

**Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Информационно-технологический университет»  
(АНО ВО ИТУ)**

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ИТУ Лиджиев Б.С.



«04» июня 2024 г.

**Б1.О.02 МОДУЛЬ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.02.03 ФИЗИКА**

**Для направления подготовки:**

09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
(уровень бакалавриата)

**Типы задач профессиональной деятельности:**

производственно-технологический

**Направленность (профиль):**

Информационные системы

**Форма обучения:**

очная, очно-заочная, заочная

г. Элиста, 2024

Разработчик: Горяев Владимир Михайлович, кандидат педагогических наук, заведующий кафедрой Математики и информационных технологий Автономной некоммерческой организации высшего образования «Информационно-технологический университет».

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утв. Приказом Министерства образования и науки РФ № 929 от 19.09.2017 г.

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий кафедрой  
Математики и информационных технологий  
АНО ВО ИТУ  
канд. пед. наук Горяев В.М.



Протокол заседания кафедры № 01 от «04» июня 2024 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП .....	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ .....	4
5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ .....	5
6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ .....	9
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	9
9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: .....	9
9.1. Рекомендуемая литература .....	9
9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения .....	10
9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» .....	11
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	11
Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья .....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Фонд оценочных средств .....	15

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** формирование у обучающихся естественнонаучного мировоззрения и развитие физического мышления; понимание значимости дисциплины «Физика», как фундамента всех наук естественнонаучного цикла; обеспечение углубленного изучения ее базовых разделов; овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики, а также методами физического исследования; овладение приемами и методами решения конкретных задач из различных областей физики; умение выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности.

**Задачи:** систематизировать и углубить понимание фундаментальных законов физики; сформировать умения и навыки для использования теоретических знаний по физике в сфере решения профессиональных задач.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

### 2.1. Место дисциплины в учебном плане:

**Блок:** Блок 1. Дисциплины (модули).

**Часть:** Обязательная часть.

**Модуль:** естественно-математических дисциплин.

**Осваивается (семестр):**

очная форма обучения – 2

очно-заочная форма обучения – 3

заочная форма обучения - 3

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-1** - Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

## 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<b>ОПК-1.1.</b> Применяет естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	<b>Знает:</b> естественнонаучные и общинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин <b>Умеет:</b> применять естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин <b>Владеет:</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Физика» для студентов всех форм обучения, реализуемых в АНО ВО ИТУ по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника составляет: 6 з.е. / 216 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
<b>Аудиторные занятия</b>	54	36	20
<i>в том числе:</i>			
Лекции	18	12	4
Практические занятия	18	12	8
Лабораторные работы	18	12	8
<b>Самостоятельная работа</b>	117	135	187
<i>в том числе:</i>			
часы на выполнение КР / КП	-	-	-
<b>Промежуточная аттестация:</b>			
Вид	Экзамен – 2 сем.	Экзамен – 3 сем.	Экзамен – 3 сем.
Трудоемкость (час.)	45	45	9
<b>Общая трудоемкость з.е. / час.</b>	<b>6 з.е. / 216 час.</b>		

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
<b>Очная форма обучения</b>					
1	Механика	3	3	3	20
2	Электричество	3	3	3	20
3	Колебания. Магнетизм и электромагнетизм	3	3	3	19
4	Волновая и квантовая оптика	3	3	3	19
5	Атомная и ядерная физика. Термодинамика и статическая физика	3	3	3	20
6	Газы и жидкости. Физика твердого тела	3	3	3	19
Итого (часов)		18	18	18	117
<b>Форма контроля:</b>			<b>Экзамен</b>		<b>45</b>
<b>Очно-заочная форма обучения</b>					
1	Механика	2	2	2	23
2	Электричество	2	2	2	23
3	Колебания. Магнетизм и электромагнетизм	2	2	2	22
4	Волновая и квантовая оптика	2	2	2	22
5	Атомная и ядерная физика. Термодинамика и статическая физика	2	2	2	23
6	Газы и жидкости. Физика твердого тела	2	2	2	22
Итого (часов)		12	12	12	135
<b>Форма контроля:</b>			<b>Экзамен</b>		<b>45</b>
<b>Заочная форма обучения</b>					

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа (в т.ч. КР / КП)
1	Механика	1	2	2	32
2	Электричество	0,5	1	1	31
3	Колебания. Магнетизм и электромагнетизм	0,5	1	1	31
4	Волновая и квантовая оптика	0,5	1	1	31
5	Атомная и ядерная физика. Термодинамика и статическая физика	1	2	2	31
6	Газы и жидкости. Физика твердого тела	0,5	1	1	31
Итого (часов)		4	8	8	187
<b>Форма контроля:</b>		<b>Экзамен</b>			<b>9</b>
<b>Всего по дисциплине:</b>		<b>6 з.е. / 216 час.</b>			

## СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

### Тема 1. Механика

Кинематика материальной точки и поступательного движения твердого тела (модели в механике. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Скорость. Ускорение).

Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела (Масса. Сила. Законы Ньютона. Силы трения. Закон сохранения импульса. Центр масс. Уравнение движения тела переменной массы).

Работа и механическая энергия (энергия, работа, мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения механической энергии).

Элементы теории поля (законы Кеплера. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость. Поле тяготения и его напряженность. Работа в поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Космические скорости. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции).

Механика твердого тела, жидкости и газа (момент инерции. Кинетическая энергия вращения. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Момент импульса и закон его сохранения. Деформации твердого тела. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствия из него. Вязкость. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Движение тел в жидкостях и газах. Давление в жидкости и газе).

Элементы специальной теории относительности (преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Постулаты специальной (частной) теории относительности. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Интервал между событиями. Понятие о релятивистской динамике. Закон взаимосвязи массы и энергии)

### Тема 2. Электричество

Электростатика (закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Теорема Гаусса. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.

Сегнетоэлектрики. Проводники в электростатическом поле. Электрическая емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия электростатического поля).

Постоянный электрический ток (электрический ток, сила и плотность тока. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Электрические токи в металлах, вакууме и газах. Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока в классической теории электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления и их применение. Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный газовый разряд и его типы. Плазма и ее свойства)

### **Тема 3. Колебания. Магнетизм и электромагнетизм**

Механические и электромагнитные колебания (Гармонические колебания и их характеристики. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Дифференциальное уравнение свободных затухающих и вынужденных колебаний и его решение. Резонанс. Переменный ток. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока).

Волны (упругие волны. Волновые процессы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Волновое уравнение. Принцип суперпозиции. Групповая скорость. Интерференция волн. Дифракция. Стоячие волны).

Магнитное поле (магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Ускорители заряженных частиц. Эффект Холла. Поток вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Магнитные моменты электронов и атомов. Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетики и их свойства).

Электромагнитная индукция (явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле. Вихревые токи. Индуктивность контура. Самоиндукция. Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля).

Основа теории Максвелла для электромагнитного поля (вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля).

Электромагнитные волны (экспериментальное получение электромагнитных волн. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн)

### **Тема 4. Волновая и квантовая оптика**

Элементы геометрической и электронной оптики (основные законы оптики. Полное отражение. Тонкие линзы. Изображение предметов с помощью линз. Аберрации оптических систем. Основные фотометрические величины и их единицы. Элементы электронной оптики).

Интерференция света (когерентность и монохроматичность световых волн. Интерференция света. Применение интерференции света).

Дифракция света (принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света. Дифракция Фраунгофера на одной щели. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Пространственная решетка. Рассеяние света. Формула Вульфа-Бреггов. Разрешающая способность оптических приборов. Понятие о голографии).

Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Дисперсия света (электронная теория дисперсии света. Поглощение света. Эффект Доплера. Излучение Вавилова-Черенкова).

Поляризация света (естественный и поляризованный свет. Двойное лучепреломление. Анализ поляризованного света. Искусственная оптическая анизотропия. Вращение плоскости поляризации).

Квантовая природа излучения (тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Релея-Джинса и Планка. Оптическая пирометрия. Тепловые источники света. Виды фотоэлектрического эффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Экспериментальное подтверждение квантовых свойств света. Применение фотоэффекта. Масса и импульс фотона. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория. Единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения)

### **Тема 5. Атомная и ядерная физика. Термодинамика и статическая физика**

Атом (модели атома Томсона и Резерфорда. Теория атома водорода по Бору. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца. Спектр атома водорода по Бору).

