

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Факультет математики и естественных наук



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д.А. Гаурский

ДЕПАРТАМЕНТ  
МАТЕМАТИКИ И  
ЕСТЕСТВЕННЫХ НАУК  
(ДО КФУ)

» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

подписано электронно-цифровой подписью

### Программа дисциплины

Общая и экспериментальная физика Б1.В.ОД.16

Направление подготовки: 44.03.05 - Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Профиль подготовки: Математика и физика

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Сабирова Ф.М.

**Рецензент(ы):**

Латипов З.А.

### **СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой: Сабирова Ф. М.

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Елабужского института КФУ (Факультет математики и естественных наук):

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No 1016714118

Казань

2018

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) доцент, к.н. (доцент) Сабирова Ф.М. Кафедра физики Факультет математики и естественных наук, FMSabirova@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

повторение, систематизация и обобщение знаний о физических явлениях, понятиях, законах, моделях и теориях, наиболее важных в подготовке будущих энергетиков; формирование представлений о единой естественнонаучной картине мира.

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

Данная учебная дисциплина включена в раздел " Б1.В.ОД.16 Дисциплины (модули)" основной образовательной программы 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) и относится к обязательным дисциплинам. Осваивается на 1, 2, 3 курсах, 2, 3, 4, 5, 6 семестры.

Для освоения дисциплины используются знания, умения и виды деятельности, сформированные в процессе изучения предметов 'Физика', 'Химия', 'Математика' на предыдущем уровне образования, а также студентами в ходе изучения элементов высшей математики и дисциплины 'Методика решения физических задач'. Освоение данной дисциплины является необходимой основой для изучения таких дисциплин, как 'Решение задач по физике повышенной трудности', 'Основы электротехники', 'Основы радиотехники', 'Теоретической физики' и др., а также основой для последующего прохождения педагогической практики, подготовки к итоговой государственной аттестации.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	готовностью реализовывать образовательные программы по учебным предметам в соответствии с требованиями образовательных стандартов
ПК-4 (профессиональные компетенции)	способностью использовать возможности образовательной среды для достижения личностных, метапредметных и предметных результатов обучения и обеспечения качества учебно-воспитательного процесса средствами преподаваемых учебных предметов

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

- основные модели механики, молекулярной физики,
- основные физические законы и теории разделов, а также границы их применения;
- основные свойства механических и термодинамических систем и основные подходы к их изучению;
- основные теоретические положения электродинамики, волновой и квантовой оптики, атомной и ядерной физики;
- физические величины, используемые в указанных разделах физики;
- фундаментальные взаимодействия в природе и их проявления.

2. должен уметь:

- решать качественные и расчетные задачи, содержание которых соответствует программе курса;

- планировать и проводить физические эксперименты с оценкой погрешности измерений.

3. должен владеть:

- фундаментальными понятиями, законами и теориями современной и классической физики,
- навыками ведения физического эксперимента;
- основными методами постановки, исследования и решения задач.

4. должен демонстрировать способность и готовность:

применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 24 зачетных(ые) единиц(ы) 864 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины экзамен во 2 семестре; зачет в 3 семестре; зачет и экзамен в 4 семестре; зачет в 5 семестре; зачет и экзамен в 6 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Кинематика.	2		10	8	6	Письменная работа Тестирование Реферат
2.	Тема 2. Динамика.	2		10	12	0	Письменная работа Тестирование
3.	Тема 3. Механика твёрдого тела.	2		8	8	4	Письменная работа Тестирование Лабораторные работы

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
4.	Тема 4. Механические колебания и волны.	2		8	8	8	Письменная работа Тестирование Лабораторные работы
5.	Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.	3		12	12	4	Письменная работа Тестирование Лабораторные работы
6.	Тема 6. Основы термодинамики.	3		12	12	6	Письменная работа Тестирование Лабораторные работы
7.	Тема 7. Реальные газы, жидкости, твердые тела.	3		12	12	8	Письменная работа Тестирование Лабораторные работы
8.	Тема 8. Электростатика.	4		12	12	6	Письменная работа Тестирование Лабораторные работы
9.	Тема 9. Постоянный электрический ток.	4		10	10	6	Письменная работа Тестирование Лабораторные работы
10.	Тема 10. Магнитное поле. Электромагнетизм	4		14	14	6	Письменная работа Тестирование Лабораторные работы
11.	Тема 11. Развитие взглядов на природу света. Элементы геометрической оптики.	5		14	12	6	Письменная работа Тестирование Лабораторные работы

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
12.	Тема 12. Волновые свойства света. Взаимодействие света с веществом.	5		12	14	6	Письменная работа Тестирование Лабораторные работы
13.	Тема 13. Квантовые свойства излучения.	5		10	10	6	Тестирование Письменная работа
14.	Тема 14. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики.	6		12	12	8	Письменная работа Тестирование
15.	Тема 15. Теория атома водорода Бора. Строение атома. Периодическая система элементов.	6		12	12	8	Письменная работа Тестирование Лабораторные работы
16.	Тема 16. Строение атомного ядра. Элементарный частицы.	6		12	12	0	Письменная работа Лабораторные работы
17.	Тема 17. Экспериментальная физика. Введение. Исторический обзор. Лабораторные приборы и методы измерения Нагреватели и холодильники. Приборы для измерения сил.	6		10	0	20	Лабораторные работы Устный опрос
18.	Тема 18. Источники света. Элементарная база оптических приборов. Явления в области контакта металла с полупроводником.	6		8	0	18	Устный опрос Лабораторные работы
·	Тема . Итоговая форма контроля	2		0	0	0	Экзамен
·	Тема . Итоговая форма контроля	3		0	0	0	Зачет
·	Тема . Итоговая форма контроля	4		0	0	0	Экзамен Зачет

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема . Итоговая форма контроля	5		0	0	0	Зачет
	Тема . Итоговая форма контроля	6		0	0	0	Экзамен Зачет
	Итого			198	180	126	

## 4.2 Содержание дисциплины

### Тема 1. Кинематика.

#### **лекционное занятие (10 часа(ов)):**

Предмет и задачи дисциплины физика. Основные этапы становления физической науки. Модели в механике. Система отсчета. Материальная точка. Траектория, длина пути, вектор перемещения. Кинематика материальной точки. Кинематика материальной точки при прямолинейном движении. Криволинейное движение материальной точки. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси. Связь между линейными и угловыми величинами.

#### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Кинематика материальной точки. Кинематика материальной точки при прямолинейном движении. Криволинейное движение материальной точки. Вращение твердого тела вокруг неподвижной оси

#### **лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Исследование прямолинейного равномерного и равномерно - ускоренного движений.

### Тема 2. Динамика.

#### **лекционное занятие (10 часа(ов)):**

Законы Ньютона. Механический принцип относительности. Преобразования Галилея. Силы в природе. Работа и мощность. Механическая энергия. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии в консервативной

#### **практическое занятие (12 часа(ов)):**

Динамика системы материальных точек. Закон сохранения импульса. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе. Соударение двух тел.

### Тема 3. Механика твердого тела.

#### **лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Момент силы. Момент инерции. Определение моментов инерции тел. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела. Кинетическая энергия вращения тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

#### **практическое занятие (8 часа(ов)):**

Момент силы, момент инерции. Динамика вращательного движения твердого тела. Закон сохранения момента импульса.

#### **лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Исследование вращательного движения твердых тел.

### Тема 4. Механические колебания и волны.

#### **лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Колебательное движение. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Простейшие колебательные системы. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Фазовая и групповая скорость. Волновое уравнение.

#### **практическое занятие (8 часа(ов)):**



Механические колебания. Гармонические колебания. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Простейшие колебательные системы. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Изучение колебательного движения математического, пружинного и физического маятников. Определение длины звуковой волны.

**Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.**

**лекционное занятие (12 часа(ов)):**

Молекулярно-кинетическая теория газов. Модель идеального газа. Основное уравнение кинетической теории газов. Распределение энергии по степеням свободы. Закон Максвелла распределения молекул по скоростям. Средняя длина свободного пробега молекулы и эффективное сечение столкновения. Броуновское движение.

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

Основное уравнение МКТ газов. Идеальный газ. Уравнение состояния. Газовые законы. Распределение энергии по степеням свободы. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Закон распределения Максвелла молекул по скоростям. Явления переноса в газах.

**лабораторная работа (4 часа(ов)):**

Определение абсолютной и относительной влажности воздуха. Определение коэффициента внутреннего трения воздуха.

**Тема 6. Основы термодинамики.**

**лекционное занятие (12 часа(ов)):**

Понятие о состоянии системы, термодинамическом процессе и термодинамическом равновесии. Внутренняя энергия. Первый закон термодинамики. Теплоемкость газов. Адиабатические процессы, уравнение Пуассона. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно, КПД тепловых двигателей. Второй закон термодинамики. Энтропия.

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

Внутренняя энергия. Теплота. Работа. Первый закон термодинамики для различных процессов в газах. Циклические процессы. Цикл Карно. Энтропия.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Определение величины отношения теплоемкостей  $c_p/c_v$  воздуха методом адиабатного расширения.

**Тема 7. Реальные газы, жидкости, твердые тела.**

**лекционное занятие (12 часа(ов)):**

Потенциальная кривая взаимодействия молекул, понятие о межмолекулярных силах. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние. Сжижение газов. Жидкости. Движение молекул в жидкостях. Модели строения жидкостей. Поверхностное натяжение в жидкостях. Капиллярные явления. Твердое тело. Аморфные и кристаллические тела. Примеры кристаллических структур различных типов. Изменения агрегатного состояния вещества. Представление о фазовых переходах.

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Поверхностное натяжение в жидкостях. Капиллярные явления.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Определение коэффициента теплового расширения твердых тел. Снятие кривой плавления, кристаллизации и переохлаждения гипосульфита.

**Тема 8. Электростатика.**

**лекционное занятие (12 часа(ов)):**



Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Диполь. Поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса. Работа перемещения заряда в электростатическом поле. Потенциал поля. Разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электрическое поле: напряженность, потенциал

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Емкость. Конденсаторы. Исследование электростатического поля

**Тема 9. Постоянный электрический ток.**

**лекционное занятие (10 часа(ов)):**

Электрический ток и его характеристики. Закон Ома для участка цепи. Соединения проводников. Зависимость сопротивления от температуры. Источники постоянного тока. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца.

**практическое занятие (10 часа(ов)):**

Основные законы постоянного тока. Работа и мощность тока. КПД источника тока. Закон Ома.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Электрическая мощность и работа. Исследование характеристик источника ЭДС. Определение коэффициента полезного действия электрической цепи.

**Тема 10. Магнитное поле. Электромагнетизм**

**лекционное занятие (14 часа(ов)):**

Магнитное поле постоянного тока. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Работа в магнитном поле. Действие магнитного поля на движущиеся заряды. Магнитное поле в веществе. Диа-, пара- и ферромагнетики. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания. Электромагнитные колебания в колебательном контуре. Аналогия электромагнитных и механических колебаний. Превращение энергии в колебательном контуре.

**практическое занятие (14 часа(ов)):**

Магнитное поле постоянного тока. Действие магнитного поля на движущиеся токи и заряды. Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Колебательный контур. Определение горизонтальной составляющей напряженности земного магнитного поля

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Параллельное соединение конденсатора и катушки индуктивности. Понятие о резонансе токов. Изучение петли гистерезиса и измерение параметров ферромагнетика.

**Тема 11. Развитие взглядов на природу света. Элементы геометрической оптики.**

**лекционное занятие (14 часа(ов)):**

Предмет раздела. Основные законы оптики. Корпускулярная и волновая теории XVII века. Электромагнитная и квантовая теория света XIX-XX вв. Корпускулярно-волновой дуализм. Отражение и преломление света на сферической поверхности. Сферические зеркала. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы. Построение изображений в зеркалах и линзах.

