

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт управления, экономики и финансов  
Центр бакалавриата Развитие территорий



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Программа дисциплины

Физика Б1.Б.14

Направление подготовки: 05.03.02 - География

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

**Автор(ы):** Волошин А.В. , Романова И.В.

**Рецензент(ы):** Панасюк М.В.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: развитие территорий):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
  - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
  - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
  - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
  - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. Волошин А.В. (Кафедра общей физики, Отделение физики), Alexandr.Voloshin@kpfu.ru ; доцент, к.н. Романова И.В. (Кафедра общей физики, Отделение физики), Irina.Choustova@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-2	способностью использовать базовые знания фундаментальных разделов физики, химии, биологии, экологии в объеме, необходимом для освоения физических, химических, биологических, экологических основ в общей, физической и социально-экономической географии

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

Фундаментальные понятия и законы классической механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики.

Должен уметь:

Использовать знания законов физики для освоения физических основ в общей, физической и экономической географии;

Решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты;

Строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат.

Должен владеть:

Базовыми знаниями фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения физических основ в общей, физической и экономической географии;

Навыками работы со справочной и учебной литературой, находить другие необходимые источники информации и работать с ними.

Должен демонстрировать способность и готовность:

Применять полученные знания и умения на практике и в профессиональной деятельности.

### 2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.14 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 05.03.02 "География (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных(ые) единиц(ы) на 108 часа(ов).

Контактная работа - 48 часа(ов), в том числе лекции - 24 часа(ов), практические занятия - 24 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 60 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 0 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: зачет в 3 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет физики. Кинематика материальной точки. Законы динамики. Движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета.	3	2	2	0	4
2.	Тема 2. Силы в природе. Законы сохранения. Динамика абсолютно твердого тела.	3	2	4	0	5
3.	Тема 3. Движение жидкостей и газов. Колебания основные понятия и явления.	3	2	2	0	4
4.	Тема 4. Упругие волны основные понятия и явления. Предмет изучения молекулярной физики и термодинамики.	3	2	2	0	4
5.	Тема 5. Статистический метод в молекулярной физике. Первое начало термодинамики.	3	2	2	0	4
6.	Тема 6. Второе начало термодинамики. Реальные газы, жидкости и твердые тела.	3	2	2	0	4
7.	Тема 7. Электростатическое поле. Проводники в электрическом поле.	3	2	2	0	4
8.	Тема 8. Диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.	3	2	2	0	5
9.	Тема 9. Магнитное поле тока в вакууме. Основные законы магнитного поля.	3	2	2	0	4
10.	Тема 10. Магнитное поле в веществе. Переменный ток.	3	2	2	0	4
11.	Тема 11. Электромагнитное поле. Основные законы геометрической оптики.	3	2	2	0	4
12.	Тема 12. Интерференция света. Дифракция света.	3	2	2	0	4
13.	Тема 13. Поляризация света. Взаимодействие света с веществом.	3	2	2	0	4
	Итого		26	28	0	54

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### **Тема 1. Предмет физики. Кинематика материальной точки. Законы динамики. Движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета.**

Роль опыта и теории в физическом исследовании. Пространство и время. Свойства симметрии.

Движение материальной точки по криволинейной траектории, по окружности: путь, скорость, полное, касательное и нормальное ускорение. Вращательное и поступательное движения тел. Описание движения материальной точки, абсолютно твердого тела.

Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Принцип относительности. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Центр масс. Движение центра масс системы материальных точек. Силы инерции. Центробежная сила. Сила Кориолиса. Проявление этих сил.

##### **Тема 2. Силы в природе. Законы сохранения. Динамика абсолютно твердого тела.**

Фундаментальные взаимодействия в природе. Закон всемирного тяготения. Законы Кеплера. Гравитационное поле и его свойства. Сила тяжести. Вес тела. Инертная и гравитационная массы. Космические скорости. Трение. Природа сил трения. Виды трения. Как управлять трением. Силы упругости и деформации. Виды деформаций. Закон Гука.

Механическая работа. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения и превращения энергии в механике. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Связь законов сохранения с симметрией пространства и времени.

Закон динамики вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции тела. Теорема о переносе осей. Понятие о гироскопах.

### **Тема 3. Движение жидкостей и газов. Колебания основные понятия и явления.**

Гидростатика. Законы Паскаля и Архимеда. Устойчивость погруженного тела. Движение идеальной жидкости. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Давление в потоке. Вязкая жидкость. Обтекание тел. Подъемная сила. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Силы, действующие на тело в потоке. Формула Стокса

Кинематика колебаний. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Динамика колебаний. Свободные колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.

### **Тема 4. Упругие волны основные понятия и явления. Предмет изучения молекулярной физики и термодинамики.**

Волновые процессы. Упругие волны. Когерентность. Интерференция волн. Стоячие волны. Звук. Эффект Доплера.

Модель идеального газа. Параметры состояния. Давление газа. Температура и термодинамическое равновесие. Термоскоп, термометр. Температурные шкалы. Физический смысл температуры в МКТ. Законы идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева.

### **Тема 5. Статистический метод в молекулярной физике. Первое начало термодинамики.**

Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Распределение Максвелла-Больцмана. Барометрическая формула. Кинематические характеристики молекулярного движения: эффективное сечение столкновений, частота столкновений, средняя длина свободного пробега молекул газа. Явления переноса.

Внутренняя энергия. Теплота и работа. Теплоемкость. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Уравнение Майера. Изопроцессы.

### **Тема 6. Второе начало термодинамики. Реальные газы, жидкости и твердые тела.**

Формулировки Кельвина и Клаузиуса. Энтропия. Термодинамическое и вероятностное определения энтропии. Закон не убывания энтропии. Тепловые машины. Работа при круговых процессах. Цикл Карно, Стирлинга, Отто, Дизеля. КПД тепловых машин и цикла Карно. Теоремы Карно.

Связи атомов в молекуле. Потенциал межмолекулярного взаимодействия. Экспериментальные изотермы реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теория жидкости Я. Френкеля. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Переходы в системе газ-пар-жидкость. Критическое состояние.

Насыщенный пар. Фазовые переходы. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовые диаграммы. Испарение и кипение жидкостей. Метастабильные состояния. Плавление. Возгонка. Кристаллизация. Диаграмма состояний. Тройная точка.

Твердые тела ? основные понятия. Типы кристаллов. Теплоемкость твердых тел.

### **Тема 7. Электростатическое поле. Проводники в электрическом поле.**

Электрический заряд, его основные свойства. Закон Кулона. Напряженность и силовые линии. Теорема Гаусса. Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.

Электростатическая индукция. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Емкость конденсаторов. Энергия электрического поля точечных зарядов, уединенного заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.

### **Тема 8. Диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.**

Механизм поляризации. Виды поляризации. Вектор поляризации, вектор электрического смещения и их связь с напряженностью электрического поля. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Граничные условия на границе раздела диэлектриков. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пироэлектрики, электреты.

Закон Ома для участка цепи. ЭДС. Закон Ома. Разветвленные электрические цепи. Электропроводность металлов ее зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа.

Зонная теория твердых тел. Сопротивление полупроводников в зависимости от температуры. Контактные явления: Зеебека, Пельтье, Томсона.

### **Тема 9. Магнитное поле тока в вакууме. Основные законы магнитного поля.**

Вектор магнитной индукции. Взаимодействие элементов тока. Закон Ампера. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Эффект Холла. Работа силы Ампера Магнитное поле линейного проводника и витка с током,

Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитное поле соленоида. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Формула Фарадея. Самоиндукция. Трансформаторы. Экстратоки. Энергия магнитного поля.

### **Тема 10. Магнитное поле в веществе. Переменный ток.**

Намагничивание вещества. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость и восприимчивость веществ. Классификация магнитных материалов. Ферромагнетики; их основные свойства. Магнитный гистерезис.

Прохождение переменного тока через емкость и индуктивность. Векторные диаграммы. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока.

#### **Тема 11. Электромагнитное поле. Основные законы геометрической оптики.**

Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Система уравнений Максвелла. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

Законы распространения, преломления, отражения света. Границы применимости законов геометрической оптики. Принцип Ферма. Понятие показателя преломления. Построение изображения. Формула тонкой линзы. Фотометрия.

#### **Тема 12. Интерференция света. Дифракция света.**

Условия интерференционных максимумов и минимумов. Когерентность. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона. Интерферометр Майкельсона.