Элементы квантовой механики (корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Некоторые свойства волн де Бройля. Соотношение неопределенностей. Волновая функция. Общее уравнение Шредингера. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Принцип причинности в квантовой механике. Движение свободной частицы. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Прохождение частицы сквозь потенциальный барьер. Туннельный эффект. Линейный гармонический осциллятор в квантовой механике).

Элементы современной физики атомов (атом водорода в квантовой механике. 1s-состояние электрона в атоме водорода. Спин электрона. Спиновое квантовое число. Принцип неразличимости тождественных частиц. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям. Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновские спектры).

Элементы современной физики молекул (молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света).

Основы физики лазеров (поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры))

Исходные понятия и определения термодинамики и молекулярной физики (тепловое движение. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические системы. Термодинамические параметры и процессы. Опытные законы идеального газа. Уравнение Клапейрона – Менделеева).

Молекулярно-кинетическая теория газов (основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. Закон распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Барометрическая формула. Распределение Больцмана).

Основы термодинамики (число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Работа и теплота. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Применение первого начала термодинамики. Адиабатический процесс. Круговые циклы. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, ее статистическое толкование и связь с термодинамической вероятностью. Второе начало термодинамики. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа)

## **Тема 6. Газы и жидкости. Физика твердого тела**

Физическая кинетика (явления переноса: теплопроводность, диффузия, вязкость. Вакуум).

Реальные газы, жидкости и твердые тела (силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля – Томсона. Сжижение газов. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления)

Твердые тела (типы кристаллических твердых тел. Теплоемкость твердых тел. Аморфные тела. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Диаграмма состояния. Тройная точка).

Квантовые статистики (общие сведения о квантовых статистиках. Функция распределения Ферми-Дирака. Функция распределения Бозе-Эйнштейна. Вырождение системы частиц, описываемых квантовыми статистиками. Некоторые свойства вырожденного электронного газа в металлах. Фотонный газ в замкнутой полости. Теплоемкость твердых тел).

Элементы квантовой теории металлов (понятие о квантовой теории электропроводности металлов. Закон Ома в квантовой теории электропроводности металлов. Сверхпроводимость. Некоторые магнитные свойства сверхпроводников. Понятие об эффекте Джозефсона. Квантование магнитного потока. Применение сверхпроводимости в науке и технике).

Зонная теория твердых тел (исходные представления зонной теории твердых тел. Энергетические зоны в кристаллах в приближении сильной связи. Металлы, диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Фотопроводимость полупроводников. Люминесценция твёрдых тел).

Контактные явления (контакт двух металлов. Явления Зеебека-Пелтье и Томсона. Контакт металла с полупроводником. Контакт электронного и дырочного полупроводников (p-n-переход))

## **7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ**

Курсовая работа не предусмотрена

**8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:** Приложение 1.

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:**

### **9.1. Рекомендуемая литература:**

- Степанова, В. А. Физика. Механика и молекулярная физика : учебное пособие для практических занятий / В. А. Степанова, И. Ф. Уварова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2020. — 104 с. — ISBN 978-5-907226-68-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106744.html>

- Дмитриева, Е. И. Физика : учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4486-0445-4. — Текст :

электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79822.html>

- Волков, А. Ф. Курс физики. В 2 томах. Т.1. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный электрический ток. Электромагнетизм : учебное пособие для обучающихся образовательных учреждений высшего профессионального образования / А. Ф. Волков, Т. П. Лумпиева. — 2-е изд. — Донецк : Донецкий национальный технический университет, 2019. — 300 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105812.html>

- Повзнер А.А. Физика. Базовый курс. Часть 1 [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.А. Повзнер, А.Г. Андреева, К.А. Шумихина. — Электрон. текстовые данные. — Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 168 с. — 978-5-7996-1701-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68406>

- Дружинин, В. П. Атомная и ядерная физика : конспект лекций / В. П. Дружинин. — Новосибирск : Новосибирский государственный университет, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-4437-1376-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/128125.html>

## **9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения**

АНО ВО ИТУ обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства.

Программное обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине:

*Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):*

Операционная система Windows Professional 10;

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц;

Цифровой образовательный сервис «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО);

Цифровой образовательный сервис «Личный кабинет преподавателя» (отечественное ПО);

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО);

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО).

Информационная технология. Программа управления образовательным процессом.

*Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):*

Мой Офис Веб-редакторы <https://edit.myoffice.ru> (отечественное ПО);

ПО OpenOffice.Org Calc - [http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html);

ПО OpenOffice.Org.Base [http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html);

ПО OpenOffice.org.Impress

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО OpenOffice.Org Writer

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО Open Office.org Draw

[http://qsp.su/tools/onlinehelp/about\\_license\\_gpl\\_russian.html](http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html)

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами.

### **9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://window.edu.ru/> - единое окно доступа к образовательным ресурсам
2. <http://www.iprbookshop.ru> - Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний
3. <https://www.elibrary.ru/> - электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU, крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций
4. <http://www.consultant.ru/> - справочная правовая система КонсультантПлюс
5. <https://www.garant.ru/> - справочная правовая система Гарант
6. <https://gufo.me/> - справочная база энциклопедий и словарей
7. <https://slovaronline.com> - справочная база, полная поисковая система по всем доступным словарям, энциклопедиям и переводчикам в режиме Онлайн
8. <https://efizika.ru/> - виртуальная лаборатория по физике
9. <http://www.lebedev.ru/ru/> - Физический институт имени П. Н. Лебедева Российской академии наук
10. <https://www.inp.nsk.su/> - Институт ядерной физики имени Г. И. Будкера СО РАН
11. <http://www.vniief.ru/> - Российский федеральный ядерный центр - Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики (РФЯЦ-ВНИИЭФ) - федеральное государственное унитарное предприятие Государственной корпорации по атомной энергии "Росатом"

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Помещения для осуществления образовательного процесса по дисциплине представляют собой аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации.

Список аудиторий:

1. Лекционная аудитория, аудитория для групповых и индивидуальных консультаций.
2. Аудитория для проведения практических и семинарских занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации.
3. Аудитория для самостоятельной работы обучающихся.
4. Многофункциональная аудитория для лиц с ограниченными возможностями здоровья, актовый зал, электронная библиотека.
5. Аудитория информационных технологий.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций. Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес

к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;
- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

## **Особенности организации образовательного процесса для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья**

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) имеют свои специфические особенности восприятия и переработки учебного материала. Подбор и разработка учебных материалов должны производиться с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так, чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально.

Выбор средств и методов обучения осуществляется самим преподавателем. При этом в образовательном процессе рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений обучающихся с ограниченными возможностями здоровья с научно-педагогическими работниками и другими обучающимися, создания комфортного психологического климата при освоении учебного материала.