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

Отражение и преломление на плоской границе раздела двух прозрачных сред. Построение изображений в линзах.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Определение показателя преломления стекла при помощи микроскопа

**Тема 12. Волновые свойства света. Взаимодействие света с веществом.**

**лекционное занятие (12 часа(ов)):**

Интерференция волн. Когерентные волны. Получение когерентных волн в оптике. Интерференция света в тонких слоях, полосы равной толщины и равного наклона. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Простейшие примеры дифракции Френеля. Дифракция Фраунгофера на щели. Классификация дифракционных явлений: дифракция Фраунгофера, дифракция Френеля. Дифракционная решетка. Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация света при отражении от поверхности диэлектрика и преломлении. Угол Брюстера. Дисперсия света. Виды дисперсии. Понятие об электронной теории дисперсии. Поглощение света. Рассеяние света.

**практическое занятие (14 часа(ов)):**

Интерференция света. Дифракция Френеля и Фраунгофера.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки Кольца Ньютона

**Тема 13. Квантовые свойства излучения.**

**лекционное занятие (10 часа(ов)):**

Тепловое излучение. Законы излучения абсолютно черного тела. Недостатки волновой теории света. Гипотеза Планка. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света. Эффект Комптона.

**практическое занятие (10 часа(ов)):**

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Давление света.

**лабораторная работа (6 часа(ов)):**

Изучение основных законов внешнего фотоэффекта

**Тема 14. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики.**

**лекционное занятие (12 часа(ов)):**

Дифракция микрочастиц. Вероятностный характер описания поведения микрообъектов. Волновая функция. Принцип суперпозиции. Волна де-Бройля. Соотношение неопределенностей. Двойственность представлений о веществе. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния и их свойства. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

Расчет волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Градуировка шкалы спектроскопа и изучение спектров (Ч.1).

**Тема 15. Теория атома водорода Бора. Строение атома. Периодическая система элементов.**

**лекционное занятие (12 часа(ов)):**

Модель Резерфорда. Постулаты Бора. Теория атома водорода по Бору. Квантовые числа. Многоэлектронные атомы. Принцип Паули. Заполнение электронных оболочек. Периодическая система элементов Менделеева. Характеристическое рентгеновское излучение.

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

Спектральные серии атома водорода. Теория атома водорода по Бору. Закон Мозли для характеристического рентгеновского излучения.

**лабораторная работа (8 часа(ов)):**

Градуировка шкалы спектроскопа и изучение спектров (Ч.2).

**Тема 16. Строение атомного ядра. Элементарный частицы.**

**лекционное занятие (12 часа(ов)):**

Естественная радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Состав ядра. Нуклоны. Заряд и массовое число ядра. Энергия связи ядра. Изотопы. Искусственные превращения ядер. Ядерные реакции. Деление ядер. Цепная реакция. Ядерные реакции на тепловых и быстрых нейтронах. Реакция синтеза, проблема управляемого термоядерного синтеза. Элементарные частицы в составе космического излучения. Фундаментальные взаимодействия. Классификации элементарных частиц. Кварковая модель строения адронов.

**практическое занятие (12 часа(ов)):**

Состав ядра. Энергия связи. Состав радиоактивного излучения. Правила смещения. Закон радиоактивного распада

**Тема 17. Экспериментальная физика. Введение. Исторический обзор. Лабораторные приборы и методы измерения Нагреватели и холодильники. Приборы для измерения сил.**

**лекционное занятие (10 часа(ов)):**

Роль, место и значимость экспериментальных исследований. Жидкостные, дилатометрические, физико-химические, электрические, бесконтактные термометры. Электрические и другие нагревательные элементы. Криогенная техника, компрессионный холодильник, машина Линде, сосуд Дьюара. Деформационные приборы, резистивный емкостной, индуктивный, индукционный, пьезодатчики.

**лабораторная работа (20 часа(ов)):**

1. Исследование характеристик вакуумных и вентильных фотоэлементов. 2. Элементы дозиметрии  $\gamma$ -излучения 3. Градуировка шкалы спектрографа и изучение спектров. 4. Измерение высоких температур с помощью пирометра с исчезающей нитью. 5. Изучение датчиков температуры.

**Тема 18. Источники света. Элементная база оптических приборов. Явления в области контакта металла с полупроводником.**

**лекционное занятие (8 часа(ов)):**

Источники света. Назначение и устройство, физические параметры источники света. Лампа накаливания, газоразрядные источники света, ртутные, импульсные лампы, полупроводниковые источники света. Оптические методы исследований. Зеркало и призмы, линзы и световоды, поляризаторы света. Электрический контакт, влияние его на результат измерений. Омический, выпрямляющий, прижимной, точечный контакт. Эффект Зеебека, Пельтье и Томсона

**лабораторная работа (18 часа(ов)):**

1. Назначение и устройство, физические параметры источники света. 2. Оптические методы исследований 3. Изготовление медно-константановой термопары. 4. Изоляционный материал 5. Компьютерные эксперименты в физике. 6. Особенности экспериментов в различных областях современной физики.

**4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)**

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Кинематика.	2		подготовка к письменной работе	4	Письменная работа
				подготовка к реферату	6	Реферат
				подготовка к тестированию	4	Тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
2.	Тема 2. Динамика.	2			0	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	8	Письменная работа
				подготовка к тестированию	6	Тестирование
3.	Тема 3. Механика твердого тела.	2			6	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	4	Письменная работа
				подготовка к тестированию	4	Тестирование
4.	Тема 4. Механические колебания и волны.	2			4	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	4	Письменная работа
				подготовка к тестированию	4	Тестирование
5.	Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.	3			8	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	10	Письменная работа
				подготовка к тестированию	8	Тестирование
6.	Тема 6. Основы термодинамики.	3			6	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	10	Письменная работа
				подготовка к тестированию	12	Тестирование
7.	Тема 7. Реальные газы, жидкости, твердые тела.	3			6	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	6	Письменная работа
				подготовка к тестированию	6	Тестирование
8.	Тема 8. Электростатика.	4			2	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	2	Письменная работа
				подготовка к тестированию	2	Тестирование

