процессах.

Фазы и условия равновесия фаз. Критическая температура. Пар, влажность. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Удельная теплота фазового перехода 1 рода.

Плавление кристаллических и аморфных веществ, температура плавления, ее измерение для характеристики качества продукции.

Проводники в электростатическом поле. Электростатическая защита. Применение конденсаторов. Сверхпроводники. Применение силы Лоренца. Применение ферромагнетиков.

Идеальный колебательный контур, свободные колебания в контуре. Открытый колебательный контур. Опыты Герца.

Использование явления электромагнитной индукции в электротехнике и радиотехнике. Трансформаторы, их использование.

Идея корпускулярно-волнового дуализма света. Понятие луча. Законы геометрической оптики, область их применимости. Показатель преломления вещества. Явление полного отражения, его использование. Зеркала. Тонкие линзы, их характеристики, формула тонкой линзы. Оптические приборы, их использование для анализа качества продукции.

Интерферометры, их применение Рентгеноструктурный анализ. Поляриметры, их использование для определения содержания оптически активных веществ.

Дисперсия света, виды дисперсии. Поглощение света. Закон Ламберта-Бугера. Коэффициент поглощения. Рассеяние света. Закон Рэлея.

Рефрактометры, применение рефрактометрического метода в пищевой промышленности.

Фотоэффект, его виды. Объяснение фотоэффекта. Законы Столетова. Уравнение Эйнштейна. Фотоэлементы, их применение.

Инфракрасное и ультрафиолетовое излучение, их свойства и использование для обработки пищевых продуктов.

Люминисценция, ее виды и применение. Закон Стокса. Спектральный анализ, его применение для определения качественного и количественного состава вещества. Принцип работы лазера, его использование.

Виды спектров излучения. Спектры поглощения.

Ядерный реактор. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Активность радиоактивного препарата. Понятие дозы облучения. Биологическое действие радиоактивного излучения, способы защиты. Методы регистрации ионизирующих излучений. Естественный радиоактивный фон. Использование радиоактивных изотопов.

### **Вопросы для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Физика»**

#### **Занятие 1.**

##### **Тема: Основы классической динамики.**

Вопросы к семинару:

1. Границы применимости классической механики.
2. Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея.
3. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Ускорение свободного падения.
4. Сила упругости. Деформации, виды деформаций. Закон Гука.
5. Сила трения, коэффициент трения. Виды трения.

#### **Занятие 2.**

##### **Тема: Законы сохранения в механике.**

Вопросы к семинару:

1. Механическая работа и мощность. Консервативные силы.
2. Механическая энергия, ее виды, способы расчета. Связь энергии и работы.
3. Изолированная система. Закон сохранения механической энергии.
4. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
5. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

#### **Занятие 3.**

##### **Тема: Механические колебания и упругие волны.**

Вопросы к семинару:

1. Гармонические колебания. Кинематические характеристики колебательного движения.
2. Квазиупругие силы. Уравнение гармонических колебаний в дифференциальной и интегральной формах. Гармонический осциллятор.
3. Математический и физический маятники.
4. Упругие волны, виды волн. Длина волны. Уравнение плоской волны.
5. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук. Скорость звука.

#### **Занятие 4.**

##### **Тема: Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.**

Вопросы к семинару:

1. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа.
2. Связь температуры и давления. Закон Дальтона.
3. Уравнение состояния идеального газа. Газовые процессы.
4. Степени свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.
5. Длина свободного пробега молекулы.

#### **Занятие 5.**

##### **Тема: Основы термодинамики.**

Вопросы к семинару:

1. Виды теплообмена. Количество теплоты.
2. ! начало термодинамики.
3. Теплоемкость идеального газа.
4. Основы работы тепловой машины. 2 начало термодинамики.
5. Цикл Карно.

#### **Занятие 6.**

##### **Тема: Свойства жидкостей.**

Вопросы к семинару:

1. Поверхностное натяжение в жидкостях. Коэффициент поверхностного натяжения.
2. Поверхностная энергия.
3. Формула Лапласа.
4. Капиллярные явления.

#### **Занятие 7.**

##### **Тема: Основы электростатики.**

Вопросы к семинару:

1. Электрический заряд. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции.
3. Силовые линии.
4. Потенциал, разность потенциалов. Работа поля.
5. Связь напряженности и потенциала.

#### **Занятие 8.**

##### **Тема: Законы постоянного тока.**

Вопросы к семинару:

1. Ток проводимости. Сила и плотность тока.
2. Условия существования тока в цепи. ЭДС.
3. Сопротивление проводника. Резисторы, соединение резисторов.

4. Законы Ома.
5. Правила Кирхгофа.
6. Закон Джоуля-Ленца.

### **Занятие 9.**

#### **Тема: Электромагнитные явления.**

Вопросы к семинару:

1. Поток вектора магнитной индукции.
2. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
3. Самоиндукция. Индуктивность.
4. Трансформаторы.
5. Энергия магнитного поля.

#### **Вопросы для самостоятельной подготовки к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика»**

##### **Лабораторная работа №1 Измерительные инструменты. Методы расчета погрешностей физических величин**

1. Чем отличаются прямые измерения от косвенных?
2. Что называется абсолютной погрешностью измерения? Относительной погрешностью измерения?
3. Что называется надежностью измерения? Что такое *доверительный интервал*?
4. Как находится абсолютная погрешность прямых измерений по методу Стьюдента? Поясните выбор коэффициента Стьюдента.
5. В чем заключается алгоритм получения формулы относительной погрешности при косвенных измерениях?

##### **Лабораторная работа №2: Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей.**

1. Назовите цель работы и ее основные этапы.
2. Объясните возникновение сил поверхностного натяжения. Как они направлены?
3. Дайте определение коэффициента поверхностного натяжения. От чего и как он зависит? Какие вещества называются поверхностно-активными?
4. Чем отличаются смачивающая и несмачивающая жидкости? От чего зависит смачивание? Что такое краевой угол (поясните с помощью рисунка)?
5. Запишите формулу Лапласа, поясните ее. Поясните понятие кривизны поверхности.



6. Что такое капилляр? Чем отличается поведение в капилляре смачивающей и несмачивающей жидкостей? Как найти высоту уровня жидкости в капилляре?

7. Почему в данной работе при определении коэффициента поверхностного натяжения силу поверхностного натяжения можно заменить весом капли?

8. Что такое поверхностная энергия?

**Лабораторная работа №3: Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников и металлов.**

1. Назовите цель работы и ее основные этапы.

2. Дайте общую характеристику проводников и полупроводников, приведите примеры.

3. Расскажите о собственной проводимости полупроводников, сравните ее с проводимостью металлов. Что такое дырки, как они возникают и как движутся?

4. Как зависят собственная проводимость и сопротивление полупроводников от температуры? Объясните, запишите формулу. Как связаны проводимость и сопротивление?

5. Как зависят собственная проводимость и сопротивление металлов от температуры? Объясните, запишите формулу.

6. Расскажите о примесной проводимости полупроводников, дайте характеристику видам примесной проводимости.

7. Что такое энергетическая зона, какие бывают зоны? Чем отличается заполнение энергетических зон у металлов, полупроводников и диэлектриков? Сформулируйте принцип Паули.

8. Где применяются полупроводники? В чем достоинства и недостатки полупроводниковых приборов?

**Лабораторная работа №4: Определение показателя преломления жидкости при помощи рефрактометра. Определение концентрации спиртового раствора рефрактометрическим методом.**

2. Назовите цель работы и ее основные этапы.

3. Сформулируйте основные законы геометрической оптики. Нарисуйте и поясните ход лучей при отражении и преломлении от границы раздела двух сред.

4. Чем отличается абсолютный показатель преломления от относительного? В чем их физический смысл, как они связаны между собой?

5. В чем заключается явление полного внутреннего отражения? Какие условия необходимы для наблюдения полного отражения? Какая среда называется оптически более плотной?

6. Получите выражение для предельного угла полного отражения.
7. В чем заключается явление дисперсии света? Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной? Поясните с помощью графика.
8. Какой свет называется монохроматическим, а какой сложным? Приведите примеры. Объясните разложение белого света в стеклянной призме.
9. Объясните принцип действия рефрактометра.

#### **Лабораторная работа №5: Проверка закона Стефана-Больцмана.**

1. Назовите цель работы и ее основные этапы.
2. Какое излучение называется тепловым? Почему тепловое излучение можно назвать равновесным?
3. Что называется энергетической светимостью? Испускательной способностью тела? Как они связаны?
4. Что называется поглотительной способностью тела? Какие тела называются абсолютно черными? Приведите примеры.
5. Сформулируйте и запишите основные законы теплового излучения (Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина).
6. Поясните с помощью графика зависимость длины волны излучения от температуры излучающего тела.
7. На основе каких представлений можно объяснить законы теплового излучения? Сформулируйте квантовую гипотезу Планка. Что такое *квант излучения*, как найти энергию кванта? Чему равна постоянная Планка? Приведенная постоянная Планка?
8. Объясните устройство и принцип работы пирометра. Для чего используются пирометры?

#### **Примерная тематика профессионально-ориентированных рефератов/реферативных докладов для самостоятельной внеаудиторной работы**

1. Физические методы определения концентрации растворов.
2. Физические методы исследования качества продовольственных товаров.
3. Перспективы применения достижения физической науки в современной торговой технике.
4. Ультрафиолетовое излучение, его использование в биотехнологиях.
5. Поверхностные явления и их использование в биотехнологиях.
6. Ультразвук и его использование в пищевых производствах.
7. Физика и проблема продовольственной безопасности государства.

8. Температурный и световой режим при хранении продовольственного сырья
9. Физика – основа конструирования современной аппаратуры для пищевых производств.
10. Определение качественного состава продуктов рефрактометрическим методом.
11. Физические методы определения содержания сахаров в растворах.
12. Использование микроволнового излучения в пищевой промышленности.
13. Жидкие кристаллы и их применение.
14. Русские физики – лауреаты Нобелевской премии.
15. Ультразвуковые методы определения содержания жиров в продуктах.
16. Использование инфракрасного излучения для обработки пищевых продуктов.
17. Физические характеристики, определяющие качество продовольственного сырья, и способы их измерения.

**Перечень типовых вопросов для самостоятельной подготовки к  
промежуточному контролю – зачету.**

1. Механическое движение, его виды. Относительность механического движения, система отсчета. Основная задача механики. Материальная точка.
2. Скорость и ускорение механического движения. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения, их связь.
3. Движение точки по окружности. Угловая скорость, угловое ускорение.
4. Сила. Масса тела. Законы Ньютона, границы их применимости. Инерциальные системы отсчета.
5. Силы тяготения, закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения.
6. Силы упругости. Деформация, виды деформаций. Закон Гука. Усилие (напряжение). Предел упругости, предел прочности.
7. Механическая работа, мощность. Работа сил тяжести и упругости. Консервативные силы.
8. Механическая энергия, ее виды. Закон сохранения механической энергии.
9. Изолированная система. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
10. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Плечо силы. Момент

силы. Условие равновесия тела, имеющего ось вращения.

11. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса тела, закон сохранения момента импульса.

12. Гармонические колебания, их характеристики, график. Квазиупругие силы.

13. Упругие волны, виды волн. Волновая поверхность, фронт волны. Принцип Гюйгенса-Френеля.

14. Уравнение плоской волны. Длина волны.

15. Звуковые волны, характеристики звука. Скорость звука. Инфразвук и ультразвук.

16. Тепловое движение, его особенности. Термодинамическое состояние, его параметры. Термодинамический процесс. Равновесное состояние. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия как функция термодинамического состояния.

17. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Статистический смысл температуры и давления.

18. Связь давления и температуры. Закон Дальтона.

19. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная. Изопроцессы, их законы и графики.

20. Явления переноса. Внутреннее трение в газах. Коэффициент динамической вязкости.

21. 1 начало термодинамики и его применение к газовым процессам.

22. Количество теплоты. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости, их связь.

23. Степени свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.

24. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты.

25. Основы работы тепловой машины. КПД тепловой машины. 2 начало термодинамики.

26. Силы поверхностного натяжения. Коэффициент поверхностного натяжения. Поверхностная энергия. Смачивание. Краевой угол. Поверхностно активные вещества.

27. Кристаллические и аморфные вещества. Виды кристаллических решеток. Монокристаллы и поликристаллы. Изотропия и анизотропия. Теплоемкость кристаллических тел. Закон Дюлонга и Пти.

28. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Теплота фазового перехода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

29. Электрический заряд, свойства заряда. Точечный заряд. Закон

Кулона.

30. Электростатическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии.

31. Энергия заряда. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.

32. Диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков, ее виды.

33. Электрический момент диполя. Вектор поляризации. Электрическое смещение (индукция). Диэлектрическая проницаемость вещества.

34. Поле в проводниках. Условия равновесия зарядов на проводнике. Емкость проводника.

35. Конденсаторы, виды конденсаторов. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Виды соединения конденсаторов.