Лица с ограниченными возможностями здоровья по зрению имеют право присутствовать на занятиях вместе с ассистентом, оказывающим обучающемуся необходимую помощь; лица с ограниченными возможностями здоровья по слуху имеют право на использование звукоусиливающей аппаратуры.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ОВЗ, если это не создает трудностей для лиц с ОВЗ и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся с ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- пользование необходимыми обучающимся с ОВЗ техническими средствами при прохождении аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся с ОВЗ в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

По письменному заявлению обучающегося с ОВЗ продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении аттестации:

- а) для лиц с нарушением зрения:
  - задания и иные материалы для сдачи экзамена оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением, либо зачитываются ассистентом;
  - письменные задания выполняются обучающимися с использованием клавиатуры с азбукой Брайля, либо надиктовываются ассистенту;
- б) для лиц с нарушением слуха:
  - с использованием информационной системы "Исток";

- аттестационные процедуры проводятся в электронной или письменной форме по выбору обучающихся.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающийся должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

**Автономная некоммерческая организация высшего образования  
«Информационно-технологический университет»  
(АНО ВО ИТУ)**

**Фонд оценочных средств**

Текущего контроля и промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)

**Б1.О.02.03 ФИЗИКА**

**Для направления подготовки:**

09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
(уровень бакалавриата)

**Типы задач профессиональной деятельности:**  
производственно-технологический

**Направленность (профиль):**  
Информационные системы

**Форма обучения:**  
очная, очно-заочная, заочная

## Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ОПК-1</b> Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<b>ОПК-1.1.</b> Применяет естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности	<b>Знает:</b> естественнонаучные и общинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин <b>Умеет:</b> применять естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин <b>Владеет:</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

### Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
<b>ОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности</b>			
<b>Не знает:</b> естественнонаучные и общинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин <b>Не умеет:</b> применять естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин <b>Не владеет:</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<b>Поверхностно знает:</b> естественнонаучные и общинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин <b>В целом умеет:</b> применять естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин, но испытывает затруднения <b>В целом владеет:</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, но испытывает сильные затруднения	<b>Знает:</b> естественнонаучные и общинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин, но допускает несущественные ошибки <b>Умеет:</b> применять естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин, но иногда допускает небольшие ошибки <b>Владеет:</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, но иногда допускает ошибки	<b>Знает:</b> естественнонаучные и общинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин <b>Умеет:</b> применять естественнонаучные и общинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин <b>Владеет:</b> навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности

## Оценочные средства

### Задания для текущего контроля

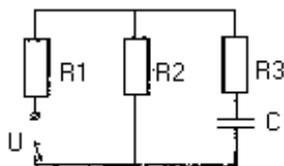
#### Пример вопросов для устного опроса:

##### Раздел 1 «Механика»

1. Свободно падающее тело в последнюю секунду своего падения прошло путь равный 75 м. С какой высоты падало тело? (принять  $g = 10 \text{ м/с}^2$ ).
2. Поезд движется со скоростью 36 км/ч. Если прекратить подачу пара, то поезд, двигаясь равнозамедленно, остановится через 20 с. Найти: 1) отрицательное ускорение поезда, 2) на каком расстоянии до остановки надо прекратить доступ пара?
3. Две гири весом  $P_1 = 2 \text{ кг}$  и  $P_2 = 1 \text{ кг}$  соединены нитью, перекинутой через невесомый блок. Найти 1) ускорение, с которым движутся гири, 2) натяжение нити. Трением в блоке пренебречь.
4. Санки съезжают с горы высотой  $H$  и углом наклона  $\alpha$  и движутся далее по горизонтальному участку. Коэффициент трения на всем пути санок одинаков и равен  $f$ . Определите расстояние  $S$ , которое пройдут санки, двигаясь по горизонтальному участку до полной остановки.
5. Ящик с песком, имеющий массу  $M$ , подвешен на тросе длиной  $l$ . Длина троса значительно больше размеров ящика (баллистический маятник). Пуля массой  $m$  летит горизонтально и, влетев в ящик, застревает в нем. Трос после попадания пули отклоняется на угол  $\alpha$  от вертикали. Определите модуль скорости пули  $v$ .
6. Определите, сколько атомов углерода содержится в графитовом карандашном стержне длиной  $l = 10 \text{ см}$  и сечением  $S = 4 \text{ мм}^2$ . Плотность графита  $\rho = 1.6 \text{ кг/м}^3$ .
7. Манометр на баллоне с газом в помещении с температурой  $t_1 = 17^\circ\text{C}$  показывает давление  $p_1 = 240 \text{ кПа}$ . На улице показания манометра уменьшились на  $\Delta p = 40 \text{ кПа}$ . Найти температуру снаружи  $t_2$ , если атмосферное давление  $p_2 = 100 \text{ кПа}$ .
8. В теплоизолированном цилиндре с поршнем находится азот массой  $m = 0,2 \text{ кг}$  при температуре  $t_1 = 20^\circ\text{C}$ . Расширяясь, газ совершает работу  $A = 4470 \text{ Дж}$ . Найти 1) изменение внутренней энергии азота и 2) его температуру  $t_2$  после расширения.
9. Три одинаковых отрицательных заряда  $q = -9 \cdot 10^{-9} \text{ Кл}$  расположены в вершине равностороннего треугольника. Какой заряд  $Q$  надо поместить в центре треугольника, чтобы система находилась в равновесии?
10. Три одинаковых заряда, каждый из которых равен  $q = -2 \cdot 10^{-8} \text{ Кл}$ , расположены в вершинах равностороннего треугольника со стороной  $a = 10 \text{ см}$ . Какую работу  $A$  нужно совершить, чтобы перенести один из них на середину противоположной стороны?

##### Раздел 2 «Электричество»

1. Каков заряд  $Q$  пластин конденсатора  $C$  в цепи, схема которой изображена на рисунке. Сопротивления резисторов  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  и напряжение  $U$ .



2. Два элемента с равными ЭДС  $E = 2 \text{ В}$  соединены параллельно (одинаковыми полюсами) и замкнуты на внешнее сопротивление  $R$ . Внутренние сопротивления этих

- элементов равны соответственно 1 Ом и 2 Ома. Какова величина  $R$ , если ток, текущий через первый элемент равен 1А?
3. В центре кругового тока радиусом 5.8 см индукция магнитного поля равна  $1.3 \cdot 10^{-4}$  Тл. Определить напряжённость магнитного поля в центре и силу тока в проводнике.
  4. За 1 мс в соленоиде, содержащем 100 витков, магнитный поток изменился с 5 мВб до 2 мВб. Определите ЭДС индукции в соленоиде.
  5. Шарик массой 10 г совершает гармонические колебания с амплитудой 0,2 м и периодом 4 с. В начальный момент времени  $x=0$ . Найти кинетическую и потенциальную энергию в момент времени  $t=0,5$  с.
  6. В сеть переменного тока стандартной частоты с напряжением 210 В включены последовательно резистор сопротивлением 40 Ом и катушка индуктивностью 0,2 Гн. Определите силу тока в цепи и сдвиг фаз между силой тока и напряжением. Какой емкости конденсатор надо включить последовательно в цепь, чтобы сдвиг фаз оказался равным нулю? Какой будет сила тока в цепи в этом случае?
  7. Фокусное расстояние собирающей линзы  $f=30$  см, расстояние предмета от фокуса  $l=10$  см. Линейные размеры предмета  $h=5$  см. Определите размеры изображения  $H$ .
  8. Спектр получен с помощью дифракционной решетки с периодом 22 мкм. Дифракционное изображение второго порядка находится на расстоянии 5 см от центрального и на расстоянии 1 м от решетки. Определите длину световой волны. Наблюдение ведется без линзы.
  9. Красная граница фотоэффекта для вольфрама равна  $\lambda = 2.75 \cdot 10^{-7}$  м. Найдите: а) работу выхода электрона из вольфрама; б) наибольшую скорость электронов, вырываемых из вольфрама светом с длиной волны  $\lambda = 0.18$  мкм; в) наибольшую энергию этих электронов.

### Раздел 3 «Колебания. Магнетизм и электромагнетизм»

1. Вычислите частоту и длину волны фотона, энергия которого равна энергии покоя электрона.
2. Определите длину волны света, испускаемого атомом водорода при его переходе из стационарного состояния с номером 4 в состояние с номером 2.
3. Найдите длину волны нейтрона, движущегося со скоростью  $2 \times 10^3$  м/с. Проявляет ли нейтрон при своем движении волновые свойства?
4. В качестве примеси в германий ввели мышьяк. Каким типом проводимости будет обладать полученный образец?
5. В качестве примеси в германий ввели индий. Каким типом проводимости будет обладать полученный образец?
6. Радиоактивный изотоп углерода  ${}^6\text{C}^{14}$  в старом куске дерева составляет 0,312 массы этого изотопа в живых растениях. Каков возраст этого дерева? Период полураспада изотопа  ${}^6\text{C}^{14}$  равен 5570 годам.
7. Допишите ядерную реакцию  ${}^4\text{Be}^9 + {}^1\text{H}^2 \rightarrow ? + {}^0\text{n}^1$ .
8. Вычислите энергию связи ядра алюминия  ${}^{13}\text{Al}^{27}$ .  $m_p = 1.00728$  а.е.м.;  $m_n = 1,00866$  а.е.м.;  $M_{\text{я}} = 26.98146$  а.е.м.
9. Какая энергия выделяется при термоядерной реакции  ${}^1\text{H}^2 + {}^1\text{H}^3 \rightarrow {}^2\text{He}^4 + {}^0\text{n}^1$ . Масса изотопов водорода соответственно равны: дейтерия  ${}^1\text{H}^2 = 2,01355$  а.е.м.; трития  ${}^1\text{H}^3 = 3,01550$  а.е.м.; ядра  ${}^2\text{He}^4 = 4.00150$  а.е.м.;  $m_n = 1,00866$  а.е.м.