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
9.	Тема 9. Постоянный электрический ток.	4			2	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	2	Письменная работа
				подготовка к тестированию	2	Тестирование
10.	Тема 10. Магнитное поле. Электромагнетизм	4			2	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	2	Письменная работа
				подготовка к тестированию	2	Тестирование
11.	Тема 11. Развитие взглядов на природу света. Элементы геометрической оптики.	5			6	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	6	Письменная работа
				подготовка к тестированию	6	Тестирование
12.	Тема 12. Волновые свойства света. Взаимодействие света с веществом.	5			6	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	6	Письменная работа
				подготовка к тестированию	6	Тестирование
13.	Тема 13. Квантовые свойства излучения.	5		подготовка к письменной работе	8	Письменная работа
				подготовка к тестированию	10	Тестирование
14.	Тема 14. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики.	6		подготовка к письменной работе	6	Письменная работа
				подготовка к тестированию	4	Тестирование
15.	Тема 15. Теория атома водорода Бора. Строение атома. Периодическая система элементов.	6			2	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	4	Письменная работа
				подготовка к тестированию	4	Тестирование
16.	Тема 16. Строение атомного ядра. Элементарный частицы.	6			4	Лабораторные работы
				подготовка к письменной работе	6	Письменная работа

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
17.	Тема 17. Экспериментальная физика. Введение. Исторический обзор. Лабораторные приборы и методы измерения Нагреватели и холодильники. Приборы для измерения сил.	6			6	Лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
18.	Тема 18. Источники света. Элементная база оптических приборов. Явления в области контакта металла с полупроводником.	6			6	Лабораторные работы
				подготовка к устному опросу	6	Устный опрос
	Итого				252	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

Все виды работы студентов оцениваются по рейтинг-системе.

На лекциях: информационная лекция; проблемная лекция.

На практических занятиях: выполнение типовых расчетов электрических цепей с использованием изученных методов.

На лабораторных занятиях: подготовка к получению допуска, выполнение и защита лабораторных работ.

Интерактивные формы проведения занятий составляют 35 % аудиторной нагрузки.

НИРС, включающая занятия студентов в студенческом научном обществе, участие в конференциях,

Консультирование студентов по вопросам учебного материала, написания тезисов, статей, докладов на конференции.

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Кинематика.

Письменная работа, примерные вопросы:

1. Автомобиль проехал по улице 400 м, затем свернул вправо и проехал еще 300 м по переулку. Считая движение автомобиля по улице и переулку прямолинейным, найдите путь автомобиля и его перемещение.
2. Уравнение движения тела дано в виде  $x = 4 - 3t$ . Определить начальную координату тела, скорость движения и перемещение тела за 2 секунды.
3. Поезд прошел первую половину пути со скоростью 72 км/ч, вторую половину пути - со скоростью 36 км/ч. Определите среднюю скорость поезда на всем пути.
4. Поезд шел первую половину времени движения со скоростью 36 км/ч, а вторую половину времени со скоростью 54 км/ч. Определите среднюю скорость движения поезда.
5. Уравнение движения материальной точки имеет вид  $x = -0,2 t^2$ . Какое это движение? Найти координату точки через 5 с и путь, пройденный ею за это время.
6. Уравнение скорости движущегося тела представлено формулой ... Написать уравнение перемещения  $S(t)$  и описать характер движения, определить начальные условия.



Реферат , примерные вопросы:

1. Атмосферные токи, токи Земли.
2. Электропроводность твердых тел.
3. Термоэлектронная эмиссия.
4. Контактные явления.
5. Зонная теория твердых тел.
6. Полупроводники. Электронная и дырочная проводимости, p-n переход. Диод, транзистор, интегральная схема.
7. Токи в газах. Ионизация газов. Газоразрядная плазма. Газовая плазма Земли.
8. Токи в электролитах. Закон Фарадея. Химические источники тока.
9. Традиционные источники электрической энергии.
10. Альтернативные источники электрической энергии.
11. Электрическая проводимость биологических жидкостей и тканей.
12. Электрический разряд в газах.
13. Оптическая система глаза как приемника излучения.
14. Энергетические и световые величины и их единицы.
15. Методы и приборы для измерения световых величин.
16. Характеристическое рентгеновское излучение. Дозиметрия.
17. Радиационная безопасность и защита от ионизирующих излучений.
18. Влияние радиоактивных излучения на биологические системы.
19. История развития представлений (по разделам)

Тестирование , примерные вопросы:

1. Что изучает кинематика? 2. Что такое перемещение? 3. Формула вектора средней скорости: 4. Движение называется прямолинейным и равномерным, если точка движется: 5. Уравнение координаты тела при равнопеременном прямолинейном движении: 6. На графике зависимости пути от времени  $S(t)$  для прямолинейного равномерного движения тангенс угла наклона определяет ... 7. Как направлена мгновенная скорость при криволинейном движении? 8. Как определяется численное значение вектора тангенциального ускорения? 9. Для равнопеременного вращательного движения угловая скорость определяется по формуле ... 10. Какая формула связывает линейную скорость и угловую скорость?

## Тема 2. Динамика.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

- 1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Шарик массой 1 кг движется с ускорением  $0,5 \text{ м/с}^2$ . Определить силу, действующую на шарик.
2. Какой массы груз нужно подвесить к пружине, жесткость которой  $1000 \text{ Н/м}$ , чтобы растянуть ее на  $10 \text{ см}$ ?
3. С какой силой притягиваются два тела массами по  $1000 \text{ т}$  каждый на расстоянии  $100 \text{ м}$  друг от друга?
4. Тело скользит равномерно по наклонной плоскости с углом наклона  $30^\circ$ . Определите коэффициент трения тела о плоскость.
5. Автомобиль массой  $5 \text{ т}$  трогается с места с ускорением  $0,6 \text{ м/с}^2$ . Найти силу тяги, если коэффициент сопротивления движению равен  $0,04$ .
6. Определить мощность тепловоза, зная, что при скорости движения  $43,2 \text{ км/ч}$  сила тяги равна  $105 \text{ кН}$ .
7. Тело массой  $10 \text{ кг}$  свободно падает с высоты  $20 \text{ м}$  из состояния покоя. Чему равна кинетическая энергия в момент удара о Землю? Сопротивлением воздуха пренебречь.
8. Импульс тела равен  $8 \text{ кг}\cdot\text{м/с}$ , а кинетическая энергия  $16 \text{ Дж}$ . Найти массу и скорость тела.
9. По горизонтальной трубе в широкой ее части вода течет под давлением  $1,5 \cdot 10^5 \text{ Па}$  и со скоростью  $8 \text{ см/с}$ . Какова скорость ее течения в узкой части трубы, где давление  $1,4 \cdot 10^5 \text{ Па}$ ?