36. Ток проводимости. Сила тока, плотность тока. Условия существования тока в цепи, ЭДС.

37. Сопротивление проводника, его зависимость от размеров проводника и температуры. Сверхпроводимость. Виды соединения проводников, общее сопротивление.

38. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Короткое замыкание.

39. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность тока.

40. Собственная проводимость полупроводников, ее виды. Зависимость проводимости полупроводников от температуры.

41. Примесная проводимость полупроводников, ее виды. Контакт полупроводников разного типа проводимости. Применение полупроводников.

42. Магнитное поле тока. Магнитный момент контура с током. Магнитная индукция.

43. Закон Био-Савара-Лапласа. Индукция поля прямого и кругового токов.

44. Сила Лоренца, движение заряженной частицы в магнитном поле. Закон Ампера.

45. Магнитные моменты атомов и молекул Вектор намагничивания. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость вещества.

46. Классификация магнетиков. Ферромагнетики. Явление гистерезиса. Домены. Точка Кюри.

47. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции, его

объяснение. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея).

48. Самоиндукция. Индуктивность Закон Фарадея для самоиндукции. Взаимная индукция. Трансформатор.

49. Электромагнитные волны, их свойства. Скорость электромагнитной волны.

50. Развитие представлений о природе света. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотон.

51. Луч. Законы геометрической оптики. Показатель преломления (абсолютный, относительный, их связь и физический смысл). Рефрактометрия.

52. Явление интерференции света. Оптическая разность хода волн. Условия максимумов и минимумов интерференции. Когерентные волны, способы их получения. Интерферометры, их применение.

53. Дифракция света, условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Условие максимума для решетки. Дифракционный спектр. Голография.

54. Монохроматический и сложный свет. Дисперсия света. Виды дисперсии.

55. Фотоэффект, виды фотоэффекта. Законы Столетова. Объяснение фотоэффекта Эйнштейном. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта. Фотоэлементы, их применение.

56. Тепловое излучение, его равновесный характер. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. Пирометры.

57. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома, ее недостатки. Постулаты Бора. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

58. Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерное взаимодействие, его свойства. Дефект массы и энергия связи атомного ядра. Изотопы, их применение

59. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения, его природа и свойства. Период полураспада. Закон радиоактивного распада.

60. Ядерные реакции, их виды. Энергия ядерной реакции. Цепная реакция, условия ее протекания. Критическая масса.

### **Методические рекомендации для организации самостоятельной работы по дисциплине «Физика»**

**Самостоятельное изучение отдельных вопросов** теоретического курса и конспектирование, работа с учебной литературой.

При изучении материала необходимо выделить главное, основное в изучаемой теме. Одним из центральных физических понятий является понятие физического явления. Изложение сути физического явления нужно начинать с характеристики его качества при помощи рисунка или словесной формулировки явления. Качество явления структурно определяется тремя важнейшими элементами: физической системой, характеристикой объектов системы и физическими процессами, которые происходят в системе. Эти элементы качества явления необходимо зафиксировать в своем конспекте.

Далее необходимо перейти к изложению количественной стороны явления. Обычно сначала формулируются основные положения физической модели явления, делаются дополнительные предположения или формулируются условия. Далее все идет по обычной схеме: применяются соответствующие физические законы, и составляется замкнутая система уравнений; затем идет этап математических преобразований, в результате которых получается аналитическое выражение искомого физического закона. Что главное в количественной стороне явлений? Во-первых, это основные элементы физической модели, дополнительные предположения и условия. Во-вторых, это запись основных физических законов. Этап математических преобразований, математических выкладок можно фиксировать частично. В-третьих, - это окончательное аналитическое выражение закона. Далее можно говорить о следствиях из закона, о практическом применении данного явления.

Студент в течение семестра обязан работать с литературой, рекомендованной лектором, при самостоятельном изучении теоретических вопросов курса, при подготовке к семинарским и лабораторным занятиям, при обработке конспектов лекций, написании реферата, подготовке к зачетам, экзаменам.

Изучаемый по учебнику материал полезно прочитать как минимум два раза. При первом чтении записи не делаются, происходит знакомство с общей структурой физического явления, с практическим использованием явления. При втором чтении составляется краткий конспект, в котором отмечаются главные структурные элементы физического явления. Если по данному вопросу лекция уже прочитана, необходимо предварительно изучить материал по конспекту лекций, отмечая главные "ориентиры" физического явления. В учебнике можно прочитать что-то новое об изучаемом явлении, может открыться новая сторона, деталь, не отмеченная в лекции. Все это надо зафиксировать на полях конспекта лекций.

#### **Подготовка к лабораторным занятиям.**

Во всех лабораториях существуют особые правила поведения

студентов, которые необходимо неукоснительно соблюдать. Эти правила называются правилами техники безопасности.

За знание правил техники безопасности и обязательство их выполнять каждый студент должен расписаться в соответствующем журнале.

Задание (тему работы) студент получает на предыдущем занятии. Домашнюю подготовку к работе рекомендуется вести следующим образом. Прочитать имеющееся описание работы и отметить возникшие вопросы и неясности. Затем прочитать соответствующие разделы по учебникам или конспектам лекций. После этого снова вернуться и к описанию, подробно проработать его и особенно часть, посвященную практике, сделать записи в рабочей тетради, составить и записать примерный план проведения эксперимента.

Придя на занятие, студент предъявляет преподавателю свою рабочую тетрадь с записями, сделанными во время подготовки к работе, и сдает отчет по предыдущей. После этого можно, с разрешения преподавателя, подойти к своему рабочему месту и ознакомиться с установкой, записать в рабочую тетрадь данные о приборах.

Перед выполнением работы студент беседует с преподавателем (проводится допуск к работе), при этом выясняется, насколько студент подготовлен к работе.

Неподготовленный студент к работе не допускается. Если результаты опроса удовлетворительны, студент может выполнять работу.

По окончании измерений студент показывает полученные результаты преподавателю, который проверяет и подписывает их (без подписи преподавателя работа не считается выполненной). После этого можно разобрать установку и привести в порядок рабочее место.

Обработка результатов и оформление отчета проводится в течение недели после выполнения работы. Студент, не сдавший отчета в срок, к следующей работе не допускается.

### **Подготовка к практическим занятиям и решение задач.**

Подготовка к практическим занятиям включает в себя изучение теоретических вопросов, вынесенных на занятие, и решение задач. Систематическое решение задач – необходимое условие успешного изучения физики. Решение задач помогает уяснить физический смысл явлений, закрепляет в памяти формулы, прививает навыки практического применения теоретических знаний.

При решении задач необходимо выполнять следующее:



1. Сделать чертеж, поясняющий задачу (в тех случаях, когда это возможно). Выполнять его надо аккуратно при помощи чертежных принадлежностей.

2. Указать основные законы и формулы, на которых базируется решение задач, дать словесную формулировку этих законов, разъяснить буквенные обозначения, употребляемые при написании и формул. Если при решении задачи применяется формула, полученная для частного случая, но выражающая какой-либо физический закон, то ее следует вывести.

3. Решение задачи сопровождать краткими, но исчерпывающими пояснениями.

4. Решить задачу в общем виде, т.е. выразить искомую величину в буквенных обозначениях величин, заданных в условии и взятых из справочных таблиц.

Физические задачи весьма многообразны и дать единый рецепт их решения невозможно. Однако, как правило, физические задачи следует решать в общем виде. При этом способе не производятся вычисления промежуточных величин; числовые значения подставляются в окончательную (рабочую) формулу, выражающую искомую величину.

5. Подставить в рабочую формулу размерности или сокращенные обозначения единиц и убедиться в правильности единиц измерения искомой величины.

6. Выразить все величины, входящие в рабочую формулу, в единицах СИ и выписать их для наглядности столбиком.

7. Подставить в окончательную формулу, полученную в результате решения задачи в общем виде, числовые значения, выраженные в единицах одной системы. Несоблюдение этого правила приводит к неправильному результату. Исключение из этого правила допускается лишь для тех однородных величин, которые входят в виде сомножителей с одинаковыми показателями степени в числитель и знаменатель формулы. Такие величины можно выражать в любых, но только одинаковых единицах.

8. Провести вычисление искомой величины, руководствуясь правилами приближенных вычислений, записать в ответе числовое значение и сокращенное наименование единицы измерения искомой величины.

9. При подстановке в рабочую формулу, а также при записи ответа, числовые значения величин записывать как произведение десятичной дроби с одной значащей цифрой перед запятой на соответствующую степень при основании десять. Например, вместо 3520 надо записать  $3,52 \times 10^3$ , вместо 0,00129 записать  $1,29 \times 10^{-3}$  и т.д.

10. Оценить правдоподобность численного ответа. В ряде случаев такая оценка поможет обнаружить ошибочность полученного результата. Например, КПД тепловой машины не может быть больше единицы, электрический заряд не может быть меньше элементарного заряда  $e = 1,6 \times 10^{-19}$  Кл, скорость тела не может быть больше скорости света в вакууме и т.д.

### **Подготовка рефератов (реферативных докладов).**

Одной из форм внеаудиторной самостоятельной работы студентов являются рефераты. Реферат является письменным докладом на определенную тему, освещающим ее вопросы на основе обзора литературных и других источников. В любом реферате рассматривается какое-то конкретное физическое явление, метод исследования, физический прибор и т.д. Следовательно, и изучение литературы, и написание реферата, и его оформление должны проводиться на основе анализа физического явления или группы явлений, физических методов исследования. В реферате нельзя ограничиться только изложением количественной или качественной стороны явления, выводом и анализом физических законов. Здесь полезно дать историческую справку, необходимо показать, как данное физическое явление, прибор, метод исследования применяется в области, связанной с профессиональной подготовкой студента. При подготовке реферата надо использовать дополнительные источники литературы, справочники, ИНТЕРНЕТ-ресурсы. Следует учесть, что используемые источники должны быть не слишком старыми (по естественным наукам желательны источники информации за последние 10 лет). В реферате должна быть представлена и аргументирована собственная точка зрения студента по исследуемому вопросу, сформулированы выводы по работе. Реферат должен быть правильно оформлен, структурирован, содержать список литературы в соответствии с ГОСТом.

Реферативный доклад должен включать в себя цель работы, характеристику используемых методов исследования и сущности изучаемых явлений, описание экспериментальной части (если она была), основные и наиболее интересные результаты и выводы по работе. Доклад не должен занимать много времени (7-10 минут), желательно заранее подготовить основные тезисы.

**Подготовка к зачету.** Зачет по физике - итог работы студента в течение семестра. Готовиться к нему следует уже с первых недель семестра, не откладывая эту работу на последний день. Необходимо в календарные сроки выполнить и сдать все лабораторные и практические работы, иные задания, т.е. к зачетной неделе (это последняя неделя перед экзаменационной

сессией) должны быть выполнены все межсессионные работы. Зачет может проводиться в форме тестирования или собеседования, а может быть выставлен с учетом рейтинга.

Непосредственно перед зачетом необходимо систематизировать материал лекций, четко выделить связи между различными элементами курса. Материал по каждому вопросу нужно прочитать не менее двух раз, используя учебник и конспект лекций, затем самостоятельно воспроизвести его, обязательно записывая необходимые законы и формулы, выделить непонятные моменты для того, чтобы прояснить их на консультации.

### **Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

**Требования к конспекту.** Конспект по вопросам, изучаемым студентом самостоятельно, так же, как и конспект лекций, должен быть написан аккуратно, разборчивым почерком. Необходимо оставлять поля для вопросов и замечаний. В конспекте обязательно должна быть записана изучаемая тема, дан перечень основных вопросов, разбираемых в данной теме, рассмотрена сущность этих вопросов. Изложение вопросов необходимо пояснять рисунками, схемами, графиками. К приводимым формулам нужно давать пояснения.

**Требования к подготовке вопросов на семинар.** Студент должен показать:

1. Знание физической сущности явлений, умение дать четкое определение физических величин, знание взаимосвязей между физическими величинами.

2. Ясное понимание прикладных аспектов изучаемых физических теорий.

3. Умение вывести и объяснить расчетные формулы. При выводе формулы следует исходить из основных законов (законы Ньютона, законы сохранения, закон Ома и т.д.).

**Требования к решению задачи и его оформлению.** Студент должен показать ясное понимание поставленной перед ним задачи. Представленное решение должно полностью отражать все основные этапы работы. Должно быть записано условие задачи, произведен перевод единиц измерения физических величин в систему «СИ», при необходимости сделан чертеж или рисунок, приведены необходимые формулы. Задачу следует решить сначала в общем виде, сопровождая решение краткими комментариями. Полученный в результате решения численный ответ следует оценить с точки зрения

**Требования к подготовке отчета по лабораторной работе.** Отчет (лабораторная карточка) должен полностью отражать все проведенные

измерения, вычисления и их результаты.

При оценке работы студента преподаватель учитывает все этапы работы студента над отчетом. Если отчет не был принят преподавателем и возвращен для доработки, то все исправления вносятся в тот же экземпляр отчета; при необходимости можно добавлять к нему чистые листы, но первоначальный вариант с пометками преподавателя должен быть сохранен.