### Раздел 4 «Волновая и квантовая оптика»

1. Модели в механике. Системы отсчёта.
2. Траектория, длина пути, перемещение. Скорость и ускорение.
3. Масса. Сила. Центр масс.

4. Сформулируйте и объясните физический смысл законов Ньютона. Приведите примеры.
5. Сформулируйте и объясните физический смысл закона сохранения импульса. Приведите примеры.
6. Энергия, работа, мощность.
7. Сформулируйте и объясните физический смысл закона сохранения механической энергии. Приведите примеры.
8. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести и вес. Невесомость.
9. Работа в поле тяготения и потенциальная энергия тяготения. Напряжённость поля тяготения.
10. Космические скорости.
11. Момент инерции и момент силы. Кинетическая энергия вращающегося тела.
12. Уравнение динамики вращающегося тела.
13. Сформулируйте и объясните физический смысл закона сохранения момента импульса. Приведите примеры.

### **Раздел 5 «Атомная и ядерная физика. Термодинамика и статическая физика»**

1. Уравнение Бернулли и следствия из него.
2. Преобразования Галилея и Лоренца.
3. Постулаты специальной теории относительности.
4. Закон Эйнштейна о связи массы и энергии.
5. Понятия и определения термодинамики и молекулярной физики. Модель идеального газа.
6. Уравнение Менделеева-Клайперона.
7. Сформулируйте закон распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения. Распределение Больцмана.
8. Работа и теплота. Первое начало термодинамики.
9. Теплоёмкость. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
10. Адиабатический процесс.
11. Энтропия и второе начало термодинамики.
12. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
13. Тепловые двигатели и холодильные машины.
14. Число столкновений и длина свободного пробега молекул. Вакуум.
15. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
16. Поверхностное натяжение и капиллярные явления.
17. Сформулируйте и объясните физический смысл закона электрического заряда. Приведите примеры.
18. Закон Кулона. Напряжённость электростатического поля.
19. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.
20. Потенциал и энергия электростатического поля.
21. Электрическая ёмкость. Конденсаторы.
22. Электрический ток, сила и плотность тока.
23. ЭДС и напряжение. Сторонние силы.
24. Закон Ома и сопротивление проводников.
25. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
26. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в классической теории электропроводности металлов.
27. Работа выхода. Эмиссия электронов и её применение.
28. Ионизация газов. Виды газового разряда. Плазма и её свойства.

### **Раздел 6 «Газы и жидкости. Физика твёрдого тела»**

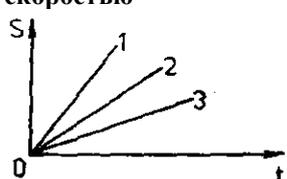
1. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа.

2. Магнитное поле прямого тока и витка с током.
3. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
4. Явление электромагнитной индукции.
5. Сформулируйте и объясните физический смысл законов Фарадея. Приведите примеры.
6. Вращение рамки в магнитном поле. Индуктивность контура. Самоиндукция. Трансформатор.
7. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
8. Гармонические колебания и их характеристики.
9. Пружинный, физический и математический маятники.
10. Колебательный контур. Резонанс.
11. Свободные затухающие и вынужденные колебания.
12. Переменный ток. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.
13. Уравнение бегущей волны. Фазовая и групповая скорости. Принцип суперпозиции.
14. Продольные и поперечные волны.
15. Энергия электромагнитных волн. Применение электромагнитных волн.
16. Сформулируйте и объясните физический смысл основных законов оптики. Приведите примеры.
17. Изображение предметов, получаемое с помощью линз.
18. Геометрическая и волновая оптика.
19. Когерентность и монохроматичность света. Интерференция.
20. Методы наблюдения и области применения интерференции.
21. Принцип Френеля-Гюйгенса. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля.
22. Дифракция Фраунгофера на щели и решётке.
23. Рассеяние света. Формула Вульфа-Брэгга.
24. Естественный и поляризованный свет. Вращение плоскости поляризации.
25. Тепловое излучение и его характеристики.
26. Законы теплового излучения.
27. Фотоэффект (внешний и внутренний).
28. Сформулируйте и объясните физический смысл закона Эйнштейна для фотоэффекта. Приведите примеры применения фотоэффекта.
29. Масса и импульс фотона. Опыты Лебедева. Эффект Комптона.
30. Модели атома Томсона и Резерфорда.
31. Линейчатый спектр атома водорода. Постулаты Бора и его объяснение спектра атома водорода.

## Пример тестов

### Раздел 1

1. Движение тел, не рассматривая причины, которые это движение обуславливают, изучает
  - А) кинематика
  - В) специальная теория относительности
  - С) динамика
  - Д) статика
2. Законы движения макроскопических тел со скоростями, сравнимыми со скоростью света, изучаются
  - А) специальной теорией относительности
  - В) классической механикой
  - С) квантовой механикой
  - Д) кинематикой
3. Космические корабли нельзя рассматривать как материальные точки при расчете маневра стыковки двух космических кораблей; 2) периода обращения космических кораблей вокруг Земли; 3) времени пребывания в плотных слоях атмосферы
  - А) только в 1-м случае
  - В) только в 2-м случае

- С) только в 3-м случае  
 D) в 1, 2, 3-м случаях
4. Из перечисленных физических моделей: 1) идеальный газ; 2) абсолютно твердое тело; 3) абсолютно черное тело; 4) материальная точка – в механике используются  
 A) 2, 4  
 B) 3, 4  
 C) 1, 2, 3  
 D) 1, 2, 3, 4
5. Линия, которую описывает точка в пространстве при своем движении, называется  
 A) траекторией  
 B) радиусом-вектором  
 C) путем  
 D) перемещением
6. Если тело движется вдоль некоторой линии, то количество степеней свободы, которыми оно обладает равно  
 A) 1  
 B) 2  
 C) 3  
 D) 4
7. Автомобиль дважды проехал вокруг Москвы по кольцевой дороге, длина которой 109 км. Пройденный автомобилем путь  $l$  и модуль его перемещения  $S$  равны  
 A)  $l = 218$  км,  $S = 0$  км  
 B)  $l = 109$  км,  $S = 0$  км  
 C)  $l = S = 218$  км  
 D)  $l = S = 0$  км
8. Из перечисленных величин: 1) путь; 2) перемещение; 3) скорость – векторными являются  
 A) 2 и 3  
 B) только 3  
 C) только 2  
 D) только 1
9. На рисунке представлены три графика зависимости пройденного пути от времени. С большей скоростью  
  
 A) двигалось тело 1  
 B) двигалось тело 2  
 C) двигалось тело 3  
 D) скорости всех трех тел одинаковы
10. Покоящееся тело начинает движение с постоянным ускорением. В третью секунду оно проходит путь 5 м. За 3 с тело пройдет путь  
 A) 9 м  
 B) 5 м  
 C) 7 м  
 D) 11 м
11. Уравнение зависимости проекции скорости движущегося тела от времени:  $v_x = 2 + 3t$  (м/с). Соответствующее уравнение проекции перемещения тела  
 A)  $S_x = 2t + 1,5t^2$  (м)  
 B)  $S_x = 1,5t^2$  (м)  
 C)  $S_x = 2t + 3t^2$  (м)  
 D)  $S_x = 3t + t^2$  (м)
12. Если при движении материальной точки  $a_t = 0$ ,  $a_n = \text{const}$ , то тело движется  
 A) равномерно по окружности  
 B) равномерно и прямолинейно  
 C) равнопеременно по окружности  
 D) равнопеременно и прямолинейно