Тестирование , примерные вопросы:

1. Что изучает динамика? 2. Первый закон Ньютона имеет следующую формулировку... 3. Что представляет собой динамическое проявление сил? 4. Математическое выражение третьего закона Ньютона для двух взаимодействующих тел... 5. Классический закон сложения скоростей ... 6. Чем вес тела отличается от силы тяжести? 7. Сформулировать закон сухого трения... 8. Как рассчитать работу переменной силы, зависящей от координаты тела? 9. Что называется кинетической энергией. 10. Какие силы называются консервативными?

## Тема 3. Механика твердого тела.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

- 1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:



1. Маховик, имеющий момент инерции  $100 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ , вращается с угловой скоростью  $30 \text{ рад/с}$ . После прекращения действия вращающего момента маховик останавливается через  $30 \text{ с}$ . Найти силу трения, под действием которой маховик останавливается. Определить число оборотов, которое он сделает до полной остановки. Радиус маховика  $5 \text{ см}$ .
2. Шар катится по горизонтальной плоскости со скоростью  $2 \text{ м/с}$ . Какое расстояние пройдет этот шар, перейдя с горизонтальной плоскости на наклонную. Высота и длина наклонной плоскости соответственно равны  $1.5$  и  $15 \text{ м}$ . (Я.7.27.  $2,8 \text{ м}$ )
3. Определить момент инерции шара относительно оси, совпадающей с касательной к его поверхности. Радиус шара  $0,1 \text{ м}$ , его масса  $5 \text{ кг}$ . (Ц.4.1.  $J=7mR^2/5= 0,07 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ ).
4. Чему равен момент инерции тонкого прямого стержня длиной  $0,5 \text{ м}$  и массой  $0,2 \text{ кг}$  относительно оси, перпендикулярной к его длине и проходящей через точку стержня, которая удалена на  $0,15 \text{ м}$  от его концов. (Ц.4.2.  $6\cdot 10^{-2} \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ )
5. На скамье Жуковского стоит человек и держит в руках стержень длиной  $2,4 \text{ м}$  и массой  $8 \text{ кг}$ , расположенный вертикально по оси вращения скамейки. Скамья с человеком вращается с частотой  $1 \text{ с}^{-1}$ . С какой частотой будет вращаться скамья с человеком, если он повернет стержень в горизонтальное положение? Суммарный момент инерции человека и скамьи равен  $6 \text{ кг}\cdot\text{м}^2$ .
6. Маховик, представляющий собой диск массой  $10 \text{ кг}$  и радиусом  $10 \text{ см}$ , свободно вращается вокруг оси, которая проходит через центр с частотой  $6 \text{ об/с}$ . При торможении маховик останавливается через  $5 \text{ с}$ . Определить тормозящий момент.

Тестирование, примерные вопросы:

1. Моментом сил относительно заданной оси вращения называется величина, равная...
2. Что такое момент импульса для  $i$ -й точки (относительной некоторой оси)?
3. В чем измеряется момент инерции тел?
4. Как записывается основной закон динамики вращательного движения твердого тела?
5. Как записывается закон сохранения момента импульса для твердого тела?
6. Как определяется кинетическая энергия вращающегося тела?
7. Чему равен момент инерции сплошного однородного цилиндра?
8. Что называется деформацией?
9. Модуль Юнга - это величина, численно равная...
10. Формула для силы упругости при деформации растяжения.

#### **Тема 4. Механические колебания и волны.**

Лабораторные работы, примерные вопросы:

- 1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы
- 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы?
- 3) Описать установку и ход работы
- 4) Определить погрешность измерений
- 5) Обсудить полученные результаты
- 6) Сделать выводы

Письменная работа, примерные вопросы:

- 4.1. Маятник совершил  $20$  колебаний за  $1 \text{ мин}$ .  $20 \text{ с}$ . Найти период и частоту колебаний.
- 4.2. Координата колеблющегося тела изменяется по закону:  $m$ . Чему равна амплитуда, период и частота колебаний?
- 4.3. Уравнение движения гармонического колебания имеет вид ...  $m$ . Найти координаты тела через  $2 \text{ с}$ .
- 4.4. Написать уравнение гармонического колебательного движения с амплитудой в  $5 \text{ см}$ , если в  $1 \text{ мин}$  совершается  $150$  колебаний и начальная фаза колебаний равна  $45^\circ$ .
- 4.5. Точка совершает колебания по закону  $x(t)=...$  В некоторый момент времени смещение точки  $x_1$  оказалось равным  $5 \text{ см}$ . Когда фаза колебаний увеличилась вдвое, смещение  $x_2$  стало равным  $8 \text{ см}$ . Найти амплитуду  $A$  колебаний.
- 4.6. Грузик массой  $250 \text{ г}$ , подвешенный к пружине, колеблется по вертикали с периодом  $T=1 \text{ с}$ . Определить жесткость пружины.
- 4.7. Математический маятник длиной  $2,45 \text{ м}$  совершает  $100$  колебаний за  $314 \text{ с}$ . Определить ускорение свободного падения для данной местности.
- 4.8. Гиря, подвешенная к пружине, колеблется по вертикали с амплитудой  $4 \text{ см}$ . Определить полную энергию колебаний гири, если жесткость пружины равна  $1 \text{ кН/м}$ .
- 4.9. Расстояние между ближайшими гребнями волны в море  $20 \text{ м}$ . С какой скоростью распространяется волна, если период колебаний частиц в волне  $10 \text{ с}$ ?
- 4.10. Какова длина волны на воде, если при скорости распространения волны  $2,4 \text{ м/с}$  плавающее на воде тело совершает  $20$  колебаний за  $10 \text{ с}$ ?