Отчет по лабораторной работе должен содержать:

1. Краткую формулировку цели работы.
2. Схематический чертеж, поясняющий устройство прибора или установки и принцип его действия.
3. Краткую теорию, содержащую рабочую формулу или последовательность формул.
4. Результаты измерений (по возможности в форме таблиц). В отчете следует приводить результаты всех измерений, в том числе и оказавшихся ошибочными. Указывается и причина, по которой они исключены из дальнейших вычислений.
5. Вычисление результатов. Вычисления приводятся в следующем виде: выписывается сначала формула в общем виде, затем та же формула с подстановкой численных значений величины. Если одна и та же величина вычисляется несколько раз, то формулу повторять не следует.
6. Вычисление погрешностей. Приводятся формулы вычисления погрешностей и расчеты по этим формулам.
7. Окончательный результат или таблица результатов.
8. Выводы. К ним относятся: заключение о соответствии экспериментальных результатов теоретическим, о возможных причинах отклонений, о сравнительной роли отдельных источников погрешностей, о недостатках применяемого метода, приборов и т.д.

#### **Требования к оформлению реферата:**

1. Реферат должен быть подготовлен на листах формата А-4 с оставленными на них полями и пронумерованными страницами.
2. Объем реферата должен составлять примерно 8-12 страниц машинописного текста.
3. Вначале помещается титульный лист, далее план – перечень основных вопросов, рассматриваемых в реферате. Изложение рассматриваемых вопросов следует сопровождать выводом формул, необходимыми рисунками, чертежами и схемами. В конце работы формулируются выводы, дается список используемой литературы, ставится подпись студента, дата.
4. При подготовке реферата следует использовать брошюры, учебники,

статьи в научных и научно-популярных журналах, ИНТЕРНЕТ-ресурсы.

5. Реферат представляется в сроки, предусмотренные учебным графиком, и защищается.

#### **Критерии оценки выполнения самостоятельной работы.**

**Критерии оценки работы по самостоятельному изучению отдельных вопросов теоретического курса и их конспектированию (баллы суммируются с баллами промежуточной аттестации).**

4 балла – в конспекте дано определение основных понятий, изложена сущность физических явлений, изучаемых в данной теме, даны формулировки физических законов, показаны взаимосвязи понятий, следствия физических теорий, примеры применения изучаемых физических законов. Изучаемый вопрос полностью раскрыт, материал структурирован, представлен с использованием поясняющих рисунков, схем, графиков, таблиц. Конспект написан аккуратно, указаны учебники и учебные пособия, используемые при подготовке конспекта, имеются поля для замечаний преподавателя, сформулированы уточняющие или неясные вопросы.

2-3 балла - в конспекте дано определение основных понятий, изложена сущность физических явлений, изучаемых в данной теме, даны формулировки физических законов, показаны взаимосвязи понятий, следствия физических теорий, примеры применения изучаемых физических законов. Изучаемый вопрос раскрыт, материал структурирован, представлен с использованием поясняющих рисунков, схем, графиков, таблиц. Конспект написан аккуратно, указаны учебники и учебные пособия, используемые при подготовке конспекта, имеются поля для замечаний преподавателя, сформулированы уточняющие или неясные вопросы.

Допускается одна - две неточности в изложении вопроса и несущественные погрешности в оформлении конспекта.

1 балл - в конспекте дано определение основных понятий, изложена сущность физических явлений, изучаемых в данной теме, показаны взаимосвязи понятий, даны формулировки физических законов. Изучаемый вопрос в основном раскрыт, при изложении материала используются поясняющие рисунки, схемы, графики, таблицы. Конспект написан аккуратно, указаны учебники и учебные пособия, используемые при подготовке конспекта, имеются поля для замечаний преподавателя.

Допускаются некоторые ошибки (1) и неточности (2-3) в изложении вопроса и погрешности в оформлении конспекта.

0 баллов – конспект не подготовлен, или подготовлен формально; не раскрыта сущность изучаемого вопроса, не показаны взаимосвязи физических понятий, нет примеров использования законов физики или

физических методов и приборов, не прослеживается структура изучаемого вопроса. В изложении материала допущены грубые ошибки. Конспект написан кое-как, не указана использованная литература, либо использованы неподходящие источники информации.

#### **Критерии оценки самостоятельной подготовки студента к семинару и решению задач**

Результаты самостоятельной работы студента по подготовке к семинарским занятиям отражаются в устном ответе студента на семинаре и в решении им задач. Критерии оценивания этих видов работы представлены в приложении 2.

#### **Критерии оценки самостоятельной подготовки студента к выполнению лабораторной работы и оформлению отчета**

Результаты самостоятельной работы студента по подготовке к лабораторным занятиям отражаются в устном ответе студента при допуске к лабораторной работе, защите теории и отчета по лабораторной работе. Критерии оценивания этих видов работы представлены в приложении 2.

#### **Критерии оценки реферата/реферативного доклада при определении текущего рейтинга студента (дополнительная работа студента, не является обязательной).**

9-10 баллов выставляется студенту, если студент представил содержание, полностью соответствующее заявленной теме работы, выделил и рассмотрел основные вопросы, выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, справочная информация. Рассмотрены профессиональные аспекты проблемы. Студент показал владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области, умение работать с литературой и ИНТЕРНЕТ-ресурсами. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Оформление работы соответствует требованиям. При устной защите реферата студент показал умение аргументировать свою точку зрения, отличное знание материала, представленного в работе, хорошее владение логически выстроенной устной речью.

7-8 - баллов - работа характеризуется смысловой общностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Содержание, в основном, соответствует заявленной теме. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Рассмотрены профессиональные аспекты проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и

навыки. Серьезных фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы. При устной защите реферата студент показал умение аргументировать свою точку зрения, хорошее знание материала, представленного в работе, хорошее владение логически выстроенной устной речью.

5-6 баллов - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных вопросов темы; в целом понимает сущность рассматриваемых физических явлений, однако допускает нарушение последовательности и связности в изложении вопросов. Предлагаемый материал, в основном, соответствует теме работы. Рассмотрены некоторые профессиональные аспекты проблемы. Используются литературные источники и ИНТЕРНЕТ-ресурсы. Допущено не более 2 ошибок в содержании вопросов и в оформлении работы. При устной защите реферата студент показал умение изложить свою точку зрения, знание основного материала, представленного в работе.

0-4 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыто содержание темы. Не рассмотрены профессиональные аспекты проблемы. Допущено три или более трех ошибок в изложении сущности вопросов и в оформлении работы. Используются устаревшие источники информации. При устной защите реферата студент не умеет изложить свою точку зрения, показывает незнание основного материала, представленного в работе, не владеет связной устной речью.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)

---

---

**ШКОЛА БИОМЕДИЦИНЫ**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Физика»  
**Направление подготовки 19.03.01 Биотехнология**  
Образовательная программа «Молекулярная биотехнология»  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2020**



**Паспорт ФОС**  
**по дисциплине Физика**

<b>Код и формулировка компетенции</b>	<b>Этапы формирования компетенции</b>	
ОК-5 – способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	о способах использования современных технологий и информационных методов в профессиональной деятельности
	Умеет	использовать информационные технологии, современные методы и высокотехнологичное оборудование в своей работе
	Владеет	навыками использования информационных методов и технологий в профессиональной деятельности
ОПК-2 - способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Знает	основные законы физики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов;
	Умеет	определять возможности использования базовых знаний по физике для решения профессиональных задач;
	Владеет	приемами анализа научной информации, экспериментальными методами исследования, основанными на применении базовых знаний по физике.
ОПК-3 - способность использовать знания о современной физической картине мира, пространственно-временных закономерностях, строении вещества для понимания окружающего мира и явлений природы	Знает	фундаментальные разделы физики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов;
	Умеет	использовать базовые знания в области физики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;
	Владеет	приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания.
ПК-1 способность осуществлять технологический	Знает	способы и методы измерения основных физических параметров в биотехнологическом производстве

процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	Умеет	осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и измерять основные параметры биотехнологических процессов
	Владеет	навыками измерения физических параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, осуществления технологического процесса

### Контроль достижения целей курса

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Модуль 1. Физические основы механики	ОПК-2, ОПК-3	<b>Знает</b> фундаментальные разделы механики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Устный ответ (УО-1) Решение задач (ПР-11) Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.1-11/тест 1
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области механики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	Лабораторная работа (ПР-6) Решение задач (ПР-11)	Зачет Вопр.1-11/тест 1 Зад. У1-У4
			<b>Владеет</b> приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Вопр.1-11
2	Модуль 2. Механические колебания и упругие волны.	ОПК-2, ОПК-3	<b>Знает</b> фундаментальные разделы физики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Тест (ПР-1) Решение задач (ПР-11)	Зачет Вопр.12-15/тест 1
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области физики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	Решение задач (ПР-11)	Зачет Зад. У5-У13
			<b>Владеет</b> приемами анализа и систематизации полученной информации,	Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.12-

			моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания		15
3	Модуль 3. Молекулярная физика и термодинамика.	ОПК-2, ОПК-3	<b>Знает</b> фундаментальные разделы молекулярной физики и термодинамики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Устный ответ (УО-1) Решение задач (ПР-11)	Зачет Вопр.16-28/тест 2
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области молекулярной физики и термодинамики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	Лабораторная работа (ПР-6) Решение задач (ПР-11)	Зачет Зад. У6 –У12
			<b>Владеет</b> приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Вопр.16-28
		ПК-1	<b>Знает</b> законы физики, регулирующие протекание биохимических и биотехнологических процессов, физические факторы, влияющие на эти процессы, способы их учета	Устный ответ (УО-1)	Зачет Вопр.20, 22, 26-28/тест 2
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области физики для анализа процессов и явлений, используемых в пищевых биотехнологиях;	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У8, У9, У12
			<b>Владеет</b> приемами анализа свойств сырья и пищевых продуктов на основе использования фундаментальных знаний в области физики и физических методов	Конспект (ПР-7)	Зачет Зад. У6 –У12
			<b>Знает</b> перспективные направления развития прикладных разделов физики, современные физические методы исследования, приборную базу	Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.26, 27
		ПК-1	<b>Умеет</b> анализировать результаты эксперимента, осуществлять статистическую обработку данных, полученных в ходе эксперимента, делать выводы	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У7, У10 – У12
			<b>Владеет</b> навыками работы с измерительными приборами и способами представления полученной информации	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У6 –У12

4	Модуль 4. Электричест во и магнетизм.	ОПК- 2, ОПК- 3 ОК-5	<b>Знает</b> фундаментальные разделы электродинамики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Устный ответ (УО-1) Решение задач (ПР-11)	Зачет Вопр.29-49/тест 3
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области электродинамики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	Лабораторная работа (ПР-6) Решение задач (ПР-11)	Зачет Зад. У15 –У18
			<b>Владеет</b> приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Вопр.29-49
		ПК-1 ОК-5	<b>Знает</b> законы физики, регулирующие протекание биохимических и биотехнологических процессов, физические факторы, влияющие на эти процессы, способы их учета	Устный ответ (УО-1)	Зачет Вопр. 29, 32-33, 36 – 39/тест 3
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области физики для анализа процессов и явлений, используемых в пищевых биотехнологиях;	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У15 –У18
			<b>Владеет</b> приемами анализа свойств сырья и пищевых продуктов на основе использования фундаментальных знаний в области физики и физических методов	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У15 –У18
5	Модуль 5. Оптика.	ОПК- 2, ОПК- 3	<b>Знает</b> фундаментальные разделы оптики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Устный ответ (УО-1) Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.50-54/тест 4
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области оптики для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У19 –У21
			<b>Владеет</b> приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Вопр.50-54
		ПК-1	<b>Знает</b> перспективные направления	Устный ответ	Зачет

			развития прикладных разделов физики, современные физические методы исследования, приборную базу	(УО-1) Конспект (ПР-7)	Вопр.51-53, 55
			<b>Умеет</b> анализировать результаты эксперимента, осуществлять статистическую обработку данных, полученных в ходе эксперимента, делать выводы	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У20–У22
			<b>Владеет</b> навыками работы с измерительными приборами и способами представления полученной информации	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У20–У22
6	Модуль 6. Основы квантовой теории. Атомная и ядерная физика	ОПК-2, ОПК-3 ОК-5	<b>Знает</b> фундаментальные разделы квантовой, атомной и ядерной физики в объеме, необходимом для понимания основных закономерностей физических, химических, биохимических, биотехнологических процессов	Устный ответ (УО-1)/ Тест (ПР-1) Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.55-60/тест 4
			<b>Умеет</b> использовать базовые знания в области физики микромира для объяснения явлений природы, работы технических устройств и технологических процессов, решения задач;	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У24–У27
			<b>Владеет</b> приемами анализа и систематизации полученной информации, моделирования процессов и явлений для выявления основных закономерностей их протекания	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У24–У27
		ПК-1	<b>Знает</b> перспективные направления развития прикладных разделов физики, современные физические методы исследования, приборную базу	Устный ответ (УО-1) Конспект (ПР-7)	Зачет Вопр.55-57
			<b>Умеет</b> анализировать результаты эксперимента, осуществлять статистическую обработку данных, полученных в ходе эксперимента, делать выводы	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У24–У26
			<b>Владеет</b> навыками работы с измерительными приборами и способами представления полученной информации	Лабораторная работа (ПР-6)	Зачет Зад. У24–У27