13. Координата точки, движущейся прямолинейно, меняется по закону  $x = 5 + 2t - 0,5t^2$ . Скорость точки через 1 секунду после начального момента времени равна
- A) 1 м/с
  - B) 0,25 м/с
  - C) 2 м/с
  - D) 1,5 м/с
14. Тело за 20 с совершило 80 оборотов. Частота его вращения равна
- A)  $4 \text{ с}^{-1}$
  - B)  $40 \text{ с}^{-1}$
  - C)  $0,25 \text{ с}^{-1}$
  - D)  $2,5 \text{ с}^{-1}$
15. Тело движется по окружности радиусом 5 м со скоростью  $20 \pi$  м/с. Частота обращения равна
- A)  $2 \text{ с}^{-1}$
  - B)  $2 \pi \text{ с}^{-1}$
  - C)  $2 \pi^2 \text{ с}^{-1}$
  - D)  $0,5 \text{ с}^{-1}$

## Раздел 2

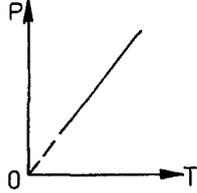
1. Рассматриваются: 1) один моль водорода; 2) один моль гелия; 3) один моль воды. Количество молекул
- A) одинаковое
  - B) 1
  - C) 2
  - D) 3
2. Количество молекул в двух молях кислорода примерно равно
- A)  $12 \cdot 10^{23}$
  - B)  $6 \cdot 10^{23}$
  - C)  $1 \cdot 10^{23}$
  - D)  $12 \cdot 10^{26}$
3. Число молекул, содержащихся в  $1 \text{ м}^3$  газа при нормальных условиях, называется
- A) числом Лошмидта
  - B) постоянной Больцмана
  - C) числом Авогадро
  - D) коэффициентом Пуассона
4. Единицей измерения термодинамической шкалы является
- A) кельвин
  - B) градус Цельсия
  - C) джоуль
  - D) паскаль
5. Температуре  $27^\circ\text{C}$  по шкале Цельсия примерно соответствует значение температуры
- A) 300 К
  - B) 327 К
  - C) 273 К
  - D)  $-300 \text{ К}$
6. Если в данном объеме скорость каждой молекулы удвоилась, а концентрация молекул не изменилась, то давление идеального газа на стенки сосуда
- A) увеличится в 4 раза
  - B) не изменится
  - C) увеличится в 2 раза
  - D) уменьшится в 2 раза
7. При увеличении абсолютной температуры в 2 раза средняя кинетическая энергия идеального газа
- A) увеличится в 2 раза
  - B) не изменится
  - C) увеличится в 4 раза
  - D) уменьшится в 2 раза
8. Воздух в комнате состоит из смеси газов: водорода, кислорода, азота, водяных паров, углекислого газа и др. При тепловом равновесии у всех газов обязательно одинаковы
- A) температура
  - B) давление
  - C) концентрация
  - D) средний квадрат скорости теплового движения молекул

9. Из приведенных формул: 1)  $PV = (m/M)RT$ ; 2)  $P = \frac{(m/M)RT}{V}$ ; 3)  $PV = RT$  - уравнением состояния

идеального газа является

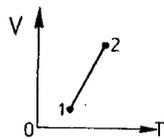
- A) 1 и 2
- B) 1
- C) 2
- D) 1 и 3

10. График на рисунке соответствует процессу



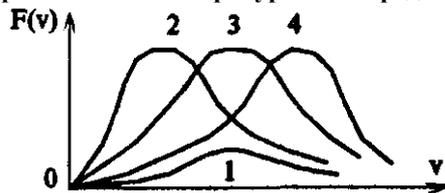
- A) изохорному
- B) изобарному
- C) изотермическому
- D) адиабатному

11. На диаграмме V-T представлен график зависимости объема идеального газа постоянной массы от абсолютной температуры. Давление газа



- A) уменьшается
- B) увеличивается
- C) не изменяется
- D) может как увеличиваться, так и уменьшаться

12. На рисунке представлены графики распределения числа молекул газа по скоростям при различных температурах. Распределению при наибольшей температуре соответствует



- A) 4
- B) 1
- C) 2
- D) 3

13. Частота столкновений  $\nu$  молекул газа и средняя длина свободного пробега  $\lambda$ . При уменьшении давления в 3 раза при постоянной температуре газа

- A)  $\nu$  уменьшится в 3 раза,  $\lambda$  увеличится в 3 раза
- B)  $\nu$  увеличится в 3 раза,  $\lambda$  увеличится в 3 раза
- C)  $\nu$  увеличится в 3 раза,  $\lambda$  уменьшится в 3 раза
- D)  $\nu$  и  $\lambda$  останутся неизменными

14. Экспериментально определил значение постоянной Авогадро

- A) Перрен
- B) Броун
- C) Штерн
- D) Ламмерт

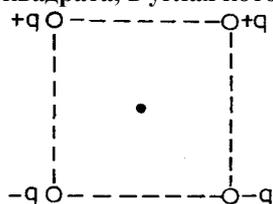
15. Первое экспериментальное определение скоростей молекул выполнил

- A) Штерн
- B) Броун
- C) Ламмерт
- D) Перрен

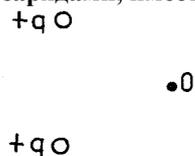
Раздел 3

- Капля, имеющая положительный заряд  $+e$ , при освещении потеряла один электрон. Заряд капли стал
  - $+2e$
  - 0
  - $-2e$
  - $+3e$
- Расстояние между двумя точечными зарядами увеличилось в 2 раза. При этом сила кулоновского взаимодействия
  - уменьшится в 4 раза
  - увеличится в 2 раза
  - уменьшится в 2 раза
  - увеличится в 4 раза
- Сила взаимодействия между двумя точечными заряженными телами равна  $F$ . Если каждый заряд на телах увеличить в 3 раза, то сила взаимодействия между телами
  - увеличится в 9 раз
  - увеличится в 3 раза
  - уменьшится в 3 раза
  - уменьшится в 9 раз

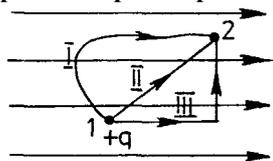
- Кулоновская сила  $\vec{F}$ , действующая на положительный точечный заряд, помещенный в центр квадрата, в углах которого находятся заряды:  $+q, +q, -q, -q$ , направлена



- $\uparrow$
  - $\downarrow$
  - $\rightarrow$
  - $\leftarrow$
- Напряженность электрического поля измеряют с помощью пробного заряда  $q$ . Если величину пробного заряда увеличить в 2 раза, то модуль напряженности
    - не изменится
    - увеличится в 2 раза
    - уменьшится в 2 раза
    - увеличится в 4 раза
  - Вектор напряженности электрического поля  $\vec{E}$  в точке  $O$ , созданного двумя одноименными зарядами, имеет направление



- $\rightarrow$
  - $\downarrow$
  - $\uparrow$
  - $\leftarrow$
- В однородном электрическом поле перемещается положительный заряд из точки 1 в точку 2 по разным траекториям. Работа сил электрического поля



- по всем траекториям одинакова
- больше в случае I
- больше в случае II
- больше в случае III

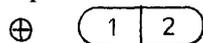
8. Напряженность электрического поля между двумя точками в однородном электрическом поле равна  $100 \text{ В/м}$ , а расстояние между ними  $5 \text{ см}$ . Разность потенциалов между этими точками равна
- $5 \text{ В}$
  - $20 \text{ В}$
  - $500 \text{ В}$
  - $2000 \text{ В}$

9. На рисунке представлена картина эквипотенциальных поверхностей некоторого электрического поля. Абсолютная величина работы по перемещению электрического заряда из точки 1 в точки 2,3,4 будет

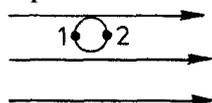


- по всем траекториям одинакова
  - больше по траектории 1-2
  - больше по траектории 1-3
  - больше по траектории 1-4
10. В однородном электрическом поле напряженностью  $E = 2 \cdot 10^3 \text{ В/м}$  начала движение заряженная частица ( $q = 10^{-5} \text{ Кл}$ ) массой  $m = 1 \text{ г}$ . При прохождении расстояния  $r = 10 \text{ см}$  частица приобретет скорость
- $2 \text{ м/с}$
  - $0,2 \text{ м/с}$
  - $20 \text{ м/с}$
  - $67 \text{ м/с}$