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии, диске. Зоны Френеля. Зонная пластика. Метод графического сложения амплитуд. Спираль Френеля. Дифракция Френеля на круглом диске. Дифракция Фраунгофера на щели и многих щелях. Спектральные характеристики дифракционных решеток. Виды решеток. Разрешающая способность. Критерий Рэлея.

#### **Тема 13. Поляризация света. Взаимодействие света с веществом.**

Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Обыкновенный и необыкновенный лучи. классическая электронная теория дисперсии. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера. Закон Рэлея. Спектральные линии газов, жидкостей, твердых тел.

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301).

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений".

Положение от 29 декабря 2018 г. № 0.1.1.67-08/328 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаленного доступа к электронным образовательным ресурсам в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет".

### **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

**6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения**

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			
1	Контрольная работа	ОПК-2	1. Предмет физики. Кинематика материальной точки. Законы динамики. Движения материальной точки относительно неинерциальной системы отсчета. 2. Силы в природе. Законы сохранения. Динамика абсолютно твердого тела. 3. Движение жидкостей и газов. Колебания основные понятия и явления. 4. Упругие волны основные понятия и явления. Предмет изучения молекулярной физики и термодинамики.
2	Контрольная работа	ОПК-2	5. Статистический метод в молекулярной физике. Первое начало термодинамики. 6. Второе начало термодинамики. Реальные газы, жидкости и твердые тела. 7. Электростатическое поле. Проводники в электрическом поле. 8. Диэлектрики в электрическом поле. Электрический ток.
3	Контрольная работа	ОПК-2	9. Магнитное поле тока в вакууме. Основные законы магнитного поля. 10. Магнитное поле в веществе. Переменный ток. 11. Электромагнитное поле. Основные законы геометрической оптики. 12. Интерференция света. Дифракция света. 13. Поляризация света. Взаимодействие света с веществом.
	<b>Зачет</b>	ОПК-2	

**6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
<b>Семестр 3</b>					
<b>Текущий контроль</b>					
Контрольная работа	Правильно выполнены все задания. Продемонстрирован высокий уровень владения материалом. Проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Правильно выполнена большая часть заданий. Присутствуют незначительные ошибки. Продемонстрирован хороший уровень владения материалом. Проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены более чем наполовину. Присутствуют серьезные ошибки. Продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	Задания выполнены менее чем наполовину. Продемонстрирован неудовлетворительный уровень владения материалом. Проявлены недостаточные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.	1
					2
					3
	<b>Зачтено</b>		<b>Не зачтено</b>		
<b>Зачет</b>	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой дисциплины.		Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.		

### 6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### Семестр 3

#### Текущий контроль

##### 1. Контрольная работа

Темы 1, 2, 3, 4

1. Какой будет линейная скорость точки тела на расстоянии  $R = 1$  м от оси вращения при угловой скорости  $\omega = 1$  рад/с
2. Какой должна быть угловая скорость, для того, чтобы точка на расстоянии  $R = 1$  м от оси вращения имела линейную скорость  $v = 5$  м/с
3. Найти радиус вращения тела, если его линейная скорость  $v = 10$  м/с, а угловая  $2$  рад/с.
4. Какой станет угловая скорость тела через время  $t = 2$  с, если угловое ускорение  $\beta = -2$  рад/с<sup>2</sup> (начальная скорость  $\omega_0 = 10$  рад/с)
5. Какова величина нормальной компоненты линейного ускорения при движении тела по радиусу  $R = 10$  м с линейной скоростью  $v = 5$  м/с.
6. Какова величина тангенциальной компоненты линейного ускорения точки на расстоянии  $R = 10$  м при угловом ускорении  $\beta = 2$  рад/с<sup>2</sup>
7. Какова величина нормальной компоненты линейного ускорения точки на расстоянии  $R = 1$  м при угловой скорости вращения  $\omega = 5$  рад/с
8. На каком расстоянии должна находиться точка тела от оси вращения, чтобы иметь величину нормальной составляющей линейного ускорения  $a_n = 10$  м/с<sup>2</sup> при линейной скорости  $v = 5$  м/с.
9. Какое угловое ускорение должно быть для того, чтобы точка тела, находящаяся на расстоянии  $R = 1$  м от оси вращения двигалась с тангенциальным ускорением  $a_t = 10$  м/с<sup>2</sup>
10. Какая угловая скорость должна быть для того, чтобы точка тела, находящаяся на расстоянии  $R = 2$  м от оси вращения двигалась с нормальным ускорением  $a_n = 8$  м/с<sup>2</sup>
11. Какой массы было тело, если при воздействии на него силы  $F=10$ Н оно начало двигаться с ускорением  $2$  м/с<sup>2</sup>.
12. Какую необходимо приложить силу, чтобы тело с массой  $1$  кг двигалось с ускорением  $5$  м/с<sup>2</sup>
13. Какое ускорение приобретет тело с массой  $0,5$  кг, если к нему приложена сила  $50$  Н
14. Какой будет сила взаимного притяжения между Землей и астероидом с массой  $m = 100$  т находящемся на расстоянии  $R = 2,582 \cdot 10^5$  м (Расчеты и ответ округляется до 3-х значащих цифр.)
15. Какой будет сила тяжести для тела массы  $100$  кг находящегося на экваторе на высоте  $10$  км от поверхности Земли (Расчеты и ответ округляется до 3-х значащих цифр.)
16. Какой будет сила тяжести для тела массы  $100$  кг находящегося на экваторе на поверхности Земли (Расчеты и ответ округляется до 3-х значащих цифр.)
17. Какой будет сила тяжести для тела массы  $100$  кг находящегося на полюсе на поверхности Земли (Расчеты и ответ округляется до 3-х значащих цифр.)
18. Какой будет сила тяжести для тела массы  $100$  кг находящегося на полюсе на высоте  $10$  км от поверхности Земли (Расчеты и ответ округляется до 3-х значащих цифр.)
19. Каким станет вес груза массой  $10$  кг находящегося в лифте при опускании лифта с ускорением  $5$  м/с<sup>2</sup>
20. Каким станет вес груза массой  $10$  кг находящегося в лифте при подъеме лифта с ускорением  $5$  м/с<sup>2</sup>
21. Чему равен тангенс максимального угла, на который можно наклонить плоскость с грузом  $1$  кг до того, как он начнет скатываться, коэффициент сухого трения равен  $0,1$ .
22. Чему равна величина скатывающей силы действующей на груз массой  $0,1$  кг двигающегося по наклонной плоскости с углом наклона  $35^\circ$ , сила трения отсутствует.
23. Чему равна величина силы трения действующей на груз массой  $0,1$  кг двигающегося по наклонной плоскости с углом наклона  $35^\circ$ , коэффициент сухого трения равен  $0,1$ .
24. Какую необходимо приложить нагрузку к проволоке, чтобы ее относительное удлинение составило  $0,5$ , модуль Юнга материала проволоки равен  $2 \cdot 10^{11}$  Н/м<sup>2</sup>
25. Какого сечения должна быть проволока длиной  $4$  м, чтобы под действием силы  $8 \cdot 10^3$  Н она удлинилась на  $4$  мм, модуль Юнга материала проволоки равен  $2 \cdot 10^{11}$  Н/м<sup>2</sup>
26. Какой была нагрузка, приложенная к проволоке, если ее относительное удлинение составило  $0,5$ , модуль Юнга материала проволоки равен  $2 \cdot 10^{11}$  Н/м<sup>2</sup>
27. Какой модуль Юнга имеет материал, если относительное удлинение проволоки при нагрузке  $4 \cdot 10^3$  Н составило  $0,1$ .
28. Найти импульс грузового автомобиля массой  $10$  т, движущегося со скоростью  $36$  км/ч, и легкового автомобиля массой  $1$  т, движущегося со скоростью  $25$  м/с
29. С какой скоростью должна лететь хоккейная шайба массой  $160$  г, чтобы ее импульс был равен импульсу пули массой  $8$  г, летящей со скоростью  $600$  м/с
30. Какая сила инерции будет действовать на тело массой  $40$  кг, если оно находится на платформе, движущейся с постоянным поступательным ускорением,  $a = 10$  м/с<sup>2</sup>
31. Два неупругих тела, массы которых  $2$  и  $6$  кг, движутся навстречу друг другу со скоростями  $2$  м/с каждое. С какой скоростью и в каком направлении будут двигаться эти тела после удара