## Методические рекомендации к процедурам оценивания результатов освоения дисциплины «Физика»

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Физика» проводится в форме контрольных мероприятий {защиты лабораторной работы, тестирования, защиты реферата) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине), оцениваемая путем присуждения дополнительных баллов за своевременное выполнение и защиту лабораторных и практических работ;

- степень усвоения теоретических знаний, оцениваемая по результатам ответов на семинарах и решения задач, собеседования при защите теории и допуске к лабораторным работам и по результатам тестирования; опрос и решение задач проводятся на каждом семинарском занятии; допуск к выполнению лабораторной работы проводится перед экспериментальной частью работы и предполагает собеседование по отдельным вопросам теории, относящимся к данной работе и по методике проведения эксперимента; защита теории проводится после выполнения экспериментальной части работы и предполагает проверку знаний студентов по ключевым теоретическим вопросам темы работы; тестирование проводится по завершению изучения отдельных модулей дисциплины;

- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы, оцениваемый по результатам решения задач, выполнения и защиты лабораторных работ; защита лабораторной работы предполагает демонстрацию уровня владения навыками работы с измерительными приборами в процессе работы, аргументированное изложение результатов эксперимента, их математическую обработку и формулирование выводов по работе в отчете по лабораторной работе;

- результаты самостоятельной работы, оцениваемые при проверке конспекта, защите реферата; проверка конспекта лекций/вопросов для самостоятельного изучения проводится по завершению теоретического курса; защита рефератов по профессионально-ориентированной тематике проводится

по завершению изучения дисциплины или ее модуля и оценивается как дополнительная внеаудиторная работа студента (не является обязательной).

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Физика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине предусмотрен следующий вид промежуточной аттестации:

зачет в устной форме; оценочное средство – устный опрос в форме собеседования/тестирования.

**ВЫСТАВЛЕНИЕ ЗАЧЕТА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ВОЗМОЖНО ТОЛЬКО ПРИ УСЛОВИИ ВЫПОЛНЕНИЯ ВСЕХ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ, ПРЕДУСМОТРЕННЫХ РПУДОМ.**

Для подготовки к зачету студентам даются вопросы. Зачет по дисциплине проводится на зачетной неделе и предполагает устный ответ студента на собеседовании и/или выполнение тестовых или иных заданий. Возможно выставление зачета по рейтингу.

### **Оценочные средства для промежуточной аттестации**

#### **Перечень типовых вопросов для промежуточного контроля – зачета**

1. Механическое движение, его виды. Относительность механического движения, система отсчета. Основная задача механики. Материальная точка.
2. Скорость и ускорение механического движения. Нормальное, тангенциальное и полное ускорения, их связь.
3. Движение точки по окружности. Угловая скорость, угловое ускорение.
4. Сила. Масса тела. Законы Ньютона, границы их применимости. Инерциальные системы отсчета.
5. Силы тяготения, закон всемирного тяготения. Ускорение свободного падения.
6. Силы упругости. Деформация, виды деформаций. Закон Гука. Усилие (напряжение). Предел упругости, предел прочности.
7. Механическая работа, мощность. Работа сил тяжести и упругости. Консервативные силы.
8. Механическая энергия, ее виды. Закон сохранения механической энергии.
9. Изолированная система. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
10. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Плечо силы. Момент силы. Условие равновесия тела, имеющего ось вращения.

11. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса тела, закон сохранения момента импульса.
12. Гармонические колебания, их характеристики, график. Квазиупругие силы.
13. Упругие волны, виды волн. Волновая поверхность, фронт волны. Принцип Гюйгенса-Френеля.
14. Уравнение плоской волны. Длина волны.
15. Звуковые волны, характеристики звука. Скорость звука. Инфразвук и ультразвук.
16. Тепловое движение, его особенности. Термодинамическое состояние, его параметры. Термодинамический процесс. Равновесное состояние. Обратимые и необратимые процессы. Внутренняя энергия как функция термодинамического состояния.
17. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа. Статистический смысл температуры и давления.
18. Связь давления и температуры. Закон Дальтона.
19. Уравнение состояния идеального газа. Универсальная газовая постоянная. Изопроцессы, их законы и графики.
20. Явления переноса. Внутреннее трение в газах. Коэффициент динамической вязкости.
21. 1 начало термодинамики и его применение к газовым процессам.
22. Количество теплоты. Теплоемкость. Удельная и молярная теплоемкости, их связь.
23. Степени свободы молекулы. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.
24. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Показатель адиабаты.
25. Основы работы тепловой машины. КПД тепловой машины. 2 начало термодинамики.
26. Силы поверхностного натяжения. Коэффициент поверхностного натяжения. Поверхностная энергия. Смачивание. Краевой угол. Поверхностно активные вещества.
27. Кристаллические и аморфные вещества. Виды кристаллических решеток. Монокристаллы и поликристаллы. Изотропия и анизотропия. Теплоемкость кристаллических тел. Закон Дюлонга и Пти.
28. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Теплота фазового перехода. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.
29. Электрический заряд, свойства заряда. Точечный заряд. Закон Кулона.



30. Электростатическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии.
31. Энергия заряда. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
32. Диэлектрики. Полярные и неполярные молекулы. Поляризация диэлектриков, ее виды.
33. Электрический момент диполя. Вектор поляризации. Электрическое смещение (индукция). Диэлектрическая проницаемость вещества.
34. Поле в проводниках. Условия равновесия зарядов на проводнике. Емкость проводника.
35. Конденсаторы, виды конденсаторов. Емкость конденсатора. Емкость плоского конденсатора. Виды соединения конденсаторов.
36. Ток проводимости. Сила тока, плотность тока. Условия существования тока в цепи, ЭДС.
37. Сопротивление проводника, его зависимость от размеров проводника и температуры. Сверхпроводимость. Виды соединения проводников, общее сопротивление.
38. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Закон Ома для замкнутой цепи. Короткое замыкание.
39. Закон Джоуля-Ленца. Работа и мощность тока.
40. Собственная проводимость полупроводников, ее виды. Зависимость проводимости полупроводников от температуры.
41. Примесная проводимость полупроводников, ее виды. Контакт полупроводников разного типа проводимости. Применение полупроводников.
42. Магнитное поле тока. Магнитный момент контура с током. Магнитная индукция.
43. Закон Био-Савара-Лапласа. Индукция поля прямого и кругового токов.
44. Сила Лоренца, движение заряженной частицы в магнитном поле. Закон Ампера.
45. Магнитные моменты атомов и молекул Вектор намагничивания. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость вещества.
46. Классификация магнетиков. Ферромагнетики. Явление гистерезиса. Домены. Точка Кюри.

47. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции, его объяснение. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции (закон Фарадея).

48. Самоиндукция. Индуктивность Закон Фарадея для самоиндукции. Взаимная индукция. Трансформатор.

49. Электромагнитные волны, их свойства. Скорость электромагнитной волны.

50. Развитие представлений о природе света. Корпускулярно-волновой дуализм. Фотон.

51. Луч. Законы геометрической оптики. Показатель преломления (абсолютный, относительный, их связь и физический смысл). Рефрактометрия.

52. Явление интерференции света. Оптическая разность хода волн. Условия максимумов и минимумов интерференции. Когерентные волны, способы их получения. Интерферометры, их применение.

53. Дифракция света, условия ее наблюдения. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракционная решетка. Условие максимума для решетки. Дифракционный спектр. Голография.

54. Монохроматический и сложный свет. Дисперсия света. Виды дисперсии.

55. Фотоэффект, виды фотоэффекта. Законы Столетова. Объяснение фотоэффекта Эйнштейном. Уравнение Эйнштейна. Красная граница фотоэффекта. Фотоэлементы, их применение.

56. Тепловое излучение, его равновесный характер. Характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Законы теплового излучения. Пирометры.

57. Опыт Резерфорда. Планетарная модель атома, ее недостатки. Постулаты Бора. Спонтанное и вынужденное излучение. Лазеры.

58. Строение атомного ядра. Изотопы. Ядерное взаимодействие, его свойства. Дефект массы и энергия связи атомного ядра. Изотопы, их применение

59. Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения, его природа и свойства. Период полураспада. Закон радиоактивного распада.

60. Ядерные реакции, их виды. Энергия ядерной реакции. Цепная реакция, условия ее протекания. Критическая масса.

***Перечень типовых заданий к зачету для проверки сформированности  
необходимых умений и навыков***

У1. Определить цену деления штангенциркуля и приборную

погрешность. Объяснить методику измерения линейного размера тела штангенциркулем.

У2. Определить цену деления микрометра и приборную погрешность. Объяснить методику измерения линейного размера тела микрометром.

У3. Измерить диаметр основания цилиндра штангенциркулем (5-7 раз), найти абсолютную и относительную погрешности измерения, записать результат.

У4. Измерить толщину бруска микрометром (5-7 раз), найти абсолютную и относительную погрешности измерения, записать результат.

У5. Измерить период и частоту колебаний маятника, объяснить методику измерений.

У6. Объяснить устройство и методику использования калориметра для определения теплоемкости тела.

У7. Измерить влажность воздуха психрометром Августа и объяснить методику измерений.

У8. Объяснить способ измерения вязкости жидкости.

У9. Объяснить принцип измерения температуры тела, дать характеристику температурных шкал, перечислить способы измерения температуры тела.

У10. Измерить плотность образца, объяснить методику измерений.

У11. Объяснить графический способ измерения температуры плавления и отвердевания кристаллического тела.

У12. Описать метод измерения коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Показать и объяснить действие поверхностно-активных веществ.

У13. Найти длину звуковой волны заданной частоты.

У14. Дать характеристику электроизмерительному прибору, определить предел измерения, цену деления и чувствительность прибора, приборную погрешность.

У15. Измерить мультиметром силу тока и напряжение на участке цепи.

У16. Объяснить применение мостовых измерительных схем. Пояснить способ уравнивания моста. Измерить сопротивление резистора с помощью моста постоянного тока и с помощью мультиметра.

У17. Объяснить принцип действия термоэлектрического термометра и измерить температуру заданного образца.

У18. Объяснить устройство полупроводникового диода и его применение для выпрямления переменного тока. Построить и объяснить вольтамперную характеристику диода.

У19. Изобразить оптическую схему микроскопа, построить изображение

предмета в микроскопе, охарактеризовать его.

У20. Пояснить методику работы с рефрактометром, объяснить возможности использования рефрактометрического метода в биотехнологиях. Измерить показатель преломления жидкости рефрактометром ИРФ-22.

У21. Пояснить сущность поляриметрического метода анализа в биотехнологиях, устройство простейшего поляриметра и методику работы с ним. Измерить концентрацию сахара в растворе.

У22. Объяснить устройство и принцип действия фотоэлемента, возможности использования фотоэлектрических приборов. Используя фотоэлемент, сравнить освещенность поверхности от двух разных источников света.

У23. Найти длину волны излучения заданной частоты.

У24. Объяснить сущность и применение спектрального анализа, назвать и охарактеризовать приборы для наблюдения и исследования спектров; измерить длину волны излучения одним из методов.

У25. Объяснить устройство и принцип работы лазера, сферы его использования. Продемонстрировать получение дифракционной картины при помощи лазера.

У26. Назвать и охарактеризовать методы регистрации ионизирующих излучений. Пояснить принцип действия дозиметра. Обосновать необходимость радиационного контроля пищевого сырья.

У27. Записать реакцию радиоактивного распада или ядерную реакцию. Определить состав ядра, используя таблицу Менделеева.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене по дисциплине  
«Физика»:**

<b>Оценка экзамена</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская

	существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## **Оценочные средства для текущего контроля**

### **Вопросы к семинарским занятиям (устный опрос) и типовые задачи**

#### **Занятие 1.**

##### **Тема: Основы классической динамики.**

Вопросы к семинару:

1. Границы применимости классической механики.
2. Законы Ньютона. Инерциальная система отсчета. Принцип относительности Галилея.
3. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Ускорение свободного падения.
4. Сила упругости. Деформации, виды деформаций. Закон Гука.
5. Сила трения, коэффициент трения. Виды трения.

Задачи [5] (осн.): 1.44, 1.46, 1.52, 1.54, 1.58, 1.63.

#### **Занятие 2.**

##### **Тема: Законы сохранения в механике.**

Вопросы к семинару:

1. Механическая работа и мощность. Консервативные силы.
2. Механическая энергия, ее виды, способы расчета. Связь энергии и работы.
3. Изолированная система. Закон сохранения механической энергии.
4. Импульс тела. Закон сохранения импульса.

5. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.

Задачи [5] (осн.): 1.64, 1.65, 1.66, 1.67, 1.69, 1.70.

### **Занятие 3.**

**Тема: Механические колебания и упругие волны.**

Вопросы к семинару:

1. Гармонические колебания. Кинематические характеристики колебательного движения.

2. Квазиупругие силы. Уравнение гармонических колебаний в дифференциальной и интегральной формах. Гармонический осциллятор.

3. Математический и физический маятники.

4. Упругие волны, виды волн. Длина волны. Уравнение плоской волны.

5. Звуковые волны. Ультразвук и инфразвук. Скорость звука.

Задачи [5] (осн.): 4.3, 4.5, 4.6, 4.15, 4.22, 4.117, 4.119.

### **Занятие 4.**

**Тема: Молекулярно-кинетическая теория идеального газа.**

Вопросы к семинару:

1. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа.

2. Связь температуры и давления. Закон Дальтона.

3. Уравнение состояния идеального газа. Газовые процессы.

4. Степени свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа.

5. Длина свободного пробега молекулы.

Задачи [5] (осн.): 2.2, 2.3, 2.5, 2.10, 2.12, 2.14, 2.15, 2.16, 2.30, 2.32, 2.34, 2.46.

### **Занятие 5.**

**Тема: Основы термодинамики.**

Вопросы к семинару:

1. Виды теплообмена. Количество теплоты.

2. ! начало термодинамики.

3. Теплоемкость идеального газа.

4. Основы работы тепловой машины. 2 начало термодинамики.

5. Цикл Карно.

Задачи [5] (осн.): 2.49, 2.53, 2.56, 2.60, 2.70, 2.71.

### **Занятие 6.**

**Тема: Свойства жидкостей.**

Вопросы к семинару:

1. Поверхностное натяжение в жидкостях. Коэффициент поверхностного натяжения.

2. Поверхностная энергия.

3. Формула Лапласа.
4. Капиллярные явления.

Задачи [5] (осн.): 2.98, 2.99, 2.100, 2.102, 2.105, 2.106.

### **Занятие 7.**

#### **Тема: Основы электростатики.**

Вопросы к семинару:

1. Электрический заряд. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность поля. Принцип суперпозиции.
3. Силовые линии.
4. Потенциал, разность потенциалов. Работа поля.
5. Связь напряженности и потенциала.

Задачи [5] (осн.): 3.1, 3.2, 3.3, 3.9, 3.10, 3.23, 3.26.

### **Занятие 8.**

#### **Тема: Законы постоянного тока.**

Вопросы к семинару:

1. Ток проводимости. Сила и плотность тока.
2. Условия существования тока в цепи. ЭДС.
3. Сопротивление проводника. Резисторы, соединение резисторов.
4. Законы Ома.
5. Правила Кирхгофа.
6. Закон Джоуля-Ленца.

Задачи [5] (осн.): 3.77, 3.78, 3.79, 3.81, 3.83, 3.85, 3.87.

### **Занятие 9.**

#### **Тема: Электромагнитные явления.**

Вопросы к семинару:

1. Поток вектора магнитной индукции.
2. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
3. Самоиндукция. Индуктивность.
4. Трансформаторы.
5. Энергия магнитного поля.

Задачи [5] (осн.): 3.175, 3.177, 3.179, 3.181, 3.182, 3.183.

#### **Критерии оценки устного ответа студента на семинаре и решения задач при определении текущего рейтинга студента**

4 балла - если устный ответ отличается глубиной, логичностью и последовательностью, опорой на ранее изученный материал. Показано хорошее понимание профессиональной значимости изучаемых вопросов, при ответе используется дополнительная литература. Студент свободно

справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает решение задач. Вычисления не содержат ошибок, физические величины представлены в системе единиц «СИ», правильно и полно представлен полученный результат. Студент владеет разносторонними навыками и приемами работы, в полной мере демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОК-1).

3 балла - если устный ответ отличается глубиной, логичностью и последовательностью, опорой на ранее изученный материал. В целом показано понимание профессиональной значимости изучаемых вопросов, при ответе используется дополнительная литература. Студент справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не теряется при видоизменении заданий, правильно обосновывает решение задач. Вычисления не содержат грубых ошибок, физические величины представлены в системе единиц «СИ», правильно и полно представлен полученный результат. Студент владеет разносторонними навыками и приемами работы, демонстрирует знания, умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОК-1).

Допускаются не более 1 ошибки при решении задачи, либо не более 2-х недочетов при устном ответе.

2 балла - если при устном ответе студент показывает не слишком глубокие знания основных физических понятий и их взаимосвязей, сущности физических явлений, нет глубокого понимания профессиональной значимости изучаемых вопросов, при ответе не используется дополнительная литература. Студент справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний в знакомой ситуации, но теряется при видоизменении заданий, не может до конца обосновать решение задач. Вычисления не содержат грубых ошибок, физические величины представлены в системе единиц «СИ». Студент владеет определенными навыками и приемами работы, демонстрирует отдельные умения и навыки по дисциплине с учетом необходимых компетенций (ОК-1).

Допускаются не более 2-х ошибок при решении задачи, либо при устном ответе.

0-1 балл - если при устном ответе студент показывает неглубокие знания основных физических понятий и их взаимосвязей, сущности физических явлений, либо отсутствие таких знаний, нет понимания профессиональной значимости изучаемых вопросов. Студент демонстрирует плохое знание или незнание методов решения задач, не может решить задачу даже в знакомой ситуации. При решении задачи не сделан или сделан с ошибками перевод



единиц измерения величин в систему «СИ». Вычисления содержат грубые ошибки; нет анализа результата.

### **Вопросы для защиты теории по лабораторным работам**

#### **Лабораторная работа №1 Измерительные инструменты. Методы расчета погрешностей физических величин**

1. Чем отличаются прямые измерения от косвенных?
2. Что называется абсолютной погрешностью измерения? Относительной погрешностью измерения?
3. Что называется надежностью измерения? Что такое *доверительный интервал*?
4. Как находится абсолютная погрешность прямых измерений по методу Стьюдента? Поясните выбор коэффициента Стьюдента.
5. В чем заключается алгоритм получения формулы относительной погрешности при косвенных измерениях?

#### **Лабораторная работа №1 Измерительные инструменты. Методы расчета погрешностей физических величин**

1. Чем отличаются прямые измерения от косвенных?
2. Что называется абсолютной погрешностью измерения? Относительной погрешностью измерения?
3. Что называется надежностью измерения? Что такое *доверительный интервал*?
4. Как находится абсолютная погрешность прямых измерений по методу Стьюдента? Поясните выбор коэффициента Стьюдента.
5. В чем заключается алгоритм получения формулы относительной погрешности при косвенных измерениях?

#### **Лабораторная работа №2: Изучение деформаций, определение жесткости материала**

1. Какова цель работы и основные этапы ее выполнения?
2. Что такое деформация, какие бывают виды деформаций?
3. Что такое механическое напряжение? Какие деформации возникают при нормальном и тангенциальном напряжениях?
4. В чем заключается закон Гука? Что называется жесткостью материала?
5. Что называется относительным удлинением? Как записать закон Гука для деформации растяжения?
6. Что такое предел упругости? Предел прочности? Поясните с использованием графика.

7. Какова природа силы упругости?

**Лабораторная работа №3: Определение момента инерции физического маятника**

1. Какова цель работы и основные этапы ее выполнения?

2. Что такое физический маятник? Чем отличается физический маятник от математического?

3. Как найти период колебаний физического маятника, от чего он зависит? Что называется приведенной длиной маятника?

4. Как записать уравнение гармонического колебания? Поясните его.

5. Поясните смысл основных характеристик колебательного процесса (амплитуды, периода, частоты, фазы). Какова их взаимосвязь? Как экспериментально можно найти период колебаний маятника в данной работе?

6. Какие силы действуют на маятник? Нарисуйте векторы этих сил, постройте равнодействующую.

7. Какие силы называются квазиупругими? Какая из сил, действующих на математический маятник, является квазиупругой? Докажите это.

8. Что называется моментом инерции твердого тела относительно оси, как его можно найти? Как определить момент инерции тела относительно произвольной оси вращения?

**Лабораторная работа №4: Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей.**

1. Назовите цель работы и ее основные этапы.

2. Объясните возникновение сил поверхностного натяжения. Как они направлены?

3. Дайте определение коэффициента поверхностного натяжения. От чего и как он зависит? Какие вещества называются поверхностно-активными?

4. Чем отличаются смачивающая и несмачивающая жидкости? От чего зависит смачивание? Что такое краевой угол (поясните с помощью рисунка)?

5. Запишите формулу Лапласа, поясните ее. Поясните понятие кривизны поверхности.

6. Что такое капилляр? Чем отличается поведение в капилляре смачивающей и несмачивающей жидкостей? Как найти высоту уровня жидкости в капилляре?

7. Почему в данной работе при определении коэффициента поверхностного натяжения силу поверхностного натяжения можно заменить весом капли?

8. Что такое поверхностная энергия?

### **Лабораторная работа №5: Определение коэффициента вязкости жидкости методом Стокса.**

1. Назовите цель работы и ее основные этапы.
2. Постройте векторы сил, действующих на шарик, падающий в жидкости. Как найти равнодействующую этих сил? Как шарик движется под действием этих сил? Почему в некоторый момент движение шарика становится равномерным?
3. В чем состоит закон Стокса?
4. Какие явления относятся к явлениям переноса? Дайте общую характеристику явлений переноса. Что такое градиент величины?
5. Объясните внутреннее трение в газах и жидкостях. Как найти силу трения между слоями жидкости или газа?
6. В чем физический смысл коэффициента вязкости? От чего он зависит?
7. Сформулируйте закон Архимеда, поясните выражение для выталкивающей силы.

### **Лабораторная работа №6: Электроизмерительные приборы.**

1. Назовите прибор и охарактеризуйте его назначение.
2. Определите предел измерения, цену деления и чувствительность прибора.
3. К какой системе относится прибор, каков принцип действия прибора?
4. Определите вид рабочего тока и рабочее положение прибора.
5. Определите класс точности прибора.
6. Какую абсолютную погрешность допускает прибор при измерениях?

### **Лабораторная работа №7: Изучение температурной зависимости сопротивления полупроводников и металлов.**

1. Назовите цель работы и ее основные этапы.
2. Дайте общую характеристику проводников и полупроводников, приведите примеры.
3. Расскажите о собственной проводимости полупроводников, сравните ее с проводимостью металлов. Что такое дырки, как они возникают и как движутся?
4. Как зависят собственная проводимость и сопротивление полупроводников от температуры? Объясните, запишите формулу. Как связаны проводимость и сопротивление?
5. Как зависят собственная проводимость и сопротивление металлов от температуры? Объясните, запишите формулу.

6. Расскажите о примесной проводимости полупроводников, дайте характеристику видам примесной проводимости.

7. Что такое энергетическая зона, какие бывают зоны? Чем отличается заполнение энергетических зон у металлов, полупроводников и диэлектриков? Сформулируйте принцип Паули.

8. Где применяются полупроводники? В чем достоинства и недостатки полупроводниковых приборов?

#### **Лабораторная работа №8: Изучение свойств ферромагнетиков.**

1. Назовите цель работы и ее основные этапы.

2. Чем можно объяснить магнитные свойства вещества? Как можно найти магнитный момент электрона? Что такое вектор намагничивания?

3. Запишите связь между индукцией и напряженностью магнитного поля. Что показывает магнитная проницаемость вещества?

4. Назовите виды магнетиков, дайте им характеристику, приведите примеры.

5. В чем заключается явление гистерезиса? Нарисуйте и поясните петлю гистерезиса. Что называется остаточной индукцией? Коэрцитивной силой? Что характерно для состояния насыщения?

6. Объясните свойства ферромагнетиков, используя представление о доменах. Что такое точка Кюри?

7. Какие вещества называются антиферромагнетиками? Ферритами?

8. Какие ферромагнетики относят к жестким, какие к мягким? Где они применяются?

#### **Лабораторная работа №9: Определение показателя преломления жидкости при помощи рефрактометра. Определение концентрации спиртового раствора рефрактометрическим методом.**

1. Назовите цель работы и ее основные этапы.

2. Сформулируйте основные законы геометрической оптики. Нарисуйте и поясните ход лучей при отражении и преломлении от границы раздела двух сред.

3. Чем отличается абсолютный показатель преломления от относительного? В чем их физический смысл, как они связаны между собой?

4. В чем заключается явление полного внутреннего отражения? Какие условия необходимы для наблюдения полного отражения? Какая среда называется оптически более плотной?

5. Получите выражение для предельного угла полного отражения.

6. В чем заключается явление дисперсии света? Чем отличается нормальная дисперсия от аномальной? Поясните с помощью графика.

7. Какой свет называется монохроматическим, а какой сложным? Приведите примеры. Объясните разложение белого света в стеклянной призме.

8. Объясните принцип действия рефрактометра.