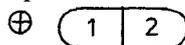
11. Незаряженное металлическое тело внесено в электрическое поле положительного заряда, а затем разделено на части 1 и 2. После разделения части тела 1 и 2 будут обладать электрическими зарядами или останутся нейтральными



- 1 — отрицательным, 2 — положительным
  - 1 и 2 останутся нейтральными
  - 1 — положительным, 2 — отрицательным
  - 1 — положительным, 2 — положительным
12. Проводящий шар находится в однородном электрическом поле. Сравните потенциалы точек 1 и 2 шара

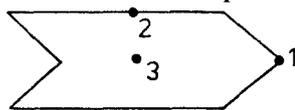


- $\varphi_1 = \varphi_2$
  - $\varphi_1 > \varphi_2$
  - $\varphi_1 < \varphi_2$
  - $\varphi_1 = \varphi_2 = 0$
13. Незаряженное тело из диэлектрика внесено в электрическое поле положительного заряда, а затем разделено на части 1 и 2. После разделения, части тела 1 и 2 будут обладать электрическими зарядами или останутся нейтральными



- обе части останутся нейтральными
  - 1 — положительным, 2 — отрицательным
  - 1 — отрицательным, 2 — положительным
  - 1 — положительным, 2 — положительным
14. Плоский конденсатор подключен к источнику постоянного тока. Если пространство между ними заполнить диэлектриком с диэлектрической проницаемостью  $\varepsilon = 2$ , то заряд на обкладках конденсатора
- увеличится в 2 раза
  - не изменится
  - уменьшится в 2 раза
  - увеличится в 4 раза

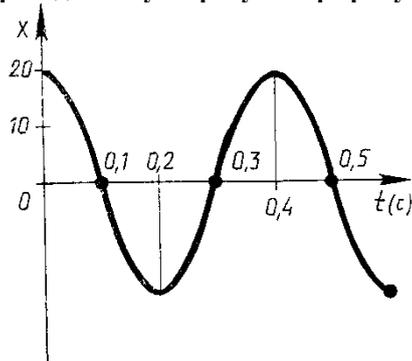
15. Металлическому полому телу, сечение которого представлено на рисунке, сообщен положительный заряд. Соотношение между потенциалами точек 1, 2 и 3



- A)  $\varphi_1 = \varphi_2 = \varphi_3$   
 B)  $\varphi_1 > \varphi_2 > \varphi_3$   
 C)  $\varphi_1 = \varphi_2 > \varphi_3$   
 D)  $\varphi_3 > \varphi_2 > \varphi_1$

Раздел 4

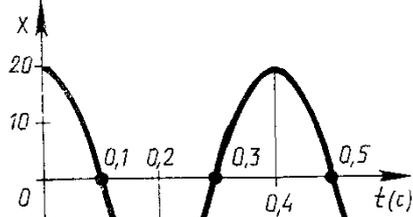
1. Из предложенных колебаний: 1) листьев на деревьях во время ветра; 2) биения сердца; 3) качелей; 4) тела на пружине; 5) струны после того, как ее выведут из положения равновесия и предоставят самой себе; 6) поршня в цилиндре двигателя; 7) шарика, подвешенного на нити, – свободными являются
- A) 3, 4, 5, 7  
 B) 1; 4; 6; 7  
 C) 2, 5, 7  
 D) 4, 5, 7
2. Координата колеблющегося тела изменяется по закону  $x = 5\cos(\pi/2)t$  (м). Все величины выражены в единицах СИ. Частота колебаний равна
- A) 1/4 Гц  
 B) 1/2 Гц  
 C) 2 Гц  
 D) 4 Гц
3. За 5 секунд маятник совершает 10 колебаний. Период колебаний равен
- A) 0,5 с  
 B) 5 с  
 C) 2 с  
 D) 50 с
4. За 6 секунд маятник совершает 12 колебаний. Частота колебаний равна
- A) 2 Гц  
 B) 0,5 Гц  
 C) 72 Гц  
 D) 6 Гц
5. Координата колеблющегося тела изменяется по закону  $x = 5\cos\pi t$  (м). Все величины выражены в единицах СИ. Период колебаний равен
- A) 2 с  
 B) 1/4 с  
 C) 1/2 с  
 D) 4 с
6. Уравнение гармонического колебания имеет вид  $x = 2\cos 50\pi t$ . Максимальная скорость колеблющейся точки равна
- A)  $100\pi$  м/с  
 B) 157 м/с  
 C) 31,4 м/с  
 D)  $50\pi$  м/с
7. Приведенному на рисунке графику соответствует уравнение гармонического колебания



- A)  $x = 20\cos 5\pi t$

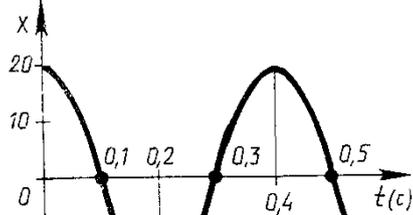
- B)  $x = 2 \cos 0,8\pi t$
- C)  $x = 0,2 \cos 5\pi t$
- D)  $x = 0,2 \cos \pi t$

8. По рисунку определите фазу и смещение через 0,2 с после начала колебания



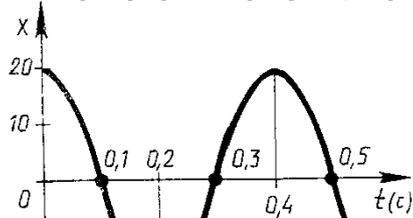
- A)  $\varphi = \pi, x = -20$  м
- B)  $\varphi = \pi/2, x = 2$  м
- C)  $\varphi = \pi, x = 20$  м
- D)  $\varphi = \pi/2, x = -20$  м

9. Согласно графику на рисунке определите частоту колебаний



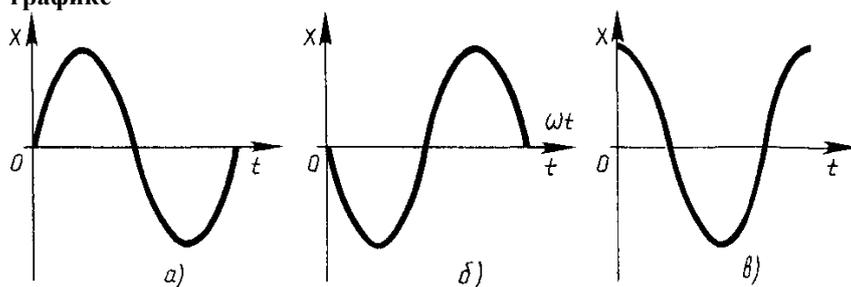
- A) 2,5 Гц
- B) 4 Гц
- C) 0,4 Гц
- D) 25 Гц

10. Используя график на рисунке, определите смещение колеблющейся точки через  $1/8 T$



- A) 14 см
- B) 34 см
- C) 6 см
- D) 6 см

11. Уравнение колебаний имеет вид  $x = x_0 \sin(\omega t + \varphi_0)$ . Начальная фаза колебаний  $\varphi_0 = \pi$  на графике



- A) б  
 B) а  
 C) в  
 D) а и б
12. Тело массой 0,2 кг колеблется на пружине. Проходя через положение равновесия, тело обладает скоростью 4 м/с. Для первоначального растяжения пружины потребовалась работа
- A) 1,6 Дж  
 B) 0,8 Дж  
 C) 0,4 Дж  
 D) 4 Дж
13. Круговая (циклическая) частота гармонических колебаний  $\omega$  — величина, постоянная для данного вида колебаний. Следовательно, движение колеблющейся точки является
- A) неравнопеременным  
 B) равноускоренным (равнопеременным)  
 C) движением с постоянной по величине скоростью, меняется лишь направление движения  
 D) равномерным
14. Уравнение гармонического колебания имеет вид  $x = 2 \cos 50\pi t$ . Через 0,005 с после начала колебания смещение колеблющейся точки равно
- A) 1,4 м  
 B) 14 м  
 C) 2 м  
 D) 1 м
15. Уравнение гармонического колебания имеет вид  $x = \cos 10\pi t$ . Максимальное ускорение колеблющейся точки равно
- A)  $\approx 980 \text{ м/с}^2$   
 B)  $\approx 34 \text{ м/с}^2$   
 C)  $\approx 9,8 \text{ м/с}^2$   
 D)  $\approx 100 \text{ м/с}^2$