32. На вагонетку массой 50 кг, катящуюся по горизонтальному пути со скоростью 0,2 м/с, насыпали сверху 200 кг щебня. На сколько при этом уменьшилась скорость вагонетки
33. При горизонтальном равноускоренном поступательном движении вагона тело действует на заднюю стенку с силой  $F=500$  Н, какое ускорение вагона, если масса тела 50 кг.
34. При горизонтальном равноускоренном поступательном движении вагона тело действует на заднюю стенку с силой  $F=500$  Н, какая масса тела, если ускорение 20 м/с.
35. На вращающемся диске покоится тело массой 8 кг, какая сила будет на него действовать, если частота вращения диска  $\omega = 10$  рад/с, а расстояние  $R$  от оси вращения 2 м.
36. На вращающемся диске покоится тело, на которое действует сила  $F = 500$  Н, частота вращения диска  $\nu = 10$  с<sup>-1</sup>, а расстояние  $R$  от оси вращения 2 м. Какая масса тела.
37. На каком расстоянии от оси вращения диска должно находиться тело массы 5 кг, при частоте вращения  $\omega = 10$  рад/с, чтобы на него действовала сила  $F = 500$  Н.
38. С какой частотой необходимо вращать диск, чтобы на тело, находящееся на расстоянии  $R = 5$  м от оси вращения массой  $m = 2$  кг действовала сила  $F = 250$  Н.
39. Какая сила будет действовать на шарик массой  $m = 1$  кг движущийся от оси вращения к краю диска со скоростью  $v = 5$  м/с, если диск вращается с частотой  $\omega = 10$  рад/с.
40. Какой должна быть масса шарика, если при движении от оси вращения к краю диска со скоростью  $v = 5$  м/с, при частоте вращения диска  $\omega = 10$  рад/с на шарик действует сила  $F = 100$  Н.
41. С какой скоростью должен двигаться шарик от оси вращения к краю диска, при частоте вращения диска  $\omega = 10$  рад/с, чтобы на него действовала сила  $F = 100$  Н.
42. С какой частотой должен вращаться диск, чтобы на шарик массой  $m = 1$  кг движущийся от оси вращения к краю диска со скоростью  $v = 5$  м/с действовала сила  $F = 100$  Н.
43. К телу приложили силу  $F = 40$  Н под углом  $\alpha = 60^\circ$ , при этом тело переместилось по прямой на расстояние  $l = 10$  м. Какая была совершена работа.
44. Над телом совершили работу  $A=200$  Дж, какая была приложена горизонтальная сила, если тело переместили горизонтально на  $l = 10$  м.
45. Какая кинетическая энергия у тела массой  $m = 1$  кг движущегося со скоростью 10 м/с.
46. Какой массы должно быть тело, чтобы при движении со скоростью 10 м/с его кинетическая энергия была  $T = 100$  Дж.
47. Какой потенциальной энергией обладает тело массой  $m = 1$  кг поднятое на высоту  $h = 10$  м над поверхностью Земли.
48. На какую высоту над поверхностью земли подняли тело массы  $m = 2$  кг, если его потенциальная энергия  $\Pi = 98$  Дж.
49. Чему равна кинетическая энергия, сообщенная телу, если при вертикальном перемещении в точке максимальной высоты его потенциальная энергия  $\Pi = 350$  Дж.
50. На какую высоту поднимется тело массы  $m = 10$  кг, если ему сообщили кинетическую энергию  $K = 98$  Дж (движение вертикально вверх).
51. Телу массой  $m = 3$  кг сообщили вертикально вверх скорость  $v = 14$  м/с, на какую высоту оно поднимется.
52. Какую вертикальную скорость необходимо сообщить телу массой  $m = 2$  кг, чтобы оно поднялось на высоту  $h = 10$  м.
53. Какой величины будет момент инерции тонкостенного цилиндра относительно оси симметрии, если его масса  $m = 1$  кг, а радиус  $r = 10$  см.
54. Какой величины должен быть радиус тонкостенного цилиндра, если его масса  $m = 1$  кг, а момент инерции относительно оси симметрии  $I = 0,01$  кг\*м<sup>2</sup>.
55. Какой величины должна быть масса тонкостенного цилиндра при радиусе  $r = 10$  см, если момент инерции относительно оси симметрии  $I = 0,01$  кгм<sup>2</sup>.
56. Какой величины будет момент инерции диска относительно оси симметрии, если его масса  $m = 1$  кг, а радиус  $r = 100$  см
57. Какой величины должен быть радиус диска, если его масса  $m = 1$  кг, а момент инерции относительно оси симметрии  $I = 0,5$  кгм<sup>2</sup>.
58. Какой величины должна быть масса диска при радиусе  $r = 100$  см, если момент инерции относительно оси симметрии  $I = 0,5$  кгм<sup>2</sup>.
59. Какой величины будет момент инерции стержня относительно оси проходящей перпендикулярно ему через край, если его масса  $m = 3$  кг, а длина  $L = 3$  м
60. Перпендикулярно стержню, закрепленному с одного конца, приложена сила  $F = 10$  Н на расстоянии  $r = 20$  см, от точки крепления. Какая возникает величина момента силы.
61. Перпендикулярно стержню, закрепленному с одного конца, на расстоянии  $r$ , от точки крепления приложена сила  $F = 10$  Н. На каком расстоянии находится точка приложения силы, если момент силы  $M = 2$  Нм.
62. Перпендикулярно стержню, закрепленному с одного конца, на расстоянии  $r = 20$  см, от точки крепления приложена сила. Какой величины должна быть сила чтобы момент силы был  $M = 2$  Н\*м.
63. На стержне, закрепленном в одной точке, на расстоянии  $r = 0,5$  м от точки крепления находится груз массы  $m = 2$  кг. На каком расстоянии от точки крепления надо расположить груз массы  $m = 200$  г, чтобы стержень находился в равновесии.