### **Лабораторная работа №10: Проверка закона Стефана-Больцмана.**

1. Назовите цель работы и ее основные этапы.

2. Какое излучение называется тепловым? Почему тепловое излучение можно назвать равновесным?

3. Что называется энергетической светимостью? Испускательной способностью тела? Как они связаны?

4. Что называется поглотительной способностью тела? Какие тела называются абсолютно черными? Приведите примеры.

5. Сформулируйте и запишите основные законы теплового излучения (Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина).

6. Поясните с помощью графика зависимость длины волны излучения от температуры излучающего тела.

7. На основе каких представлений можно объяснить законы теплового излучения? Сформулируйте квантовую гипотезу Планка. Что такое квант излучения, как найти энергию кванта? Чему равна постоянная Планка? Приведенная постоянная Планка?

8. Объясните устройство и принцип работы пирометра. Для чего используются пирометры?

### **Критерии оценки выполнения лабораторной работы при определении текущего рейтинга студента**

10 баллов - если при допуске и защите теории по лабораторной работе студент показывает прочные знания основных физических понятий и их взаимосвязей, сущности физических явлений, рассматриваемых в работе, и умение их объяснить, знание методов измерений, используемых в работе, методики обработки результатов измерения, правил техники безопасности. Ответ отличается глубиной, логичностью и последовательностью. Показано хорошее понимание профессиональной значимости изучаемых вопросов. При выполнении экспериментальной части работы и оформлении отчета студент показывает умение работать с измерительными приборами и владение навыками представления и математической обработки результатов измерений, умение делать выводы по результатам работы. Отчет по работе оформлен аккуратно, в соответствии с требованиями, структурирован, физические величины представлены в системе единиц «СИ», вычисления не содержат ошибок; правильно и полно сформулирован вывод по работе.

8-9 баллов - если при допуске и защите теории по лабораторной работе студент показывает хорошие знания основных физических понятий и их

взаимосвязей, сущности физических явлений, рассматриваемых в работе, и умение их объяснить, знание методов измерений, используемых в работе, методики обработки результатов измерения, правил техники безопасности. Ответ отличается глубиной, логичностью и последовательностью, но допускается одна-две неточности. Показано хорошее понимание профессиональной значимости изучаемых вопросов. При выполнении экспериментальной части работы и оформлении отчета студент показывает умение работать с измерительными приборами и владение навыками представления и математической обработки результатов измерений, умение делать выводы по результатам работы. Отчет по работе оформлен аккуратно, в основном – в соответствии с требованиями, структурирован, физические величины представлены в системе единиц «СИ», вычисления не содержат ошибок; правильно и полно сформулирован вывод по работе. Допускаются не более 2-х недочетов в оформлении отчета.

6-7 баллов - если при защите теории и допуске к лабораторной работе студент показывает не слишком глубокие знания основных физических понятий и их взаимосвязей, сущности физических явлений, рассматриваемых в работе, демонстрирует, в целом, знание методов измерений, используемых в работе, методики обработки результатов измерения, правил техники безопасности. Показано определенное понимание профессиональной значимости изучаемых вопросов. При выполнении экспериментальной части работы и оформлении отчета студент показывает умение работать с измерительными приборами и владение основными навыками математической обработки результатов измерений, умение делать выводы по результатам работы. Отчет по работе оформлен аккуратно, в основном – в соответствии с требованиями, физические величины представлены в системе единиц «СИ», вычисления не содержат грубых ошибок; в основном, правильно сформулирован вывод по работе.

0-5 баллов - если при защите теории и допуске к лабораторной работе студент показывает неглубокие знания основных физических понятий и их взаимосвязей, сущности физических явлений, рассматриваемых в работе, либо отсутствие таких знаний, демонстрирует плохое знание или незнание методов измерений, используемых в работе, методики обработки результатов измерения, правил техники безопасности. Нет понимания профессиональной значимости изучаемых вопросов. У студента слабо сформированы или не сформированы умение работать с измерительными приборами и навыки математической обработки результатов измерений, умение делать выводы по результатам работы. Отчет по работе оформлен без соблюдения требований к нему, не сделан или сделан с ошибками перевод единиц измерения величин в

систему «СИ». Вычисления содержат грубые ошибки; не сформулирован вывод по работе, либо он не соответствует цели работы.

### Тесты для рубежного контроля/зачета по дисциплине «Физика»

#### Тест 1. Модули 1-2. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ. МЕХАНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ.

1. *Укажите формулировку второго закона Ньютона:*

1). Всякое воздействие на тело сообщает телу ускорение или вызывает деформацию.

2). Изменение импульса тела равно импульсу действующей силы.

3). Количество движения тела равно импульсу действующей силы.

4). Всякое тело сохраняет состояние покоя или равномерного прямолинейного движения, если на него не действуют силы.

2. *Какие системы отсчета называются инерциальными?*

1). Которые движутся равномерно и прямолинейно.

2). В которых на тело не действуют никакие силы.

3). В которых тело движется равномерно и прямолинейно или покоится, если на него не действуют другие тела.

4). В которых действуют только консервативные силы.

3. *Что называется импульсом тела?*

1). Это произведение массы тела на его ускорение.

2). Это произведение массы тела на радиус вращения.

3). Это произведение массы тела на его скорость.

4). Это произведение силы, действующей на тело, на перемещение тела.

4. *В каком случае можно применять законы Ньютона?*

1). Для макротел и движений со скоростями, сравнимыми со скоростью света.

2). Для микрочастиц и движений со скоростями  $U \ll c$ .

3). Для микрочастиц и движений со скоростями, сравнимыми со скоростью света.

4). Для макротел и движений со скоростями  $U \ll c$ .

5. *Какая из приведенных формул, является математическим выражением закона Всемирного тяготения?*

1).  $F = \frac{m_1 m_2}{r^2}$ ;

2).  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^3}$ ;

3).  $F = G \frac{m_1 m_2}{r}$ ;

4).  $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$ .

6. *Работу постоянной силы можно вычислить как*

1)... произведение силы на перемещение.

2)... произведение силы на перемещение и на синус угла между направлениями силы и перемещения

3)... произведение силы на перемещение и на косинус угла между направлениями силы и перемещения.

4)... произведение силы на скорость и на косинус угла между ними.

7. *Консервативными называются силы,*

1)... которые действуют в изолированной системе.

2)... которые зависят от способа перемещения из одной положения тела в другое.

3)... которые зависят только от начального и конечного положений тела и не зависят от способа перехода из одного положения в другое.

4)... работа которых зависит только от начального и конечного положений тела и не зависит от пути такого перехода.

8. *Укажите, для каких видов энергии справедливы следующие выражения:*

а)  $E = kx^2/2$ , б)  $E = I\omega^2/2$ , в)  $E = mv^2/2$ , г)  $E = mgh$

1). а) кинетическая энергия вращательного движения;

б) потенциальная энергия упругой деформации;

в) кинетическая энергия поступательного движения;

г) потенциальная энергия в однородном поле силы тяжести.

2). а) потенциальная энергия упругой деформации;

б) кинетическая энергия вращательного движения;

в) кинетическая энергия поступательного движения;

г) потенциальная энергия в однородном поле силы тяжести.

3). а) потенциальная энергия упругой деформации;

б) потенциальная энергия вращательного движения;

в) кинетическая энергия поступательного движения;

г) потенциальная энергия в однородном поле силы тяжести.

4) а) кинетическая энергия упругой деформации;

б) потенциальная энергия вращательного движения;

в) кинетическая энергия поступательного движения;

г) потенциальная энергия в однородном поле силы тяжести.

9. *Укажите правильную формулировку закона сохранения механической энергии:*

1). Механическая энергия изолированной системы при действии консервативных сил не изменяется.



2). Энергия не исчезает и не возникает из ничего, она только превращается из одного вида в другой.

3). Полная механическая энергия изолированной системы, на которую действуют только консервативные силы, остается постоянной.

4). Полная механическая энергия произвольной системы, в которой действуют только консервативные силы, остается постоянной.

10. *Что называется моментом инерции тела относительно оси вращения?*

1). Момент инерции тела численно равен произведению массы тела на квадрат его расстояния до оси вращения.

2). Момент инерции тела – это величина, численно равная сумме произведений масс всех материальных точек тела на квадраты их расстояний до оси вращения.

3). Момент инерции тела – это величина, численно равная сумме произведений масс всех точек тела на их расстояния от оси вращения.

4). Момент инерции тела – это мера инертности тела.

11. *Укажите правильную формулировку теоремы Штейнера.*

1). Момент инерции тела относительно произвольной оси равен сумме момента инерции тела относительно оси, проходящей через центр инерции тела, перпендикулярно данной оси, и произведения массы тела на квадрат расстояния между осями.

2). Момент инерции тела относительно произвольной оси равен сумме момента инерции относительно оси, проходящей через центр инерции тела параллельно данной оси, и произведения массы тела на расстояние между осями.

3). Момент инерции тела относительно произвольной оси равен моменту инерции тела относительно центральной оси и произведения массы тела на квадрат расстояния между осями.

4). Момент инерции тела относительно произвольной оси равен моменту инерции тела относительно оси, проходящей через центр инерции тела параллельно данной оси, и произведения массы тела на квадрат расстояния между осями.

12. *Укажите правильную запись основного закона динамики вращательного движения.*

1).  $I = M \frac{d\omega}{dt}$ .

2).  $M = FL$ .

3).  $M = I\omega$ .

4).  $M = I \frac{d\omega}{dt}$ .

13. *Что называется моментом импульса тела?*

- 1). Это величина, равная произведению массы тела на его скорость.
- 2). Это величина, численно равная произведению импульса тела на квадрат радиуса вращения.
- 3). Это величина, численно равная произведению массы тела на угловую скорость.
- 4). Это величина, равная векторному произведению импульса тела на радиус-вектор.

14. Какое выражение называют фазой гармонических колебаний, заданных уравнением  $x = A \sin(\omega t + \alpha)$ ?

- 1).  $\alpha$ ,
- 2).  $\sin(\omega t + \alpha)$ ,
- 3).  $\omega t + \alpha$ ,
- 4).  $\omega t$ .

15. Материальная точка совершает гармонические незатухающие колебания. Какие значения принимают скорость и ускорение, когда ее смещение максимально и положительно?

- 1). Скорость максимальна и положительна, ускорение равно 0.
- 2). Скорость максимальна и отрицательна, ускорение равно 0.
- 3). Скорость равна 0, ускорение максимально и положительно.
- 4). Скорость равна 0, ускорение максимально и отрицательно.

16. Какие значения имеют смещение и скорость точки при гармонических колебаниях, заданных уравнением  $x = A \sin \omega_0 t$  в момент времени  $t = 0$ ?

- 1). Смещение равно  $A$ , скорость равна 0.
- 2). Смещение равно 0, скорость равна  $-A\omega_0$ .
- 3). Смещение равно  $A$ , скорость равна  $A\omega_0$ .
- 4). Смещение равно 0, скорость равна  $A\omega_0$ .

17. Какие параметры, входящие в уравнение затухающих колебаний  $x = A_0 e^{-\beta t} \cos(\omega t + \varphi_0)$  изменятся, если уменьшится коэффициент затухания?

- 1).  $A_0$ .
- 2).  $A_0$  и  $\omega$ .
- 3).  $\beta$ .
- 4).  $\omega$  и  $\beta$ .

18. Смещение материальной точки при установившихся вынужденных колебаниях равно  $x = A \sin(\omega t + \varphi)$ . Какие параметры, входящие в уравнение, изменятся при изменении частоты вынуждающей силы?

- 1).  $A$  и  $\varphi$ .
- 2).  $\varphi$  и  $\omega$ .
- 3).  $A$ ,  $\varphi$  и  $\omega$ .
- 4).  $A$  и  $\omega$ .

19. Какие силы называются квазиупругими?

- 1). Силы упругости.
- 2). Силы любой природы, подчиняющиеся 2 закону Ньютона.
- 3). Все силы, кроме упругих.
- 4). Силы любой природы, подчиняющиеся закону Гука.

20. От чего зависит период незатухающих колебаний математического маятника?

- 1). От его массы и длины маятника.
- 2). От силы тяжести.
- 3). От ускорения свободного падения.
- 4). От длины маятника и ускорения свободного падения.

21. Что называется физическим маятником?

1). Твердое тело, способное совершать колебания вокруг центра тяжести.

2). Любое твердое тело, совершающее гармонические колебания вокруг неподвижной оси вращения.

3). Любое твердое тело, способное совершать колебания вокруг неподвижной оси, не проходящей через его центр инерции.

4). Любое твердое тело, подвешенное на нити.

22. Что называется приведенной длиной физического маятника?

1). Расстояние от точки подвеса до центра инерции маятника.

2). Расстояние от центра инерции до центра качания маятника.

3). Длина такого математического маятника, амплитуда колебаний которого равна амплитуде данного физического маятника.

4). Длина такого математического маятника, период колебаний которого равен периоду данного физического маятника.

23. Чему равен период колебаний физического маятника?