#### Раздел 5

1. Среди перечисленных ученых: 1) Гук, 2) Гюйгенс, 3) Ньютон, 4) Френель позиции теории истечения света придерживались
- A) 3  
 B) 1  
 C) 2  
 D) 4
2. Среди перечисленных ученых: 1) Гук, 2) Гюйгенс, 3) Ньютон, 4) Френель позиции волновой теории света придерживались
- A) 1, 2, 4  
 B) 3  
 C) 1  
 D) 2
3. Световые волны согласно современным представлениям распространяются
- A) в вакууме и прозрачных средах, образованных молекулами вещества  
 B) только в вакууме  
 C) только в эфире, заполняющем все пространство  
 D) только в прозрачных средах, образованных молекулами вещества
4. Наличие тени с резкими границами от непрозрачных предметов при освещении их точечными источниками света является доказательством закона
- A) прямолинейного распространения света  
 B) независимости световых пучков

- С) отражения света
- Д) преломления света

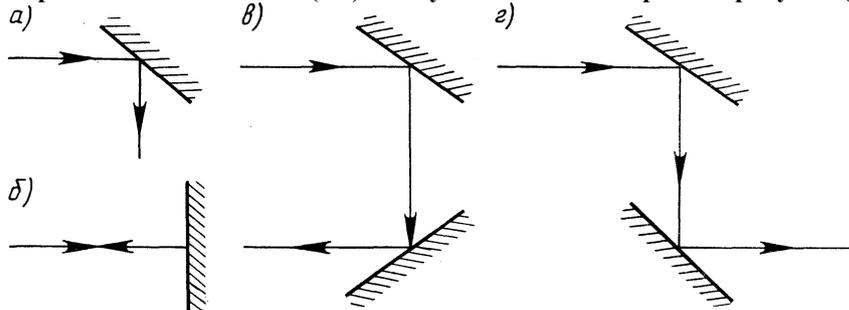
5. При уменьшении угла падения на  $5^\circ$  угол между падающим на плоское зеркало и отраженным лучами

- А) уменьшится на  $10^\circ$
- В) уменьшится на  $2,5^\circ$
- С) уменьшится на  $5^\circ$
- Д) не изменится

6. При отражении светового пучка от плоского зеркала изменяется

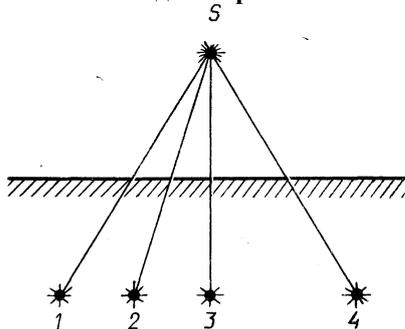
- А) направление светового пучка, но не меняется его структура
- В) структура и направление светового пучка
- С) только структура светового пучка
- Д) интенсивность светового пучка

7. Правильно показывает (ют) ход лучей в плоских зеркалах рисунок (ки)



- А) а, б, в, г
- В) а, в
- С) б, г
- Д) а

8. От лампы на плоское зеркало падает пучок лучей (рисунок). Изображение лампы в зеркале окажется под номером



- А) 3
- В) 1; 3; 4
- С) 2; 3
- Д) 4

9. Если луч света падает на поверхность зеркала под углом  $30^\circ$  к горизонту, то угол отражения равен

- А)  $60^\circ$
- В)  $30^\circ$
- С)  $90^\circ$
- Д)  $120^\circ$

10. Человек стоял перед плоским зеркалом, затем отошел от него на расстояние 1 м. Расстояние между человеком и его изображением увеличилось на

- А) 2 м
- В) 1 м
- С) 0,5 м
- Д) 4 м

11. Величина  $n$ , равная отношению скорости  $c$  электромагнитных волн в вакууме к их фазовой скорости  $v$  в среде, называется

- А) абсолютным показателем преломления среды
- В) относительным показателем преломления двух сред
- С) дисперсией
- Д) предельным углом

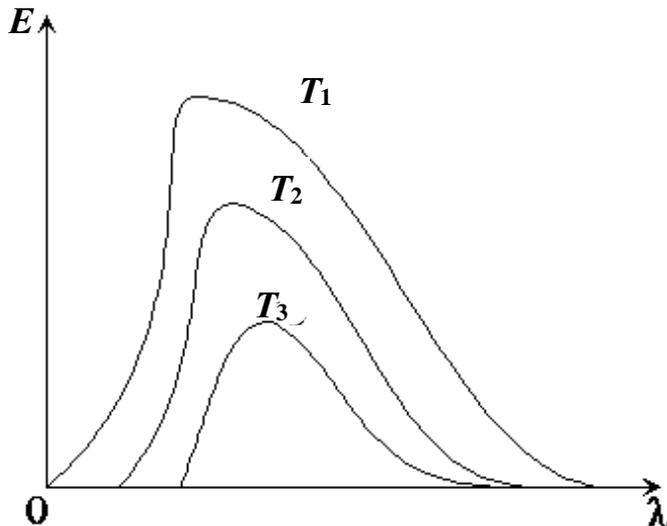
12. Наблюдатель смотрит сверху вниз на поверхность воды в водоеме глубиной 1 м. Кажущаяся глубина водоема
- меньше 1 м
  - 1 м
  - больше 1 м
  - равна нулю
13. Свет переходит из воздуха в стекло с показателем преломления  $n$ . Справедливо следующее утверждение: частота
- не изменилась, а скорость света уменьшилась в  $n$  раз
  - и скорость света уменьшились в  $n$  раз
  - и скорость света увеличились в  $n$  раз
  - не изменилась, а скорость света увеличилась в  $n$  раз
14. Угол преломления равен углу падения
- когда показатели преломления двух сред одинаковы; падающий луч перпендикулярен к поверхности раздела сред
  - только тогда, когда показатели преломления двух сред одинаковы
  - только тогда, когда падающий луч перпендикулярен к поверхности раздела сред
  - в любом случае
15. Находясь в лодке, трудно попасть копьём в рыбу, плавающую невдалеке, так как изображение рыбы в воде
- мнимое и приподнято к поверхности воды
  - мнимое и смещено в противоположную сторону от лодки
  - действительное, но приподнято к поверхности воды
  - действительное, но опущено ко дну

#### Раздел 6

1. Тепловое излучение характеризуется спектром: 1) сплошным; 2) линейчатым; 3) полосатым
- 1;
  - 2;
  - 3;
  - 1, 2, 3
2. Количественной характеристикой теплового излучения служит
- спектральная плотность энергетической светимости тела
  - спектральная поглощательная способность
  - радиационная температура
  - цветовая температура
3. Спектральная поглощательная способность черного тела равна
- 1
  - 100
  - 0
  - $\infty$
4. Если длина волны, на которую приходится максимум излучения, увеличится в 3 раза, то температура абсолютно черного тела
- уменьшится в 3 раза
  - увеличится в 3 раза
  - уменьшится в 9 раз
  - увеличится в 9 раз
5. Температура абсолютно черного тела возрастает от 1000 до 2000 К. При этом частота волны, на которую приходится максимум энергии излучения
- увеличивается в 2 раза
  - увеличивается в 16 раз
  - уменьшается в 16 раз
  - уменьшается в 2 раза
6. Если мощность излучения абсолютно черного тела увеличится в 16 раз, то его температура
- увеличится в 2 раза
  - уменьшится в 2 раза
  - увеличится в 4 раза
  - уменьшится в 4 раза
7. При увеличении температуры нагретого тела максимум интенсивности излучения: 1) смещается к меньшим длинам волн; 2) не смещается; 3) смещается к большим длинам волн; 4) периодически смещается то к меньшим, то к большим длинам волн
- 1
  - 2