64. Тело вращается с угловой скоростью  $\omega = 10$  Гц и имеет момент инерции  $I = 0,1$  кгм<sup>2</sup>. Какой кинетической энергией оно обладает.
65. Какой величины будет давление, если сила  $F = 10$  Н приложена к площади  $S = 1$  м<sup>2</sup>.
66. Какой величины должна быть приложена сила к площади  $S = 1$  м<sup>2</sup>, чтобы давление было  $P = 10$  Н/м<sup>2</sup>.
67. На какую площадь прикладывается сила  $F = 10$  Н, если получаемое давление  $P = 10$  Н/м<sup>2</sup>.
68. Какой величины будет выталкивающая сила, действующая на полностью погруженное тело, если объем тела  $V = 0,1$  м<sup>3</sup>, масса  $m = 10$  кг, плотность жидкости  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.
69. Какой величины будет выталкивающая сила, действующая на половину погруженное тело, если объем тела  $V = 0,1$  м<sup>3</sup>, масса  $m = 10$  кг, плотность жидкости  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.
70. Какой величины должна быть плотность жидкости, чтобы на полностью погруженное тело объемом  $V = 0,1$  м<sup>3</sup> действовала сила Архимеда равная  $F = 490$  Н.
71. Какой должен быть объем тела, чтобы при его полном погружении, величина выталкивающей силы равнялась  $F = 490$  Н, при плотности жидкости  $\rho = 250$  кг/м<sup>3</sup>.
72. Какой станет скорость потока, при поперечном сечении трубы  $S_2 = 0,8$  м<sup>2</sup>, если его скорость  $v_1 = 20$  м/с была, при сечении  $S_1 = 0,2$  м<sup>2</sup>.
73. Какой была скорость потока, при поперечном сечении трубы  $S_2 = 0,2$  м<sup>2</sup>, если его скорость стала  $v_2 = 5$  м/с, при сечении  $S_1 = 0,8$  м<sup>2</sup>.
74. Во сколько раз должно измениться сечение трубы, чтобы скорость потока изменилась от  $v_1 = 20$  м/с до  $v_2 = 5$  м/с.
75. Какая скорость будет у потока, вытекающего из отверстия в сосуде находящегося ниже уровня жидкости на  $h = 1$  м.
76. На каком расстоянии от поверхности жидкости должно находиться отверстие в сосуде, чтобы квадрат скорости истечения жидкости был  $v^2 = 36$  (м/с)<sup>2</sup>.
77. Каким будет число Рейнольдса для потока со средней скоростью  $v = 10$  м/с, кинематической вязкостью  $\nu = 1,0 \cdot 10^{-3}$  м<sup>2</sup>/с в трубе диаметром  $d = 0,1$  м. При плотности жидкости  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.
78. Каким будет число Рейнольдса для потока со средней скоростью  $v = 10$  м/с, динамической вязкостью  $\eta = 1,0$  Па\*с в трубе диаметром  $d = 0,1$  м. При плотности жидкости  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.
79. Какой величины должна быть кинематическая вязкость среды, чтобы при диаметре трубы  $d = 0,1$  м и средней скорости потока  $10$  м/с число Рейнольдса было  $1000$ .
80. Какой величины должна быть динамическая вязкость среды, чтобы при диаметре трубы  $d = 0,1$  м, плотности среды  $\rho = 1000$  кг/м<sup>3</sup> и средней скорости потока  $10$  м/с число Рейнольдса было  $1000$ .
81. Какой будет циклическая частота процесса, если его период равен  $T = 10$  с.
82. Каким будет период процесса, если его циклическая частота равна  $\omega = 1$  рад/с.
83. На какую величину произойдет смещение точки при гармоническом колебании от положения равновесия через  $3$  с, после начала процесса, если амплитуда равна  $A = 1$  см, а циклическая частота равна  $\omega = 1$  рад/с.
84. Груз массы  $m = 0,2$  кг, гармонически колеблется под действием упругой силы, амплитуда колебаний  $10$  см, циклическая частота  $\omega = 0,5$  рад/с. Какова полная энергия системы.
85. Какая частота колебаний будет у вертикального пружинного маятника с массой равной  $m = 0,1$  кг при жесткости пружины  $k = 10$ .
86. Какой должна быть масса груза у вертикального пружинного маятника при жесткости пружины  $k = 10$ , чтобы частота была равна  $\omega = 10$  рад/с
87. Какова жесткость пружины, если при массе равной  $m = 0,1$  кг, маятник совершает колебания с частотой  $\omega = 10$  рад/с.
88. Какой потенциальной энергией будет обладать пружина при удлинении на  $x = 0,1$  м и жесткости  $k = 10$ .
89. Какой величины будет приведенная длина физического маятника, если центр масс расположен на расстоянии  $l = 1$  м от точки подвеса, его масса  $m = 1$  кг, момент инерции  $I = 10$  кгм<sup>2</sup>.
90. Каким будет период колебаний физического маятника при моменте инерции  $I = 10$  кгм<sup>2</sup> и приведенной длиной  $L = 9,8$  м.
91. Какой будет период колебаний математического маятника при длине  $l = 9,8$  м.
92. Какой будет частота биений при сложении частот  $\omega_1 = 10$  рад/с и  $\omega_2 = 9$  рад/с
93. Каким будет время релаксации колебаний системы, если коэффициент затухания  $\delta = 10$ .
94. Каким будет период колебаний системы, если собственная частота колебаний  $\omega_0 = 10$  рад/с, а коэффициент затухания  $\delta = 6$ .
95. Амплитуда колебаний за один период уменьшилась в два раза, найти величину декремента затухания.
96. Амплитуда колебаний за один период уменьшилась в  $2,7$  раза, найти величину логарифмического декремента затухания.
97. Период колебаний системы  $T = 1$  с, коэффициент затухания  $\delta = 10$ . Найти величину логарифмического декремента затухания.
98. Период колебаний системы  $T = 1$  с, время релаксации  $\tau = 0,1$  с. Найти величину логарифмического декремента затухания.
99. Найти добротность системы, если логарифмический декремента затухания  $\theta = 0,1$ .
100. Найти резонансную частоту системы, если собственная частота  $\omega_0 = 10$  рад/с, коэффициент затухания  $\delta = 6$ .
101. Каким будет период волны, если скорость ее распространения  $v = 10$  м/с, а длина волны  $\lambda = 10$  м.

102. Какой будет скорость распространения волны, при длине волны  $\lambda = 10$  м и периоде  $T = 1$  с.
103. Какой будет длина волны, если скорость распространения волны  $v = 10$  м/с, периоде  $T = 1$  с.
104. Какое значение имеет волновое число у волны с длиной волны  $\lambda = 10$  м.
105. Какое значение имеет волновое число у волны со скоростью 100 м/с и частотой  $\omega = 10$  рад/с.
106. Какая длина волны у интерферирующих волн, если при разности хода  $\Delta r = 0,1$  м и отсутствии начальной разности фаз, наблюдается первый интерференционный максимум  $m = 1$ .
107. Какая длина волны у интерферирующих волн, если разности хода  $\Delta r = 0,15$  м и отсутствии начальной разности фаз, наблюдается первый интерференционный минимум  $m = 1$ .
108. На каком расстоянии от конца проволоки находится первая пучность  $m = 1$  при длине волны  $\lambda = 10$  м.
109. На каком расстоянии от конца проволоки находится первый узел  $m = 1$  при длине волны  $\lambda = 10$  м.
110. Как изменится частота регистрируемая приемником при удалении от него источника частоты 100 Гц со скоростью 10 м/с. Приемник покоится.
111. Как изменится частота регистрируемая приемником при приближении к нему источника частоты 100 Гц со скоростью 10 м/с. Приемник покоится.
112. Как изменится частота регистрируемая приемником при приближении к нему источника частоты 100 Гц со скоростью 10 м/с. При этом приемник так же движется навстречу источнику со скоростью в 2 раза меньшей.
113. Газ находится при постоянной температуре 300К и занимает объем  $V=1$  м<sup>3</sup> при давлении  $P=1$  Па. Каким должен стать объем газа, чтобы давление уменьшилось до 0,5 Па.
114. Газ находится при постоянной температуре 200К и занимает объем  $V=1$  м<sup>3</sup> при давлении  $P=1$  Па. Каким станет давление газа, если объем увеличили до 10 м<sup>3</sup>.
115. Газ находится при постоянном давлении 10 Па, занимая объем  $V=1$  м<sup>3</sup>, при температуре 300К, как изменится температура газа при увеличении объема газа до  $V=10$  м<sup>3</sup>.
116. Газ находится при давлении  $P=1$  Па, занимая объем  $V=10$  м<sup>3</sup>, при температуре 100К, каким станет давление газа при увеличении температуры до 500К.
117. Газ находится при давлении  $P=10$  Па, занимая объем  $V=1,5$  м<sup>3</sup>, при температуре 300К, какой должна стать температура для увеличения давления газа до 50 Па.
118. Какой будет среднеквадратичная скорость молекул газа азот при температуре  $T=253$ К
119. При расчетах значения округлять до трех значащих цифр. Число Авогадро:  $N_A=6,022 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>, постоянная Больцмана:  $1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К, молярная масса газа азот 0,28 кг/моль.
120. Какой будет средняя кинетическая энергия молекулы газа, при температуре  $T=1000$ К. Число Авогадро:  $N_A=6,022 \cdot 10^{23}$  моль<sup>-1</sup>, постоянная Больцмана:  $1,38 \cdot 10^{-23}$  Дж/К, молярная масса газа азот 0,28 кг/моль.
121. Какой будет длина свободного пробега молекул газа при числе столкновений  $n=100$  и их эффективном диаметре  $2 \cdot 10^{-5}$  м.
122. Длина свободного пробега в газе при давлении 100 Па равно 1 м, какой она станет при увеличении давления до 100 Па.
123. Длина свободного пробега в газе при давлении 10 Па равно 1 м, какой она станет при уменьшении давления до 1 Па.
124. Длина свободного пробега в газе при давлении 10 Па равно 1 м, каким должно стать давление, чтобы длина свободного пробега стала 10 м.
125. Длина свободного пробега в газе при давлении 10 Па равно 10 м, каким должно стать давление, чтобы длина свободного пробега стала 1 м.
126. Какой будет теплоемкость при постоянном объеме двух атомного газа (жесткий ротатор). Универсальная газовая постоянная  $R - 8,31$  Дж/(моль\*К).
127. Какой будет теплоемкость при постоянном давлении двух атомного газа (жесткий ротатор). Универсальная газовая постоянная  $R - 8,31$  Дж/(моль\*К).
128. Какой будет постоянная Пуассона для двух атомного газа (жесткий ротатор). Универсальная газовая постоянная  $R - 8,31$  Дж/(моль\*К).
129. Чему равна работа одного моля газа при изобарном процессе, если его температура увеличивается на 100 К. Универсальная газовая постоянная  $R - 8,31$  Дж/(моль\*К)
130. Каким станет давление газа, находящегося при начальном давлении 10 Па при адиабатическом процессе, если объем уменьшился в два раза. Постоянная Пуассона  $\gamma=1$ .
131. Каким станет давление газа, находящегося при начальном давлении 10 Па при адиабатическом процессе, если объем увеличился в два раза. Постоянная Пуассона  $\gamma=1$ .
132. Каким должен стать объем газа чтобы давление увеличилось вдвое при адиабатическом процессе. Начальный объем 2 м<sup>3</sup>. Постоянная Пуассона  $\gamma=1$ .
133. Каким должен стать объем газа чтобы давление уменьшилось вдвое при адиабатическом процессе. Начальный объем 1 м<sup>3</sup>. Постоянная Пуассона  $\gamma=1$ .
134. Каким будет КПД прямого цикла Карно при температуре нагревателя 500 К, холодильника 200 К.
135. Каким будет КПД цикла Отто для газа с показателем адиабаты 1,4 при степени сжатия 10.
136. Чему равно давление Лапласа под сферической поверхностью, если радиус кривизны 10 мм, а сила поверхностного натяжения бензола  $29 \cdot 10^{-3}$  Н/м.
137. Чему равно давление Лапласа под сферической поверхностью, если радиус кривизны 10 см, а сила поверхностного натяжения мыльного раствора  $40 \cdot 10^{-3}$  Н/м.