1).  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$

2).  $T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{m g \ell}}$

3).  $T = 2\pi \sqrt{\frac{J}{m \ell}}$

4).  $T = 2\pi \sqrt{\frac{\ell}{g}}$

24. Что называется длиной волны?

1). Расстояние, которое волна проходит за время, равное периоду колебаний.

2). Расстояние, пройденное волной за единицу времени.

3). Расстояние между двумя пучностями.

4). Расстояние между точками, колеблющимися с одинаковыми амплитудами.

25. Что такое волновая поверхность?

1). Совокупность точек, колеблющихся в одинаковых фазах.

2). Совокупность точек, колеблющихся с одинаковой частотой.

3). Совокупность точек, колеблющихся с постоянной разностью фаз.

4). Совокупность точек, колеблющихся с одинаковой амплитудой.

26. *Какие волны называются когерентными?*

- 1). Идущие в одном направлении и имеющие одинаковую частоту.
- 2). Имеющие одинаковую частоту и амплитуду.
- 3). Имеющие одинаковую частоту и фазу.
- 4). Имеющие одинаковую частоту и постоянную разность фаз.

27. *Как записывается уравнение стоячей волны?*

- 1).  $y = 2a \cos 2\pi\nu \cos \omega t$ .
- 2).  $y = 2a \cos 2\pi x/\lambda \cos \omega t$ .
- 3).  $y = 2a \cos 2\pi x/\nu \cos \omega t$ .
- 4).  $y = 2a \cos 2\pi\lambda x \cos \omega t$ .

28. *Чему равна скорость звука в воздухе?*

- 1). 330 м/с;
- 2). 150 м/с;
- 3). 1500 м/с;
- 4). 3300 м/с.

29. *Какой диапазон соответствует частотам звуковых колебаний?*

- 1). От 16 до 20000 Гц
- 2). От 20 до 2000 Гц.
- 3). От 20 до 200 Гц.
- 4). От 2000 до 20000 Гц.

## **Тест 2. Модуль 3. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА**

1. *Идеальным называется газ, удовлетворяющий следующим условиям:*

- 1). Находится при низкой температуре и высоком давлении.
- 2). Взаимодействием молекул такого газа можно пренебречь.
- 3). Молекулы можно считать материальными точками, столкновения молекул являются абсолютно упругими, взаимодействием молекул нельзя пренебречь.
- 4). Молекулы можно считать материальными точками, взаимодействие молекул практически отсутствует, столкновения молекул носят упругий характер.

2. *Как сформулировать основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа?*

- 1). Давление идеального газа равно  $2/3$  средней кинетической энергии его частиц.
- 2). Давление идеального газа равно  $2/3$  средней кинетической энергии его молекул, заключенных в единице объема.
- 3). Давление идеального газа равно  $3/2$  средней кинетической энергии его молекул
- 4). Произведение давления одного моля идеального газа на его объем равно произведению абсолютной температуры газа на универсальную газовую постоянную.



3). На изменение внутренней энергии системы и совершение механической работы.

4). На нагревание системы.

9. *От чего зависит величина молярной теплоемкости газов?*

1). От внешних условий.

2). От способа нагревания и от природы газа.

3). От температуры газа.

4). От вида газа и его объема.

10. *Как связаны молярные теплоемкости при постоянном давлении и при постоянном объеме?*

1).  $C_p + R = C_v$ .      2).  $C_p = C_v + R$       3).  $C_p + C_v = R$       4).  $C_p / C_v = R$ .

11. *Что называется удельной теплотой парообразования?*

1). Количество теплоты, необходимое для превращения жидкости в пар при неизменной температуре.

2). Количество теплоты, необходимое для перевода единицы массы жидкости в пар при неизменных температуре и давлении.

3). Количество теплоты, необходимое для превращения данной массы жидкости в пар при неизменных температуре и давлении.

4). Количество теплоты, необходимое для превращения единицы массы жидкости в пар при данной температуре.

12. *Дайте определение абсолютной влажности воздуха.*

1). Абсолютная влажность – это количество паров воды, заключенное в нем.

2). Абсолютная влажность – это количество водяного пара, содержащегося в  $1\text{ м}^3$  воздуха при данной температуре.

3). Абсолютная влажность – это максимально возможное количество водяных паров, заключенное в воздухе.

4). Абсолютная влажность – это количество водяного пара, которое может удерживать воздух.

13. *Укажите правильную формулу для определения относительной влажности.*

1).  $f = \frac{P}{P_{max}} 100\%$

2).  $f = \frac{1}{P_{max}} 100\%$ .

3).  $f = \frac{P_{max}}{P} 100\%$ .

4).  $f = \frac{P}{2 P_{max}}$ .

14. *Какой пар называется насыщенным?*

1). Пар, который превращается в жидкость.

2). Пар, который находится в динамическом равновесии со своей жидкостью.

3). Максимальное количество пара, содержащегося в воздухе.

4). Пар, который возникает при кипении жидкости.

15. *Какая температура называется критической?*

1). Температура, при которой происходит превращение жидкости в пар.

2). Температура, при которой и выше которой невозможно перевести вещество из парообразного состояния в жидкое.

3). Температура, при которой и ниже которой невозможно перевести вещество из парообразного состояния в жидкое.

4). Температура, при которой плотность жидкости превосходит плотность ее насыщенного пара.

16. *Как направлена сила поверхностного натяжения?*

1). По касательной к поверхности жидкости.

2). Перпендикулярно поверхности, внутрь жидкости.

3). Под произвольным углом к поверхности жидкости.

4). По касательной к поверхности жидкости, перпендикулярно любому элементу контура, взятому на поверхности.

17. *Что называется коэффициентом поверхностного натяжения?*

1). Коэффициент поверхностного натяжения численно равен работе, необходимой для увеличения площади поверхности жидкости.

2). Коэффициент поверхностного натяжения численно равен силе поверхностного натяжения, действующей на единицу площади поверхности жидкости.

3). Коэффициент поверхностного натяжения численно равен работе, необходимой для увеличения площади поверхности жидкости при постоянной температуре на единицу.

4). Коэффициент поверхностного натяжения численно равен свободной энергии, необходимой для увеличения площади поверхности жидкости на единицу при изменении температуры на  $1^{\circ}\text{C}$ .

18. *В каких единицах измеряется коэффициент поверхностного натяжения?*

1). Дж/м.                      2). Н/м<sup>2</sup>.                      3). Дж/м<sup>2</sup>.                      4). Н·м.

19. *Как зависит коэффициент поверхностного натяжения от температуры?*

1). С увеличением температуры он растет.

2). От температуры не зависит.

3). С увеличением температуры уменьшается и становится равным нулю при критической температуре.

4). С увеличением температуры растёт, затем уменьшается до нуля.

20. Как вычислить добавочное давление в жидкости около поверхности любой формы?

$$1). P = \alpha \left( \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \right). \quad 2). P = \frac{\alpha}{R}.$$

$$3). P = \frac{\alpha}{2R}. \quad 4). P = \alpha(R_1 + R_2)$$

21. В чем состоит отличие ионной кристаллической решетки от металлической?

1). В узлах ионной решетки находятся ионы, в узлах металлической – атомы металла.

2). В узлах ионной решетки находятся положительные ионы, в узлах металлической – отрицательные ионы.

3). В узлах ионной решетки чередуются ионы разных знаков, в узлах металлической – положительные ионы металла.

4). В узлах ионной решетки чередуются ионы разных знаков, в узлах металлической – атомы металла.

22. Какой тип кристаллической решетки у а) графита, б) поваренной соли?

1). а) атомная, б) молекулярная.

2). а) атомная, б) ионная.

3). а) молекулярная, б) ионная.

4). а) ионная, б) молекулярная.

23. Что характерно для анизотропных тел?

1). Зависимость физических свойств от направления.

2). Независимость физических свойств от направления.

3). Зависимость физических свойств от времени.

4). Зависимость физических свойств от материала.

24. Чему равна теплоемкость химически простых кристаллических тел согласно классической теории теплоемкости?

1).  $3R$ . 2).  $5R$ . 3).  $2R$ . 4).  $3/2R$ .

25. Что называется коэффициентом линейного расширения твердого тела?

1). Величина, численно равная относительному удлинению тела при его нагревании.

2). Величина, численно равная удлинению тела при нагревании на один градус.



3). Величина, численно равная удлинению тела при изменении температуры на  $\Delta T$ .

4). Величина, численно равная относительному удлинению тела при изменении его температуры на 1К.

### Тест 3. Модуль 4. ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ И МАГНИТНЫЕ ЯВЛЕНИЯ

1. Укажите формулировку закона сохранения электрического заряда.

1). Электрический заряд не изменяется с течением времени.

2). Суммарный электрический заряд электроизолированной системы остается постоянным.

3). Суммарный электрический заряд системы, в которой действуют консервативные силы остается постоянным.

4). Суммарный положительный заряд системы равен суммарному отрицательному заряду.

2. Какой заряд называется точечным?

1). Заряд, которым можно пренебречь.

2). Заряженное тело, массой которого можно пренебречь.

3). Заряженное тело, размеры которого очень малы по сравнению с расстоянием до него.

4). Заряженное тело, размерами и массой которого можно пренебречь в данных условиях.

3. Сила взаимодействия двух точечных зарядов в вакууме находится по формуле (в СИ)?

1).  $F = \frac{|q_1||q_2|}{r^2}$ . 2).  $F = \frac{k|q_1||q_2|}{r}$ . 3).  $F = \frac{|q_1||q_2|}{4\pi\epsilon_0 r}$ . 4).  $F = \frac{|q_1||q_2|}{4\pi\epsilon_0 r^2}$ .

4. Чему равна равнодействующая сил, действующих на положительный заряд со стороны двух отрицательных зарядов, расположенных на одной прямой с данным положительным, но по разные стороны от него, если со стороны каждого из них действует одинаковая по величине сила, равная 4 мН?

1). 0.      2). 8 мН.      3). 4 мН.      4). 2 мН.

5. Может ли находиться в равновесии система из трех положительных зарядов?

1). Может.

2). Не может.

3). Может, если заряды находятся на одной прямой.

4). Может, если заряды одинаковы по величине.

6. Напряженность электростатического поля численно равна:

1)... силе, действующей на положительный заряд, помещенный в данную точку поля.

2)... силе взаимодействия двух единичных зарядов в данном поле.

3)... силе, действующей на единичный положительный точечный заряд в данной точке поля.

4)... отношению силы, действующей на заряд в данной точке поля, к расстоянию до этой точки.

7. *Напряженность поля точечного заряда в вакууме можно найти по формуле:*

1).  $E = \frac{k|q|}{r}$

2).  $E = \frac{k|q|}{r^2}$

3).  $E = \frac{k|q|}{r^3}$

4).  $E = \frac{k|q|}{\epsilon_0 r^2}$

8. *Как найти поток вектора напряженности электростатического поля в вакууме через поверхность S?*

1).  $N = E \Delta S \cos \alpha$

2).  $N = E \Delta S$

3).  $N = \int_S E_n dS$

4).  $N = \int_S E dS$

9. *Укажите формулировку теоремы Остроградского-Гаусса для электрического поля в вакууме.*

1). Поток вектора напряженности через произвольную поверхность равен алгебраической сумме зарядов внутри этой поверхности, деленной на электрическую постоянную.

2). Поток вектора напряженности через произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов, заключенных внутри этой поверхности, умноженной на электрическую постоянную.

3). Поток вектора напряженности через произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов, сосредоточенных на этой поверхности, деленной на электрическую постоянную.

4). Поток вектора напряженности через произвольную замкнутую поверхность равен алгебраической сумме зарядов, заключенных внутри этой поверхности, деленной на электрическую постоянную.

10. *Потенциал точки поля численно равен:*

1)... потенциальной энергии заряда в данной точке.

2)... работе по перемещению единичного положительного заряда из одной точки поля в другую.

3)... работе по перемещению единичного положительного точечного заряда из данной точки поля в бесконечность.

4)... произведению потенциальной энергии на заряд.

11. Как находится работа по перемещению точечного заряда в электростатическом поле из одной точки поля в другую?

1).  $A = qEd$ .

2).  $A = q\varphi$ .

3).  $A = q(\varphi_1 - \varphi_2)$ .

4).  $A = kq_1q_2\left(\frac{1}{r_1} - \frac{1}{r_2}\right)$ .

12. Чему равна работа по перемещению точечного заряда в электростатическом поле по замкнутой траектории?

1).  $A = 0$ .

2).  $A = qEd$ .

3).  $A = q\varphi$ .

4).  $A = q(\varphi_{11} - \varphi_2)$ .

13. Как найти потенциал поля точечного заряда?

1).  $\varphi = \frac{kq}{2}$ .

2).  $\varphi = \frac{kq_1q_2}{r}$ .

3).  $\varphi = \frac{kq}{r}$ .

4).  $\varphi = \frac{q}{r}$ .

14. Как связаны между собой напряженность и потенциал электростатического поля?

1).  $E = \frac{d\varphi}{dr}$ .