- C) 3
- D) 4

8. На рисунке даны графики распределения энергии в спектре нагретого тела при температурах  $T_1$ ,  $T_2$  и  $T_3$ . По графикам определите, какое тело нагрето сильнее



- A)  $T_1$
  - B)  $T_2$
  - C)  $T_3$
  - D) температуры равны
9. Согласно электродинамике Максвелла нагретое тело, непрерывно теряя энергию вследствие излучения электромагнитных волн, должно охлаждаться до абсолютного нуля. В действительности же
- A) нет
  - B) да
  - C) да, только в замкнутой системе
  - D) да, только в неизолированной системе
10. Согласно гипотезе Планка абсолютно черное тело излучает энергию
- A) порциями
  - B) непрерывно
  - C) только при высоких температурах непрерывно
  - D) только при высоких температурах порциями
11. Температура черного тела, при которой его энергетическая светимость равна энергетической светимости исследуемого тела, называется
- A) радиационной температурой
  - B) спектральной плотностью энергетической светимости тела
  - C) спектральной поглощательной способностью
  - D) цветовой температурой
12. Температура черного тела, при которой относительные распределения спектральной плотности яркости черного тела и рассматриваемого тела максимально близки в видимой области спектра, называется
- A) цветовой температурой
  - B) радиационной температурой
  - C) спектральной плотностью энергетической светимости тела
  - D) спектральной поглощательной способностью
13. Температура черного тела, при которой для определенной длины волны его спектральная плотность энергетической светимости равна спектральной плотности энергетической светимости исследуемого тела, называется
- A) яркостной температурой
  - B) радиационной температурой
  - C) спектральной плотностью энергетической светимости тела
  - D) спектральной поглощательной способностью
14. Об относительной температуре красноватых и голубоватых звезд можно сказать, что: 1) температура голубоватых звезд больше красноватых; 2) температура красноватых звезд больше голубоватых; 3) температуры красноватых и голубоватых звезд равны; 4) по цвету звезд нельзя судить об их температуре
- A) 1

- В) 2
- С) 3
- Д) 4

15. Степень нагретости тела (температуру раскаленного металла) кузнецы определяли по цвету.

Металл имеет более высокую температуру, когда он раскален до:

- А) желтого цвета
- В) красного цвета
- С) голубого цвета
- Д) фиолетового цвета

Оценка формируется следующим образом:

- оценка «отлично» - 85-100% правильных ответов;
- оценка «хорошо» - 70-84% правильных ответов;
- оценка «удовлетворительно» - 40-69% правильных ответов;
- оценка «неудовлетворительно» - менее 39% правильных ответов.

### Промежуточная аттестация

#### ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ЧАСТЬ ЭКЗАМЕНА

##### Примеры заданий:

Вариант 1.

Подготовьте ответ на тему «Модели в механике. Системы отсчёта».

Вариант 2.

Сформулируйте и объясните физический смысл закона сохранения момента импульса. Приведите примеры.

Вариант 3.

Подготовьте ответ на тему «Состав и характеристики атомного ядра».

Вариант 4.

Сформулируйте пределы применимости классической механики Ньютона.

Вариант 5.

Подготовьте ответ на тему «Получение изображения предметов с помощью линз».

Вариант 6.

Сформулируйте и объясните физический смысл закона сохранения механической энергии, определите цели и выберите пути их достижения для демонстрации этого закона в ходе физического эксперимента.

Вариант 7.

Сформулируйте закон распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения и опишите распределение Больцмана с использованием основных законов естественнонаучных дисциплин.

Вариант 8.

Сформулируйте уравнение Бернулли и следствия из него с применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.

Вариант 9.

Сформулируйте методику использования любого программного средства, с помощью которого можно продемонстрировать основные законы оптики, дифракцию, интерференцию, дисперсию.

Вариант 10.

Перечислите возможности использования любого программного средства для исследования состава и характеристик атомного ядра.

### Примерные вопросы к экзамену

1. Мех движение и его характеристики. Равномерное движение. Скорость.
2. Равноускоренное движение. Ускорение. Свободное падение.
3. Движение по окружности. Центробежное ускорение.
4. Законы Ньютона.
5. Закон всемирного тяготения. Сила тяготения. Вес.
6. Сила упругости. Сила трения.
7. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Ракеты.
8. Работа, мощность, кинетическая и потенциальная энергия.
9. Закон сохранения механической энергии.
10. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Их опытные обоснования. Масса молекулы. Количество вещества.
11. Идеальный газ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов.
12. Температура и тепловое равновесие. Абсолютная температура. Температура – мера средней кинетической энергии.
13. Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы.
14. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики и его применение к различным процессам.
15. Второй и третий законы термодинамики. Принцип действия тепловых двигателей.
16. Изменения агрегатного состояния вещества. Испарение, насыщенный пар, кипение, влажность воздуха.
17. Кристаллические и аморфные тела.
18. Взаимодействие заряженных тел. Закон Кулона. Закон сохранения электрического заряда.
19. Электрическое поле, напряженность электрического поля, графическое изображение полей.
20. Энергетические характеристики поля (потенциал, разность потенциалов, связь между напряженностью и разностью потенциалов), эквипотенциальная поверхность.
21. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
22. Конденсаторы. Емкость конденсатора. Энергия заряженного конденсатора.
23. Постоянный электрический ток. Условие существования тока. Действия тока. Сила тока
24. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление. Соединение проводников.
25. Закон Ома для полной цепи. Электродвижущая сила.
26. Электрический ток в металлах, электролитах, в вакууме.
27. Электрический ток в полупроводниках, в газах.
28. Магнитное поле. Графическое изображение магнитных полей. Магнитный поток.
29. Магнитные силы (сила Ампера, сила Лоренца)
30. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.
31. Вихревое электрическое поле. Явление самоиндукции. Индуктивность.

32. Механические колебания. Условия возникновения. Характеристики.  
Гармонические колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
33. Свободные электромагнитные колебания. Колебательный контур и превращение энергии при электромагнитных колебаниях. Формула Томсона.
34. Вынужденные электромагнитные колебания. Переменный ток
35. Генерирование электрической энергии. Генератор. Производство электроэнергии
36. Трансформаторы. Устройство. Принцип действия.
37. Волновое движение. Длина волны. Скорость волны. Звуковые волны.
38. Электромагнитное поле. Электромагнитные волны и их свойства.
39. Скорость света. Законы отражения и преломления света.
40. Линза. Построение изображения в линзе.
41. Волновые свойства света (дисперсия, дифракция, интерференция, поляризация)
42. Специальная теория относительности. Постулаты теории относительности.
43. Виды спектров. Спектральный анализ.
44. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
45. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны.
46. Строение атома. Опыт Резерфорда. Постулаты Бора.
47. Радиоактивность. Альфа-, бета-, гамма- излучения.
48. Закон радиоактивного распада. Период полураспада.
49. Строение атомного ядра. Ядерные силы. Энергия связи атомных ядер. Ядерные реакции.
50. Деление ядер урана. Ядерный реактор. Термоядерные реакции.

### **Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации**

Оценивание знаний обучающихся осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении обучающимися промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.

2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.

3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне обучающийся раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам.

### **Критерии оценивания**

<b>4-балльная шкала и 2-балльная шкалы</b>	<b>Критерии</b>
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Обучающийся обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Обучающийся успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют

	<p>высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов.</p> <p>3. Обучающийся анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.</p>
<p>«Хорошо» или «зачтено»</p>	<p>1. Обучающийся предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы обучающегося имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными.</p> <p>2. Обучающийся способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам.</p> <p>3. Обучающийся представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы обучающегося содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.</p>
<p>«Удовлетворительно» или «зачтено»</p>	<p>1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Обучающийся предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса.</p> <p>2. Обучающийся способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения.</p> <p>3. Обучающийся охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.</p>
<p>«Неудовлетворительно» или «не зачтено»</p>	<p>1. Обучающийся отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы обучающегося не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые обучающимся, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации.</p> <p>2. Обучающийся не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются.</p> <p>3. Обучающийся ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ обучающегося частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.</p>

ФОС для проведения промежуточной аттестации одобрен на заседании кафедры (Протокол заседания кафедры № 01 от «04» июня 2024 г.).