138. Чему равно давление Лапласа под сферической поверхностью, если радиус кривизны 1 м, а коэффициент поверхностного натяжения ртути  $486,5 \cdot 10^{-3}$  Н/м.
139. Каким должен быть радиус кривизны сферической поверхности ртути, чтобы давление Лапласа составляло 10 Н. Сила поверхностного натяжения ртути  $486,5 \cdot 10^{-3}$  Н/м.
140. Какой должна быть величина коэффициента поверхностного натяжения, чтобы при радиусе кривизны сферической поверхности 1 см давление Лапласа составляло 10 Н/м<sup>2</sup>.
141. На какую высоту поднимется вода, если радиус капилляра 2 мм. Коэффициент поверхностного натяжения воды  $72 \cdot 10^{-3}$  Н/м. (Ответ округлять до двух значащих цифр.)
142. Какой радиус должен быть у капилляра, чтобы вода поднялась на высоту 20 мм. Коэффициент поверхностного натяжения воды  $72 \cdot 10^{-3}$  Н/м.
143. Какой должно быть значение коэффициента поверхностного натяжения жидкости, чтобы при радиусе капилляра 5 мм, высота поднятия составляла 10 мм.

## 2. Контрольная работа

Темы 5, 6, 7, 8

1. Какая напряженность электрического поля создается точечным зарядом 5 Кл на расстоянии 2 м от него.
2. Какая напряженность электрического поля создается точечным зарядом 5 Кл на расстоянии 2 м от него, если он находится в веществе с диэлектрической проницаемостью 2.
3. Каким точечным зарядом создается напряженность электрического поля 10 В/м на расстоянии 2 м от него.
4. На каком расстоянии точечный заряд 2 Кл создает электрическое поле 10 В/м. 4. Какой будет сила взаимодействия двух точечных зарядов 2 и 4 Кл находящихся на расстоянии 10 м друг от друга.
5. Какой величины должен быть второй точечный заряд, чтобы сила взаимодействия была 1000 Н на расстоянии 10 м, если первый 0,5 Кл.
6. На каком расстоянии должны находиться заряды 1 и 2 Кл, чтобы их сила взаимодействия была 10 Н.
7. Какой будет сила взаимодействия двух одинаковых зарядов  $q=1$  Кл, находящихся на расстоянии 3 м, в среде с диэлектрической проницаемостью равной 1,5.
8. Полный заряд проволоки 5 Кл, какой будет поверхностная плотность зарядов при ее длине 10 м.
9. Каким полным зарядом обладает проволока длиной 5 м, если линейная плотность заряда 0,5 Кл/м.
10. Полный заряд проводящего диска равен 10 Кл, какой будет поверхностная плотность зарядов при радиусе диска 1 м.
11. Каким будет полный заряд диска при радиусе 1 м, если его поверхностная плотность 10 Кл/м<sup>2</sup>.
12. Используя теорему Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля найти напряженность поля, создаваемую бесконечной плоскостью, если на ней находится заряд с поверхностной плотностью 10 Кл/м<sup>2</sup>.
13. Используя теорему Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля найти напряженность поля, создаваемую двумя параллельными бесконечными плоскостями, если на них находятся заряды равные по величине, но противоположные по знаку с поверхностной плотностью 10 Кл/м<sup>2</sup>.
14. Используя теорему Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля найти напряженность поля, создаваемую бесконечной нитью на расстоянии 5 м от нее, если на ней находится заряд с линейной плотностью 10 Кл/м.
15. Найти потенциал в точке, находящейся на расстоянии 5 м от заряда 5 Кл.
16. На каком расстоянии от точечного заряда создаваемый им потенциал будет равен 5 В.
17. Какая разность потенциалов будет между точками, находящимися на расстоянии 5 и 10 м от бесконечной плоскости с поверхностным зарядом 10 Кл/м<sup>2</sup>.
18. Какая разность потенциалов будет между двумя параллельными разноименно заряженными плоскостями, если поверхностный заряд на равен 0,1 Кл, а расстояние между ними 1 м.
19. Заряженный уединенный проводник обладает зарядом 1 Кл и при этом создает потенциал 10 В. Найти величину электрической емкости проводника.
20. Два конденсатора соединили параллельно, какой емкостью будет обладать система, если емкости конденсаторов 5 и 10 мкФ.
21. Два конденсатора соединили последовательно, какой емкостью будет обладать система, если емкости конденсаторов по 10 мкФ.
22. Какой емкостью будет обладать плоский конденсатор при площади обкладок 0,1 м<sup>2</sup>, и расстоянии между ними 10 см. Среда между пластинами - вакуум.
23. Найти энергию уединенного проводника емкости 0,1 Ф имеющему заряд  $1 \cdot 10^{-2}$  Кл.
24. Найти силу притяжения пластин заряженного конденсатора, если заряд  $1 \cdot 10^{-2}$  Кл, площадь пластин 0,1 м<sup>2</sup>, пластины находятся в вакууме.
25. Какой будет плотность тока в проводнике, полный ток 10 А, а проводник проволока диаметром 2 мм.
26. Какой ток протекает через проволоку диаметром 1 мм, если плотность тока 100 А/м<sup>2</sup>.
27. Какое полное сопротивление имеет проводник, если его удельное сопротивление 10 Ом\*м, длина 1 м, диаметр 1 мм.
28. Каким удельным сопротивлением должен обладать проводник длины 1 м и диаметром 1 мм, чтобы его полное сопротивление было 150 Ом.
29. Какой длины должен быть проводник сечением 1 мм<sup>2</sup>, при удельном сопротивлении 10 Ом\*м, чтобы его полное сопротивление было 1000 Ом.

30. Какого сечения должен быть проводник, при удельном сопротивлении  $10 \text{ Ом} \cdot \text{м}$  и длины  $1 \text{ м}$ , чтобы его полное сопротивление было  $1000 \text{ Ом}$ .
31. Какая напряженность электрического поля создается на участке проводника длиной  $0,2 \text{ м}$  при разности потенциалов на концах этого участка  $10 \text{ В}$ .
32. Какова разность потенциалов на участке проводника длиной  $0,1 \text{ м}$ , если напряженность электрического поля в нем  $25 \text{ В/м}$ .
33. Какой длины должен быть участок проводника, чтобы при разности потенциалов  $15 \text{ В}$  напряжение электрического поля в нем составляло  $100 \text{ В/м}$ .
34. Каким будет ток через проводник общим сопротивлением  $100 \text{ Ом}$  при напряжении  $20 \text{ В}$ .
35. Какой величины должно быть сопротивление, чтобы ток через него был  $10 \text{ А}$  при разности потенциалов  $50 \text{ В}$ .
36. Какую разность потенциалов необходимо приложить к сопротивлению  $100 \text{ Ом}$ , чтобы через него проходил ток  $5 \text{ А}$ .
37. Рассчитать полное сопротивление цепи (рис.), состоящей из четырех сопротивлений. Каждое сопротивление  $12 \text{ Ом}$ .
38. Рассчитать полное сопротивление цепи (рис.), состоящей из трех сопротивлений. Каждое сопротивление  $20 \text{ Ом}$ .
39. Рассчитать общий ток и через каждое сопротивление в схеме (рис.), если  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 20 \text{ Ом}$ . Напряжение  $10 \text{ В}$ .
40. Рассчитать общий ток и через каждое сопротивление в схеме (рис.), если  $R_1 = 1 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 20 \text{ Ом}$ . Напряжение  $10 \text{ В}$ .
41. Рассчитать общий ток и через каждое сопротивление в схеме (рис.), если  $R_1 = 10 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 20 \text{ Ом}$ . Напряжение  $10 \text{ В}$ .
42. Рассчитать общий ток и через каждое сопротивление в схеме (рис.), если  $R_1 = 15 \text{ Ом}$ ,  $R_2 = 22 \text{ Ом}$ . Напряжение  $10 \text{ В}$ .
43. Рассчитать мощность тока для проводника  $100 \text{ Ом}$ , если через него проходит ток  $5 \text{ А}$ .
44. Рассчитать мощность тока для проводника  $100 \text{ Ом}$ , если разность потенциалов на нем  $500 \text{ В}$ .
45. Рассчитать мощность тока для проводника, если разность потенциалов на нем  $500 \text{ В}$  и ток  $5 \text{ А}$ .