2).  $E = \frac{\varphi_1 - \varphi_2}{d}$ .

3).  $\varphi = -\frac{dE}{dr}$ .

4).  $E = -\frac{d\varphi}{dr}$ .

15. Что называется силой тока в проводнике?

1). Величина, численно равная заряду, проходящему через поперечное сечение проводника.

2). Величина, численно равная заряду, проходящему через поперечное сечение проводника за определенный промежуток времени.

3). Величина, равная заряду, проходящему через поперечное сечение проводника за единицу времени.

4). Величина, равная заряду, проходящему за единицу времени через единичную площадку, перпендикулярную направлению движения заряда.

16. Что называется электродвижущей силой источника тока?

1). Величина, численно равная работе перемещения заряда по замкнутой цепи.

2). Величина, численно равная работе сторонних сил по перемещению положительного заряда по замкнутой цепи.

3). Величина, численно равная работе, деленной на заряд.

4). Величина, численно равная работе сторонних сил по перемещению единичного положительного заряда между полюсами источника.

17. Как записать закон Ома для неоднородного участка цепи?

1).  $IR = E$ , 2).  $IR = U$ , 3).  $IR = \varepsilon + \varphi_1 - \varphi_2$ , 4).  $IR = \varepsilon$

18. Как найти общее сопротивление при параллельном соединении двух проводников?

1).  $R = R_1 + R_2$

2).  $\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$

3).  $R = \frac{R_1}{R_2}$

4).  $R = \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$

19. Укажите формулу, выражающую закон Джоуля-Ленца:

1).  $Q = IUR$  2).  $Q = \frac{U^2}{R} t$  3).  $Q = IR^2 t$  4).  $Q = U^2 R t$

20. От каких величин зависит сопротивление проводника?

- 1). От силы тока и напряжения.
- 2). От силы тока, напряжения и температуры.
- 3). От силы тока, температуры и размеров проводника.
- 4). От химического состава, температуры и формы и размеров проводника.

21. Какое выражение для плотности тока в металлах дает электронная теория проводимости?

1).  $j = enu_{cp}$

2).  $j = ens$

3).  $j = \frac{I}{S}$

4).  $j = equ_{cp}$

22. Что называется удельной мощностью тока?

- 1). Энергия, выделяющаяся в объеме проводника за единицу времени.
- 2). Энергия, проходящая за единицу времени через поперечное сечение проводника.
- 3). Энергия, проходящая за единицу времени через единичную площадку, перпендикулярную направлению движения зарядов.
- 4). Энергия, выделяющаяся в единице объема проводника за единицу времени.

23. Будет ли возникать магнитное поле, если заряд неподвижен?

- 1). Будет.
- 2). Не будет.
- 3). Будет, если заряд точечный.
- 4). Будет, если заряд протяженный.

24. Какое поле называется вихревым?

- 1). Поле, в котором работа по замкнутому контуру равна нулю.
- 2). Поле, в котором работа по замкнутому контуру отлична от нуля.

3). Поле, в котором работа по любому замкнутому контуру одна и та же и зависит от напряженности поля.

4). Поле, в котором работа не зависит от траектории движения, а зависит только от начального и конечного положения переносимого тела.

25. Каков вид силовых линий магнитного поля?

- 1). Они всегда замкнутые.
- 2). Они всегда разомкнутые.
- 3). Линии могут быть любыми.
- 4). Магнитные линии всегда параллельны друг другу.

26. Что называется индукцией магнитного поля?

1). Величина, численно равная отношению максимального момента силы, действующего на контур с током в данном месте поля, к магнитному моменту этого контура.

2). Величина, численно равная отношению максимальной силы, действующей на контур с током в данном месте поля, к магнитному моменту этого контура.

3). Величина, численно равная отношению максимального момента силы, действующего на контур с током в данном месте поля, к силе тока в контуре.

4). Величина, численно равная отношению максимальной силы, действующей на контур с током в данном месте поля, к силе тока в контуре.

27. Как найти индукцию магнитного поля в центре кругового тока в вакууме?

1).  $B = \frac{\mu_0 I}{2R}$ .

2).  $B = \frac{\mu_0 I}{R}$ .

3).  $B = \frac{I}{R^2}$ .

4).  $B = \frac{2I}{R}$ .

28. Укажите, по какой формуле находится сила Лоренца.

1).  $F = qvB \sin \alpha$ .

2).  $F = qvB \cos \alpha$ .

3).  $F = IvB \sin \alpha$ .

4).  $F = qlB \sin \alpha$ .

29. Какой будет траектория движения электрического заряда в однородном магнитном поле, если он влетает в поле под углом, значения которого не равны  $0^\circ$  и  $90^\circ$  к силовым линиям?

- 1). Прямая линия.
- 2). Окружность.
- 3). Винтовая линия.
- 4). Синусоида.

30. Как записывается закон Ампера в скалярной форме?

1).  $F = IlB \sin \alpha$ .

2).  $F = IvB \sin \alpha$

3).  $F = IqB \sin \alpha$ .

4).  $F = IlB \cos \alpha$ .

31. Как взаимодействуют между собой два параллельных проводника с током, если токи текут в одном направлении?

1). Притягиваются.

2). Отталкиваются.

3). Не взаимодействуют вообще.

4). При малой силе тока в проводниках они притягиваются, при большой – отталкиваются.

#### **Тест 4. Модули 5-6. ОПТИКА. ОСНОВЫ КВАНТОВОЙ ТЕОРИИ. АТОМНАЯ И ЯДЕРНАЯ ФИЗИКА.**

1. Полосатыми спектрами обладают:

1). Твердые тела

2). Жидкости

3). Атомарные газы

4). Молекулярные газы.

2. Какой заряд имеют  $\alpha$ -частицы?

1). 0

2). +e

3). -e

4). +2e

3. Каким из перечисленных приборов можно разлагать белый свет в спектр?

1). Сферическим зеркалом

2). Рассеивающей тонкой линзой

3). Дифракционной решеткой

4). Собирающей линзой

4. В опыте Резерфорда  $\alpha$ - частицы рассеиваются:

1). Электростатическим полем.

2). Магнитным полем.

3). Электронами.

4). Собирающей линзой.

5. Излучение фотона происходит при:

1) Движении электрона по стационарной орбите.

2) Переходе электрона из возбужденного состояния в основное.

3) Переходе электрона из основного состояния в возбужденное.

4) Во всех перечисленных процессах.

6. Длина волны, падающего на фотоэлемент излучения увеличивается вдвое. Во сколько раз изменится задерживающее напряжение? Работа выхода равна нулю.

- 1) Увеличится в 2 раза
- 2) Уменьшится в 2 раза
- 3) Не изменится
- 4) Увеличится в 4 раза

7. Скорость распространения электромагнитных волн в вакууме.

- 1).  $10^5$  м/с
- 2). Может быть произвольной
- 3). Зависит от частоты
- 4).  $3 \cdot 10^8$  м/с

8. Что такое «красная» граница фотоэффекта?

- 1) Количество квантов света, падающая на поверхность в единицу времени
- 2) Работа выхода электрона из вещества
- 3) Частота, при которой скорость вылетающих электронов становится равной нулю
- 4) Число высвобожденных вследствие фотоэффекта электронов, пропорциональное числу падающих на поверхность квантов света

9. Что такое фотон?

- 1) Квант энергии видимого и невидимого света, рентгеновского и гамма излучений, обладающих одновременно свойствами частиц и волны
- 2). Частица электронейтральная и движущаяся со скоростью, много больше скорости света.
- 3). Энергия рентгеновского излучения, прошедшего через вещество
4. Энергия света, поглощенная веществом.

10. С помощью собирающей линзы получили изображение светящейся точки. Чему равно фокусное расстояние линзы, если  $d=0,5$  м,  $f=1$  м?

- 1). 0,33 м.
- 2). 0,5 м.
- 3). 1,5 м.
- 4). 3 м.

11. Какие волны называются когерентными?

- 1). Идущие в одном направлении и имеющие одинаковую частоту.
- 2). Имеющие одинаковую частоту и амплитуду.
- 3). Имеющие одинаковую частоту и фазу.
- 4). Имеющие одинаковую частоту и постоянную разность фаз.

12. Чему равно абсолютное значение оптической силы собирающей линзы, фокусное расстояние которой равно 20 см?

- 1) 0,2 дптр.
- 2) 20 дптр.
- 3) 5 дптр.
- 4) 0,05 дптр.

13. Какое вещество называется оптически более плотным?

- 1) То, у которого больше плотность.
- 2) Более прозрачное вещество.
- 3) Вещество, с большим абсолютным показателем преломления.
- 4) Вещество, в котором больше скорость распространения света.

14. Какова природа  $\alpha$ -излучения?

- 1). Поток электронов
- 2). Поток протонов
- 3). Поток ядер атомов гелия
- 4). Поток квантов электромагнитного излучения, испускаемых атомными ядрами.

15. Что называется углом падения света?

- 1). Угол между падающим и отраженным лучами.
- 2). Угол между падающим и преломленным лучом.
- 3). Угол между падающим лучом и границей раздела двух сред.
- 4). Угол между падающим лучом и нормалью к границе раздела, восстановленной в точке падения луча.

16. Что такое полное внутреннее отражение?

- 1). Отражение света при переходе из оптически более плотной среды в менее плотную, если угол падения больше предельного угла.
- 2). Отражение света от оптически более плотной среды при нормальном падении света.
- 3). Отражение света от оптически более плотной среды при нормальном падении света.
- 4). Скольжение светового луча вдоль поверхности раздела сред.

### **Критерии оценки теста при определении текущего рейтинга студента**

19-20 баллов – даны правильные ответы на 91%-100% тестовых заданий.

17-18 баллов - даны правильные ответы на 76%-90% тестовых заданий.

14-16 баллов - даны правильные ответы на 60%-75% тестовых заданий.



0-13 баллов - даны правильные ответы менее, чем на 60% тестовых заданий.

Составитель \_\_\_\_\_ О.В. Плотникова  
\_\_\_\_\_ 2017

**Темы профессионально-ориентированных реферативных докладов для внеаудиторной самостоятельной работы по дисциплине «Физика»**

1. Физические методы определения концентрации растворов.
2. Физические методы исследования качества продовольственных товаров.
3. Перспективы применения достижения физической науки в современной торговой технике.
4. Ультрафиолетовое излучение, его использование в биотехнологиях.
5. Поверхностные явления и их использование в биотехнологиях.
6. Ультразвук и его использование в пищевых производствах.
7. Физика и проблема продовольственной безопасности государства.
8. Температурный и световой режим при хранении продовольственного сырья
9. Физика – основа конструирования современной аппаратуры для пищевых производств.
10. Определение чистоты жидкости рефрактометрическим методом.
11. Физические методы определения содержания сахаров в растворах.
12. Использование микроволнового излучения в пищевой промышленности.
13. Жидкие кристаллы и их применение.
14. Русские физики – лауреаты Нобелевской премии.
15. Ультразвуковые методы определения содержания жиров в продуктах.
16. Использование инфракрасного излучения для обработки пищевых продуктов.
17. Физические характеристики, определяющие качество продовольственного сырья, и способы их измерения.

**Критерии оценки реферата/реферативного доклада при**

### **определении текущего рейтинга студента**

9-10 баллов выставляется студенту, если студент представил содержание, полностью соответствующее заявленной теме работы, выделил и рассмотрел основные вопросы, выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, справочная информация. Рассмотрены профессиональные аспекты проблемы. Студент показал владение навыком самостоятельной исследовательской работы по теме; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области, умение работать с литературой и ИНТЕРНЕТ-ресурсами. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Оформление работы соответствует требованиям. При устной защите реферата студент показал умение аргументировать свою точку зрения, отличное знание материала, представленного в работе, хорошее владение логически выстроенной устной речью.

7-8 - баллов - работа характеризуется смысловой общностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Содержание, в основном, соответствует заявленной теме. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Рассмотрены профессиональные аспекты проблемы. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Серьезных фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы. При устной защите реферата студент показал умение аргументировать свою точку зрения, хорошее знание материала, представленного в работе, хорошее владение логически выстроенной устной речью.

5-6 баллов - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных вопросов темы; в целом понимает сущность рассматриваемых физических явлений, однако допускает нарушение последовательности и связности в изложении вопросов. Предлагаемый материал, в основном, соответствует теме работы. Рассмотрены некоторые профессиональные аспекты проблемы. Используются литературные источники и ИНТЕРНЕТ-ресурсы. Допущено не более 2 ошибок в содержании вопросов и в оформлении работы. При устной защите реферата студент показал умение изложить свою точку зрения, знание основного материала, представленного в работе.

0-4 балла - работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыто содержание темы. Не рассмотрены профессиональные

аспекты проблемы. Допущено три или более трех ошибок в изложении сущности вопросов и в оформлении работы. Используются устаревшие источники информации. При устной защите реферата студент не умеет изложить свою точку зрения, показывает незнание основного материала, представленного в работе, не владеет связной устной речью.