Тестирование, примерные вопросы:

1. Выбрать уравнение, которое описывает гармонические колебания. 2. Что такое фаза колебания? 3. Как связаны частота и циклическая частота? 4. За 4 с маятник совершает 8 колебаний. Чему равен период колебаний? 5. Уравнение для ускорения тела при гармоническом колебательном движении: 6. Колеблющееся тело движется ... 7. В каком случае скорость колебательного движения минимальна? 8. По какой формуле можно рассчитать период колебания пружинного маятника? 9. Полная энергия гармонического колебания ... а) изменяется и максимальна при прохождении положения равновесия; 10. Дифференциальное уравнение затухающего колебания: 11. По какой формуле можно определить амплитуду затухающего колебания в любой момент времени? 12. Какая сила является возвращающей в случае пружинного маятника? 13. Уравнение установившихся вынужденных колебаний: 14. Что такое резонанс? 15. В поперечных волнах частицы среды колеблются ... 16. Что такое фазовая скорость? 17. Уравнение бегущей волны: 18. Волновое уравнение: 19. Уравнение стоячей волны: 20. Как изменяется частота принимаемого звукового сигнала, если приемник и источник удаляются друг от друга?

### **Тема 5. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов.**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. В баллоне объемом 25 л находится водород при температуре 280 К. После того, как часть водорода израсходовали, давление в баллоне понизилось на 0,4 МПа. Определить массу израсходованного водорода. 2. Давление газа равно 1 мПа. Концентрация его молекул равна  $10^{16} \text{ м}^{-3}$ . Определить температуру газа и среднюю кинетическую энергию поступательного движения молекул газа. 3. Определить высоту горы, если давление на ее вершине равно половине давления на уровне моря. Температуру считать всюду одинаковой и равной 20°C. 4. Найти коэффициент теплопроводности кислорода, если его коэффициент вязкости равен  $1,92 \cdot 10^{-5} \text{ Па} \cdot \text{с}$ .

Тестирование , примерные вопросы:

1. Молекулы в газе двигаются ... 2. Размер молекул имеют порядок - 3. Чему равна температура по шкале Цельсия, если абсолютная температура равна 300 К? 4. Какая из приведенных ниже формул является основным уравнением молекулярно-кинетической теории газов? 5. Один моль вещества равен... 6. Изобарный процесс описывается следующим соотношением ... 7. На каких из нижеприведенных графиков изображен изотермический процесс? 8. Какая из приведенных ниже формул описывает уравнение состояния идеального газа? 9. Распределение Максвелла по скоростям определяет ... 10. Наиболее вероятная скорость молекул газа находится по формуле ... 11. Барометрическая формула устанавливает ... 12. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы говорит о том, что на каждую степень свободы частиц, находящихся в тепловом равновесии при температуре Т, приходится энергия ... 13. Броуновское движение ? это ... 14. Единицей какой физической величины является моль? 15. Как изменится давление идеального газа при увеличении объема и температуры в 2 раза?

### **Тема 6. Основы термодинамики.**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. На сколько градусов следует нагреть 15 моль одноатомного идеального газа, чтобы его внутренняя энергия возросла на 5 кДж? 2. При изохорном нагревании 10 г неона его температура увеличилась на 200 К. Сколько тепла было передано газу? 3. Для изобарного нагревания газа, количество вещества которого 500 моль, на 419 К ему сообщили количество теплоты 7,2 МДж. Определите работу газа и изменение его внутренней энергии. 4. Идеальный газ, совершающий цикл Карно, получив от нагревателя количество теплоты, равное 4,2 кДж, совершил работу  $A=590$  Дж. Найти термический КПД этого цикла и количество теплоты, отданное холодильнику. 5. Найти изменение энтропии при изобарическом расширении азота массой 4 г от объема 5 л до объема 10 л.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Термодинамический процесс - это: 2. Внутреннюю энергию системы можно изменить: 3. Работа, совершаемая системой при расширении больше, если: 4. Молярная теплоемкость вещества - это: 5. При очень высоких температурах молекулы участвуют в следующих видах движения: 6. Для изохорического процесса первый закон термодинамики имеет вид 7. Для какого процесса первый закон термодинамики записывается как  $dQ=dU$ ? 8 . Чему равна молярная теплоемкость при постоянной температуре? 9. Уравнение адиабатного процесса, связывающее давление и объем ... 10. Какова размерность удельной теплоемкости?

### Тема 7. Реальные газы, жидкости, твердые тела.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. В сосуде вместимостью 10 л находится азот массой 250 г. Определить: а) внутреннее давление газа; б) собственный объем молекул. ( $a=0,136(\text{Дж}\cdot\text{м}^6)/\text{моль}^2$ ;  $b=4\cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{моль}$ ) 2. Воздушный пузырек диаметром 2 мкм находится в воде у самой ее поверхности. Определить плотность воздуха в пузырьке, если воздух над поверхностью воды находится при нормальных условиях. 3. На какую высоту поднимается под действием капиллярных сил вода в образовавшихся в почве капиллярах диаметром 0,3 мм и в стеблях ржи, имеющих средний диаметр пор 20 мкм? Смачивание считать полным. 4. Осмотическое давление раствора при температуре 27 С равно 0,2 МПа. Сколько частиц растворенного вещества находится в растворе объемом 2 дм<sup>3</sup>?

Тестирование , примерные вопросы:

1. При каких условиях газ начинает отличаться от идеального? а) при высоких давлениях и температурах; 2. Для любого количества вещества уравнение Ван-дер-Ваальса выглядит так: 3. Как называется состояние реального газа на участке 1-2 на рисунке? 4. При каких условиях возможно превращение газа в жидкость? 5. Можно ли вблизи критической точки для описания состояния идеального газа использовать уравнение Менделеева-Клапейрона? 6. Чем с молекулярно-кинетической точки зрения жидкости отличаются от газов? 7. Как называется вероятность обнаружения пары частиц на расстоянии  $(R, R+dR)$  в термодинамической модели жидкости? 8. Чему равна толщина поверхностного слоя? 9. Как вычисляется свободная энергия поверхности жидкости  $\Phi$ ? 10. Коэффициент поверхностного натяжения - это ... 11. Высота поднятия жидкости по капилляру радиусом  $r$  определяется формулой ... 12. Что называется анизотропией? 13. Чем обусловлены силы притяжения в молекулярных кристаллах? 14. Сформулируйте закон Дюлонга и Пти:

### Тема 8. Электростатика.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Три заряда по 1 мкКл каждый расположены в вершинах равностороннего треугольника со сторонами  $r=20$  см. Найти силу, действующую на один из этих зарядов со стороны двух других в воздухе. 2. Два заряда по 1 мкКл и один -1 мкКл расположены в вершинах равностороннего треугольника со сторонами  $r=20$  см. Найти силу, действующую на один из положительных зарядов со стороны двух других в воздухе. 3. Пылинка массой 10-8 г висит между пластинами плоского воздушного конденсатора, к которому приложено напряжение  $U=5$  кВ. Расстояние между пластинами 5 см. Каков заряд пылинки? 4. В вертикально направленном однородном электрическом поле с напряженностью 130 кВ/м капелька жидкости с массой 2 нг оказалась в равновесии. Найти заряд капельки.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Формула закона Кулона, определяющего силу взаимодействия зарядов в вакууме ... 2. Напряженность электрического поля в данной точке среды, удаленной на расстояние  $r$  от точечного заряда, определяется по формуле ... 3. Густота линий напряженности характеризует ... 4. Электрический диполь - это система, состоящая из ... 5. Потенциал поля, создаваемого точечным зарядом  $q$  на расстоянии  $R$  в вакууме, определяется по формуле... 6. Эквипотенциальные поверхности - это ... 7. Напряженность поля связанных зарядов внутри диэлектрика, помещенного в электростатическом поле ... 8. Емкостью проводника называется величина, равная ...

### **Тема 9. Постоянный электрический ток.**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. В осветительную сеть при напряжении 220 В включено параллельно 25 одинаковых ламп. Каково сопротивление каждой лампочки и всей сети лампочек, если через каждую из них проходит ток 0,4 А? Сколько ампер потребует такая сеть? 2. По проводнику с сопротивлением 5 Ом за 1,5 мин прошло 45 Кл электрического заряда. Найти напряжение, приложенное к концам проводника. 3. Два резистора с сопротивлениями  $R_1=16$  Ом и  $R_2=24$  Ом, соединенные последовательно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 12 В и внутренним сопротивлением  $r=2$  Ом. На первом сопротивлении  $R_1$  выделяется мощность  $P_1$ , на сопротивлении  $R_2$  мощность  $P_2$ . Чему равно отношение  $P_1/P_2$ ? 4. Два резистора с сопротивлениями  $R_1=6$  Ом и  $R_2=18$  Ом, соединенные параллельно друг с другом, подключены к источнику с ЭДС 9 В и внутренним сопротивлением  $r=2$  Ом. Какая выделяется мощность на внутреннем сопротивлении  $r$  источника ЭДС?

Тестирование , примерные вопросы:



1. Сила тока в проводнике в течение интервала времени  $t$  равномерно увеличивается от 0 до  $I$ , затем в течение такого же промежутка времени остается постоянной, а затем за тот же интервал времени  $t$  равномерно уменьшается до нуля. За все время через проводник прошел заряд  $q$ , равный? 2. На рисунке показана зависимость силы тока в электрической цепи от времени. Заряд, прошедший по проводнику в интервале времени от 0 до 10 с, равен? 3. Если уменьшить в два раза напряженность электрического поля в проводнике, то плотность тока? 4. Если увеличить в два раза напряженность электрического поля в проводнике, то плотность тока? 5. Если увеличить длину проводника и площадь его поперечного сечения вдвое, не изменяя приложенного напряжения, то плотность тока в проводнике.. 6. Два проводника, изготовленные из одного материала, равной длины, но разного сечения ( $S_1 > S_2$ ), включены последовательно в цепь. Напряженность электрического поля ? 7. Зависимость удельного сопротивления металлического проводника от температуры соответствует графику ? 8. Вольт-амперная характеристика активных элементов цепи 1 и 2 представлена на рисунке. Отношение сопротивлений этих элементов  $R_1/R_2$ , равно ? 9. Чему равно общее сопротивление электрической цепи, если сопротивление каждого резистора равно 4 Ом? 10. Каково общее сопротивление участка АВ электрической цепи, если известно, что каждый из трех резисторов имеет сопротивление  $R=3$  Ом? 11. Электродвижущая сила, действующая на некотором участке цепи, равна? 12. При последовательном соединении  $n$  одинаковых источников тока с одинаковыми ЭДС и одинаковыми внутренними сопротивлениями  $r$  полный ток в цепи с внешним сопротивлением  $R$  равен? 13. При параллельном соединении  $n$  одинаковых источников тока с одинаковыми ЭДС и одинаковыми внутренними сопротивлениями  $r$  полный ток в цепи с внешним сопротивлением  $R$  равен? 14. Круглосуточно горящая в течение года лампочка мощностью 40Вт в подъезде вашего дома при тарифе 4 руб. за 1 кВт.ч обходится в \_\_\_\_\_ рубля. Ответ округлите до целых 15. Лампочки 25 Вт и 100 Вт, рассчитанные на одно и то же напряжение, соединены последовательно и включены в сеть. При этом отношение количества теплоты, выделившейся на первой и второй лампочках за одно и то же время, равно...