### 3. Контрольная работа

Темы 9, 10, 11, 12, 13

46. Какой величины будет эффективное значение тока, если его амплитуда  $10 \text{ А}$ .
47. Какое значение напряжения покажет вольтметр при подключении к сети переменного тока, если амплитудная величина напряжения  $310 \text{ В}$ .
48. Рассчитать мощность переменного тока для проводника, если максимальная разность потенциалов на нем  $500 \text{ В}$ , а тока  $5 \text{ А}$ .
49. Найти величину магнитной индукции в вакууме на расстоянии  $4 \text{ м}$  от бесконечной проволоки при протекании по ней тока  $1 \text{ А}$ .
50. Найти величину магнитной индукции в вакууме в центре витка с током  $5 \text{ А}$ , при радиусе витка  $10 \text{ см}$ .
51. Найти величину магнитной индукции в вакууме индуцируемую движущимся со скоростью  $100 \text{ м/с}$  зарядом  $1 \text{ Кл}$  на расстоянии  $5 \text{ м}$ , перпендикулярно направлению движения.
52. Какая по величине сила действует на параллельные проводники с током, расположенные на расстоянии  $1 \text{ м}$ , при протекающих в них со направленных токах  $10 \text{ А}$ .
53. Какая по величине сила действует на проводник, расположенный перпендикулярно магнитному полю с величиной магнитной индукции  $1 \text{ Тл}$ , при протекании по нему тока  $1 \text{ А}$ .
54. Какая по величине сила действует на параллельные проводники с током, расположенные на расстоянии  $1 \text{ м}$ , при протекающих в них противоположно направленных токах  $10 \text{ А}$ .
55. Какая по величине сила действует на проводник, расположенный под углом  $\alpha=45^\circ$  к магнитному полю с величиной магнитной индукции  $1 \text{ Тл}$ , при протекании по нему тока  $1 \text{ А}$ .
56. Какая по величине сила действует на заряд  $10 \text{ Кл}$  движущийся со скоростью  $10 \text{ м/с}$ , перпендикулярно силовым линиям магнитного поля, с величиной индукции магнитного поля  $5 \cdot 10^{-2} \text{ Тл}$ .
57. Найти величину магнитной индукции в соленоиде, число витков  $100$ , длина  $10 \text{ см}$ , ток через соленоид  $1 \text{ А}$ .
58. Найти ЭДС возникающую при поступательном движении проволоки длиной  $1 \text{ м}$ , перпендикулярно силовым линиям магнитного поля с величиной магнитной индукции  $1 \text{ Тл}$ , со скоростью  $10 \text{ м/с}$ .
59. Чему равен угол отражения для луча с длиной волны  $500 \text{ нм}$ , если угол падения  $30^\circ$ , абсолютный показатель преломления вещества, отражающего  $1,5$ .
60. Чему равен угол преломления для луча с длиной волны  $500 \text{ нм}$ , если угол падения  $30^\circ$ , абсолютный показатель преломления вещества  $1,5$ .
61. Чему равен угол преломления для луча с длиной волны  $500 \text{ нм}$ , если угол падения  $30^\circ$ . Абсолютный показатель преломления вещества в котором движется луч  $1,5$ , в который луч переходит  $2$ .
62. Чему равен угол преломления для луча с длиной волны  $500 \text{ нм}$ , если угол падения  $30^\circ$ . Абсолютный показатель преломления вещества в котором движется луч  $2$ , в который луч переходит  $1,5$ .
63. Чему равен угол преломления для луча с длиной волны  $500 \text{ нм}$ , если угол падения  $30^\circ$ . Относительный показатель преломления  $1,5$ .
64. Какой угол падения был у луча, если угол преломления  $30^\circ$ , относительный показатель преломления  $1,5$ .

65. Какой угол падения должен быть у луча чтобы угол преломления был  $30^\circ$ , если абсолютные показатели преломления веществ 1,5 и 2, по ходу луча.
66. Какой величины будет предельный угол падения, если луч падает на вещество с относительным показателем преломления 1,5.
67. Какой станет длина волны в веществе, если она была 400 нм, оптическая плотность вещества 1,5.
68. Какой была длина волны, если в веществе с показателем преломления 1,7 она стала 800 нм.
69. Рассчитайте заднее фокусное расстояние для положительной линзы, если известно, что ее радиусы кривизны 10 см, а показатель преломления 1,5.
70. Найдите оптическую силу линзы с фокусным расстоянием 5см.
71. На каком расстоянии будет находиться изображение после положительной линзы с фокусным расстоянием 10 см, если объект находится в 20 см от линзы.
72. На каком расстоянии должен быть объект перед положительной линзой, если его изображение получается на 20 см от линзы.
73. Какое фокусное расстояние у линзы с оптической силой 10.
74. Нарисуйте как располагается изображение объекта после положительной линзы, если объект находится на расстоянии больше одного фокусного перед линзой.
75. Нарисуйте как располагается изображение объекта после собирающей линзы, если объект находится на расстоянии меньше одного фокусного перед линзой.
76. Нарисуйте как располагается изображение объекта после отрицательной линзы, если объект находится на расстоянии больше одного фокусного перед линзой.
77. Нарисуйте как располагается изображение объекта после рассеивающей линзы, если объект находится на расстоянии больше меньше фокусного перед линзой.
78. Нарисуйте как располагается изображение объекта при отражении от вогнутого зеркала, если объект находится на расстоянии больше одного фокусного перед зеркалом.
79. Нарисуйте как располагается изображение объекта при отражении от вогнутого зеркала, если объект находится на расстоянии больше половины радиуса кривизны перед зеркалом.
80. Нарисуйте как располагается изображение объекта при отражении от вогнутого зеркала, если объект находится на расстоянии меньше одного фокусного перед зеркалом.
81. Нарисуйте как располагается изображение объекта при отражении от вогнутого зеркала, если объект находится на расстоянии меньше половины радиуса кривизны перед зеркалом.
82. Нарисуйте как располагается изображение объекта при отражении от выпуклого зеркала, если объект находится на расстоянии больше одного фокусного перед зеркалом.
83. Нарисуйте как располагается изображение объекта при отражении от выпуклого зеркала, если объект находится на расстоянии больше половины радиуса кривизны перед зеркалом.
84. Нарисуйте как располагается изображение объекта при отражении от выпуклого зеркала, если объект находится на расстоянии меньше одного фокусного перед зеркалом.
85. Нарисуйте как располагается изображение объекта при отражении от выпуклого зеркала, если объект находится на расстоянии меньше половины радиуса кривизны перед зеркалом.
86. Какое значение имеет волновое число у волны с длиной волны  $\lambda = 10$  м.
87. Какое значение имеет волновое число у волны со скоростью 100 м/с и частотой  $\omega = 10$  рад/с.
88. Какая длина волны у интерферирующих волн, если при разности хода  $\Delta r = 0,1$  м и отсутствии начальной разности фаз, наблюдается первый интерференционный максимум  $m = 1$ .
89. Какая длина волны у интерферирующих волн, если разности хода  $\Delta r = 0,15$  м и отсутствии начальной разности фаз, наблюдается первый интерференционный минимум  $m = 1$ .
90. Какая должна быть разность оптической длины пути у лучей с длиной волны 500 нм, чтобы наблюдался их второй интерференционный максимум.
91. Максимум или минимум интерференции будет наблюдаться для волн 600 нм, если в данной точке пространства их оптическая разность хода  $0,1$  м.
92. Какой будет оптическая разность хода лучей, с длиной волны 500 нм, отраженных от наружной и внутренней поверхностей плоско параллельной пластинки, если ее толщина 1 см, показатель преломления 1,5, угол падения луча  $45^\circ$ .
93. Какой будет оптическая разность хода лучей, с длиной волны 500 нм отраженных от наружной и внутренней поверхностей плоско параллельной пластинки, если ее толщина 1 см, показатель преломления 1,5, угол падения луча  $45^\circ$ .
94. Найдите разность фаз интерферирующих лучей с длиной волны 450 нм после прохождения плоско параллельной пластинки толщиной 0,5 см, если показатель преломления 2, угол падения  $45^\circ$ .
95. Найдите разность фаз интерферирующих лучей с длиной волны 450 нм после отражения от плоско параллельной пластинки толщиной 0,5 см, если показатель преломления 2, угол падения  $45^\circ$ .
96. Найдите фокусное расстояние для второй зоны Френеля радиуса 1 см при длине волны 500 нм.
97. Нарисуйте векторную диаграмму Френеля в случае, показанном на рисунке.
98. Как изменится интенсивность естественного света при прохождении поляризатора, расположенного под углом  $30^\circ$  к горизонтальной плоскости.
99. Как изменится интенсивность излучения при прохождении двух поляризаторов, которые повернуты на  $30$  и  $60$  градусов относительно горизонтальной плоскости.

100. Найдите величину угла Брюстера в случае движения луча из среды с показателем преломления  $n_1$  в вещество с показателем преломления  $n_2$ .
101. Какая величина дисперсии у призмы, если показатель преломления изменяется на  $0,1$  при изменении длины волны на  $100$  нм.
102. Во сколько раз изменится интенсивность света, если он проходит через слой прозрачного вещества толщиной  $5$  см, с коэффициентом поглощения  $2$ .
103. Какой толщины был слой прозрачного вещества, если интенсивность света, прошедшего через слой, изменилась в  $0,135$  раз. Коэффициент поглощения вещества равен  $1$ .
104. Какой должен быть коэффициент поглощения вещества, если интенсивность света, после прохождения слоя толщиной  $10$  мм изменилась в  $10$  раз.
105. Какой будет концентрация вещества, если его оптическая плотность  $1$ , коэффициент поглощения  $2$ , толщина слоя  $10$  см.
106. Какой будет оптическая плотность вещества при концентрации  $10\%$ , если при его концентрации  $1\%$ , она составляла  $0,5$ .
107. Какая концентрация у вещества, если его оптическая плотность  $0,5$ , а при  $10\%$  оптическая плотность была  $1$ .

### Зачет

Вопросы к зачету:

1. Дайте определение механической системы.
2. Что такое замкнутая система?
3. Что такое консервативная система?
4. Что называется импульсом тела?
5. Что называется импульсом механической системы?
6. Что называется кинетической, потенциальной, полной механической энергией системы?
7. Что называется моментом импульса системы?
8. Дайте устные и аналитические формулировки закона сохранения импульса
9. Дайте устные и аналитические формулировки закона сохранения механической энергии
10. Дайте устные и аналитические формулировки закона сохранения момента импульса.
11. Роль законов сохранения в физике.
12. Когда для описания физических систем использование законов сохранения оказывается предпочтительнее по сравнению с использованием законов динамики?
13. Приведите примеры процессов в реальных системах, когда эти системы можно считать замкнутыми. Обоснуйте выбор.
14. Что такое силы инерции?
15. Сформулируйте закон всемирного тяготения Ньютона.
16. Запишите уравнения движения материальной точки во вращающейся земной системе отсчета. Оцените величины входящих в него сил.
17. Что такое сила тяжести? Что такое ускорение свободного падения?
18. Оцените вклад в ускорение свободного падения центробежной силы Земли.
19. Что такое вес тела?
20. Какие проблемы возникают при определении массы тела путем взвешивания?
21. Сформулировать теорему Гюйгенса.
22. Какие кинематические характеристики газа Вы знаете?
23. Что такое длина средняя свободного пробега?
24. Запишите формулу для расчета длины свободного пробега.
25. Что такое эффективное сечение столкновений?
26. Какие явления переноса Вы знаете?
27. Объясните возникновение вязкого трения в газе.
28. Какой вид имеет зависимость вязкости газа от температуры?
29. Для каких условий выведена формула Стокса?
30. Сформулируйте закон Гей-Люсака.
31. Сформулируйте закона Бойля-Мариотта.
32. Сформулируйте закона Амонтона.
33. Запишите уравнение Клапейрона-Менделеева.
34. Какой вид имеет зависимость вязкости жидкости от температуры?
35. Объясните возникновение вязкого трения в жидкости.
36. Что такое степени свободы молекулы?
37. Запишите соотношение Майера.
38. Дайте определение теплоемкости.
39. Нарисуйте диаграмму цикла Цикл Карно.
40. Нарисуйте диаграмму цикла Стирлинга.
41. Нарисуйте диаграмму цикла Отто.

42. Нарисуйте диаграмму цикла Дизеля.
43. Как определяется КПД тепловых машин?
44. Что такое круговой процесс?
45. Запишите уравнение Ван-дер-Ваальса.
46. Почему изменяется длина металлической трубки при нагревании?
47. Что такое поверхностное натяжение?
48. С чем связано возникновение поверхностного натяжения?
49. Как связаны между собой линейный и объемный коэффициенты расширения?
50. Запишите формулу Лапласа для давления под изогнутой поверхностью.
51. Что такое капиллярные явления?
52. При каких условиях жидкость в капилляре поднимется?
53. При каких условиях жидкость в капилляре опустится?
54. Какая точка называется критической на диаграмме фазового перехода жидкость-газ?
55. Нарисуйте фазовую диаграмму жидкость-газ-твердое тело для воды.
56. Что такое напряженность электрического поля?
57. Запишите формулу для расчета напряженности поля.
58. Запишите формулу для расчета силы взаимодействия двух точечных зарядов.
59. Как найти линейную плотность заряда?
60. Как найти поверхностную плотность заряда?
61. Как найти объемную плотность заряда?
62. Сформулируйте принцип суперпозиции электрических полей.
63. Запишите теорему Остроградского-Гаусса для вектора напряженности электрического поля.
64. Запишите теорему о циркуляции вектора напряженности электрического поля.
65. Дайте определение потенциалу электрического поля.
66. Запишите формулу для расчета потенциала.
67. Чему равна напряженность электрического поля внутри проводника?
68. Чему равен потенциал электрического поля внутри проводника?
69. Что такое емкость?
70. Запишите формулу для расчета емкости плоского конденсатора.
71. Объясните принцип электростатической защиты.
72. Как называется явление перераспределения поверхностных зарядов на проводнике во внешнем электрическом поле?
73. Запишите теорема Остроградского для вектора электрического смещения.
74. Запишите теорему о циркуляции вектора электрического смещения.
75. Запишите теорему о циркуляции вектора поляризации диэлектрика.
76. Перечислите основные виды диэлектриков.
77. Что характеризует поляризованность диэлектрика?
78. Что характеризует диэлектрическая проницаемость вещества?
79. Как связана диэлектрическая проницаемость и диэлектрическая восприимчивость?
80. Что происходит при поляризации диэлектриков?
81. Запишите формулу, связывающую электрическое смещение и напряженность электрического поля.
82. Запишите теорема Остроградского для вектора поляризации.
83. Какими свойствами обладают пироэлектрики?
84. Какими свойствами обладают сегнетоэлектрики?
85. Какими свойствами обладают пьезоэлектрики?
86. Запишите уравнение для расчета энергии диэлектрика во внешнем электрическом поле.
87. Что такое электрический ток как явление?
88. Дайте определение понятия плотность тока.
89. Что такое сила тока?
90. Как связаны между собой сила тока и плотность тока?
91. Какой ток называется постоянным?
92. В каких единицах измеряется сопротивление?
93. Что такое электродвижущая сила?
94. Запишите закон Ома.
95. Запишите закон Ома однородной цепи.
96. Запишите закон Ома для неоднородной цепи.
97. Запишите закон Ома для полной цепи.
98. Как рассчитывается полное сопротивление линейного однородного проводника ?
99. Как рассчитывается полное сопротивление цепи при последовательном соединении сопротивлений?
100. Как рассчитывается полное сопротивление цепи при параллельном соединении сопротивлений?
101. Запишите формулу для работы силы тока.



102. Запишите формулу первое правило Кирхгофа.
103. Запишите формулу второе правило Кирхгофа.
104. Каким параметром характеризуется магнитное поле?
105. Что такое магнитная индукция?
106. Запишите закон Био-Савара-Лапласа.
107. Запишите формулу для нахождения силы Ампера.
108. Какая сила действует на заряд, движущийся в магнитном поле?
109. Запишите формулу для нахождения силы Лоренца.
110. Что такое - поток вектора магнитной индукции?
111. Запишите теорему Гаусса для вектора магнитной индукции.
112. Запишите теорему о циркуляции вектора магнитной индукции.
113. Что такое явление электромагнитной индукции?
114. Запишите закон Фарадея.
115. Что такое индуктивность?
116. По какой формуле рассчитывается индуктивность бесконечно длинного соленоида?
117. По какой формуле рассчитывается магнитная индукция бесконечно длинного соленоида?
118. Что такое ЭДС самоиндукции?
119. Какие вещества называют диамагнетики?
120. Какие вещества называют парамагнетики?
121. Какие вещества называют ферромагнетики?
122. Сформулируйте теорему о циркуляции вектора магнитной индукции.
123. Сформулируйте теорему о циркуляции вектора напряженности.
124. Что такое намагниченность вещества?
125. С чем связано внутреннее магнитное поле вещества?
126. Какое строение имеет ферромагнетик?
127. Чем характеризуется точка Кюри у ферромагнетиков?
128. Что такое магнитный гистерезис?
129. Что такое электронный парамагнитный резонанс?
130. Что такое магнитная восприимчивость?
131. Нарисуйте примерный график зависимости намагниченности ферромагнетика от напряженности внешнего магнитного поля.
132. Что такое магнитная проницаемость?
133. Нарисуйте примерный график зависимости намагниченности парамагнетика от напряженности внешнего магнитного поля.
134. Какой ток называется переменным?
135. Какой ток называется квазистационарным?
136. Запишите формулу синусоидальной ЭДС.
137. Объясните суть метода векторных диаграмм для рассмотрения тока и напряжения.
138. Запишите формулу для прохождения переменного тока через активное сопротивление.
139. Запишите формулу для прохождения переменного тока через конденсатор.
140. Запишите формулу для прохождения переменного тока через индуктивность.
141. Запишите формулу для полного сопротивления цепи прохождению переменного тока.
142. Что такое взаимная индукция?
143. Что такое коэффициент трансформации?
144. Запишите формулу энергии магнитного поля связанной с индуктивным контуром.
145. Что такое электромагнитный колебательный контур?
146. Какой колебательный контур называется идеальным?
147. По какой формуле рассчитывается энергия идеального колебательного контура?
148. Запишите систему уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
149. Сформулируйте закон распространения света.
150. Сформулируйте закон отражения.
151. Сформулируйте закон преломления.
152. Какая оптическая система называется центрированной?
153. Какие основные точки и плоскости характеризуют центрированную оптическую систему?
154. Что такое фокус оптической системы?
155. Что такое оптическая сила линзы?
156. Что такое интерференция?
157. Какие источники света называются когерентными?
158. Сформулируйте условия когерентности.
159. Запишите условия интерференционного максимума.
160. Запишите условия интерференционного минимума.

161. Назовите методы разделения одного луча на два когерентных.
162. Нарисуйте схему Юнга для получения когерентных лучей.
163. Нарисуйте схему Ллойда для получения когерентных лучей.
164. Нарисуйте схему с билинзой Бийе для получения когерентных лучей.
165. Какой метод получения когерентных источников используется в интерферометре Майкельсона?
166. Меняется ли фаза отраженной волны при отражении от оптически более плотной среды?
167. Что такое ?оптическая длинна пути? света?
168. К какому виду интерференционных полос относятся кольца Ньютона.
169. Что такое дифракция света?
170. Сформулируйте принцип Гюйгенса-Френеля.
171. Какая разность фаз от соседних зон Френеля?
172. Нарисуйте векторную диаграмму Френеля.
173. Какая зонная пластинка называется фазовой?
174. Дифракции Фраунгофера это дифракция:
175. Запишите условие дифракционного минимума при дифракции Фраунгофера.
176. Запишите условие дифракционного максимума при дифракции Фраунгофера.
177. Что такое дифракционная решетка?
178. Какие бывают дифракционные решетки.
179. Запишите уравнение главных максимумов дифракционной решетки.
180. Какой свет называется естественным?
181. Запишите закон Малюса.
182. Как изменяется интенсивность естественного света после поляризатора?
183. Как рассчитывается степень поляризации излучения?
184. Что такое двойное лучепреломление?
185. Какой угол является углом Брюстера?
186. От каких параметров зависит величина поворота плоскости поляризации при прохождении через вещество?
187. Что такое показатель преломления?
188. Что такое дисперсия света?
189. Какая дисперсия называется нормальной?
190. Какая дисперсия называется аномальной?
191. С чем связано изменение показателя преломления при дисперсии?
192. От чего зависит величина дисперсии в призме?
193. С каким процессом связано поглощение света?
194. Запишите закон Бугера.
195. От чего зависит коэффициент поглощения?
196. Для каких тел характерен линейчатый спектр поглощения?
197. Для каких тел характерен полосатый спектр поглощения?
198. Чем объясняется голубой цвет неба и красный цвет солнца на восходе и закате?
199. Чем объясняется белый цвет облаков?
200. Какие виды рассеяния Вы знаете?

#### **6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
<b>Семестр 3</b>			
<b>Текущий контроль</b>			

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Контрольная работа	Контрольная работа проводится в часы аудиторной работы. Обучающиеся получают задания для проверки усвоения пройденного материала. Работа выполняется в письменном виде и сдается преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме работы, аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.	1	20
		2	15
		3	15
<b>Зачет</b>	Зачёт нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Обучающийся получает вопрос (вопросы) либо задание (задания) и время на подготовку. Зачёт проводится в устной, письменной или компьютерной форме. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

## 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

### 7.1 Основная литература:

1. Физика [Электронный ресурс] : учебник / А.А. Пинский, Г.Ю. Граковский ; под общ. ред. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой. ? 4-е изд., испр. ? М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2019. ? 560 с. : ил. ? (Среднее профессиональное образование). - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1032302>
2. Физика для вузов: Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] / Никеров В.А. - М.: Дашков и К, 2017. - 136 с.: ISBN 978-5-394-00691-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/415061>
3. Курс общей физики [Электронный ресурс] : Учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 360 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/956758>
4. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=412940>
5. Оптика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А.А. Маскевич. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 656 с.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=306513>

### 7.2. Дополнительная литература:

- Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 1. Механика [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2011. ? 352 с. ISBN: 978-5-8114-1207-5 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/704>
- Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2011. ? 352 с. ISBN: 978-5-8114-1208-2 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/705>
- Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 3. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2011. ? 224 с. ISBN: 978-5-8114-1209-9 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/706>
- Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2011. ? 256 с. ISBN: 978-5-8114-1210-5 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/707>
- Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 5. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие ? Электрон. дан. ? Санкт-Петербург : Лань, 2011. ? 384 с. ISBN: 978-5-8114-1211-2 - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/708>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- Международный научно-образовательный сайт EqWorld - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/lectures.htm>
- Онлайн-преобразователь единиц измерения - <http://www.decoder.ru>
- Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке - <http://www.elementy.ru>

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.
практические занятия	Практические занятия предназначены в первую очередь для того, чтобы научить студентов понимать смысл закона и применять его для решения задач. В ходе подготовки к практическим занятиям студентам следует тщательно изучить соответствующий материал в учебниках и конспектах. Непременным условием правильного решения задач является умение четко сформулировать к основному вопросу дополнительные вопросы, охватывающие содержание задачи. Правильный ответ на дополнительные вопросы позволит сделать верный окончательный вывод. Решение задач должно быть полным и развернутым и состоять из трех этапов: 1. Анализ ситуации. На данном этапе необходимо, прежде всего, уяснить содержание задачи, применяемые законы, направления действия сил. При необходимости сделать рисунок, задать направления осей системы. 2. Составление уравнений, описывающих состояние системы исходя из условий задачи и применяемых законов. 3. Решение уравнения или системы уравнений и нахождение заданного параметра.
самостоятельная работа	При самостоятельной работе для овладения знаниями студенту необходимо не только прочитать текст (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), но и законспектировать его или сделать выписки, проработать конспект лекции, составить таблицы для систематизации учебного материала, ответить на контрольные вопросы, провести решение задач по образцу и т.д.
контрольная работа	Контрольная работа выполняется по вариантам. На бланке указывается факультет, курс, группа, ФИО студента. Набор задач состоит из уже решенных в процессе практической работы, необходимо правильно записать исходные уравнения и преобразовать их при необходимости. Окончательное выражение для нахождения заданного параметра желательно записывать в общем виде. Расчет величины проводится и записывается отдельно с окончательным цифровым значением.
зачет	Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить соответствующие разделы рекомендованных учебников и конспектов лекций. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.

### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Освоение дисциплины "Физика" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows Professional 7 Russian

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 2010 Professional Plus Russian

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань" , доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.

#### **11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Освоение дисциплины "Физика" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

#### **12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 05.03.02 "География" и профилю подготовки "не предусмотрено".