### Тема 10. Магнитное поле. Электромагнетизм

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Электрон движется в однородном магнитном поле с индукцией 4 мТл. Найти период обращения электрона. 2. Протон в магнитном поле с индукцией 0,01 Тл описал окружность радиусом 10 см. Найдите скорость протона. 3. Какова индукция магнитного поля, в котором на прямой провод длиной 10 см, расположенный под углом  $30^\circ$  к линиям индукции, действует сила 0,2 Н, когда по нему проходит ток 8 А? 4. Проводник длиной 8 см, по которому течет ток силой 50 А, переместился на 10 см перпендикулярно силовым линиям однородного магнитного поля с индукцией 0,6 Тл. Найти совершенную при этом работу.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Величину вектора магнитной индукции в данной точке магнитного поля можно определить по отношению? 2. На рисунке изображен вектор скорости движущегося протона. Вектор магнитной индукции поля, создаваемого протоном при движении, в точке С направлен .. 3. Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$ , расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. Если , то вектор индукции результирующего поля в точке А направлен... 4. На рисунке изображены сечения двух прямолинейных длинных параллельных проводников с одинаково направленными токами, причем  $J_1 > J_2$ . Индукция результирующего магнитного поля равна нулю в некоторой точке интервала? 5. Бесконечно длинный прямолинейный проводник образует плоскую петлю в виде окружности (см. рис.). Магнитная индукция поля в точке О направлена? 6. В однородном магнитном поле на горизонтальный проводник с током, направленным вправо, действует сила Ампера, направленная перпендикулярно плоскости рисунка от наблюдателя. При этом линии магнитной индукции поля направлены? 7. На рисунке изображено сечение проводника, находящегося между полюсами магнита. По проводнику течет ток  $I$ , направленный к нам. Сила Ампера направлена ... 8. Вблизи длинного проводника с током (ток направлен к нам) пролетает электрон со скоростью  $v$ . Сила Лоренца ... 9. Циркуляция вектора индукции магнитного поля вдоль замкнутого контура  $L$  в вакууме равна ? 10. Контур с током  $I$  площадью  $S$  расположен перпендикулярно силовым линиям магнитного поля с индукцией  $B$ . При перемещении контура в магнитном поле с индукцией  $2B$  (контур остается перпендикулярным силовым линиям) совершается работа 11. Относительно магнитных полей справедливо утверждение ... 12. На рисунке представлена зависимость магнитного потока, пронизывающего некоторый замкнутый контур, от времени. ЭДС индукции в контуре положительна и по величине минимальна в интервале.. 13. На рисунке изображен замкнутый контур, помещенный в магнитное поле с возрастающей со временем индукцией (вектор направлен перпендикулярно плоскости рисунка от нас). 14. В однородном магнитном поле находится плоская проводящая рамка. ЭДС индукции в рамке будет возникать? 15. Прямоугольная проводящая рамка расположена в одной плоскости с прямолинейным проводником, по которому течет ток  $I$  (рис.). В рамке возникает индукционный ток при? 16. Контур площадью  $S$  расположен перпендикулярно к линиям магнитной индукции. Магнитная индукция изменяется по закону . Модуль ЭДС индукции, возникающей в контуре, изменяется по закону? 17. На рисунке представлена зависимость ЭДС индукции в контуре от времени. Магнитный поток сквозь площадку, ограниченную контуром, за первую секунду изменяется на \_\_\_\_\_ Вб. 18. Индуктивность контура зависит от ... 19. При увеличении числа витков соленоида в 4 раза его индуктивность ? 20. Величина возникающей в контуре ЭДС самоиндукции зависит от?

### **Тема 11. Развитие взглядов на природу света. Элементы геометрической оптики.**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

- 1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Если световой луч проходит в вакууме за некоторое время расстояние 35 см, а в некоторой жидкости за то же время 25 см, то показатель преломления этой жидкости равен: 2. Если угол полного внутреннего отражения при переходе света из некоторой прозрачной среды в воздух равен  $i_{пр}$ , то скорость света в этой среде равен: 3. Наибольшее расстояние между предметом и собирающей линзой с оптической силой 2,5 дптр, при котором прямое изображение предмета, равно: 4. Чему равно расстояние от линзы до изображения (в долях  $F$ )?

Тестирование , примерные вопросы:

1. Каким должен быть угол падения светового луча, чтобы отраженный луч составлял с падающим углом 50 град? 2. Перед вертикально поставленным плоским зеркалом стоит человек. Как изменится расстояние между человеком и его изображением, если человек приблизится к плоскости зеркала на 1 м? 3. При переходе луча света из первой среды во вторую угол падения равен 60 град, а угол преломления 30град. Чему равен относительный показатель преломления второй среды относительно первой? 4. Показатели преломления относительно воздуха для воды, стекла и алмаза соответственно равны 1,33, 1,5 и 2,42. В каком из этих веществ предельный угол полного отражения при выходе в воздух имеет минимальное значение? 5. На рисунке изображены стеклянные линзы. Какие из них являются собирающими? 6. На рисунке 2 представлен ход лучей света через линзу, MN - главная оптическая ось линзы. Какая из точек, отмеченных на рисунке, является главным фокусом линзы? 7. На рисунке 3 показано положение линзы, ее главной оптической оси, главных фокусов и предмета MN. Где находится изображение предмета, создаваемое линзой? 8. На рисунке 4 показано положение главной оптической оси линзы, ее главных фокусов и предмета MN. Какое изображение предмета получится? 9. С помощью собирающей линзы получили изображение светящейся точки. Чему равно фокусное расстояние линзы, если  $d=0,5$  м,  $f=1$  м? 10. По условию предыдущей задачи определите, чему равно увеличение. 11. Чему равно абсолютное значение оптической силы собирающей линзы, фокусное расстояние которой равно 20 см?

## Тема 12. Волновые свойства света. Взаимодействие света с веществом.

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Свет от проекционного фонаря, пройдя через синее стекло, падал на картон с двумя маленькими отверстиями и далее направлялся на экран. Расстояние между интерференционными полосами на экране 0,8 мм; расстояние между отверстиями 1 мм; расстояние от отверстий до экрана 1,7 м. Длина световой волны равна? 2. Найти радиус  $r$  центрального темного пятна колец Ньютона, если между линзой и пластинкой налит бензол ( $n = 1,5$ ). Радиус кривизны линзы  $R = 1$  м. Показатели преломления линзы и пластинки одинаковы. Наблюдение ведется в отраженном натриевом свете ( $\lambda = 5890 \text{ \AA}$ ). 3. На узкую щель шириной  $a = 0,05$  мм падает нормально монохроматический свет с длиной волны  $\lambda = 694$  нм. Определить направление света на вторую светлую дифракционную полосу (по отношению к первоначальному направлению света). Ответ дать в градусах, округлить до целого числа. 4. Две дифракционные решетки имеют одинаковую ширину 3 мм, но разные периоды:  $d_1=3 \cdot 10^{-3}$  мм и  $d_2=6 \cdot 10^{-3}$  мм. Определить их наибольшую разрешающую способность для желтой линии натрия ( $\lambda= 5896 \text{ \AA}$ ). 5. Определить степень поляризации  $P$  света, который представляет собой смесь естественного света с плоскополяризованным, если интенсивность  $I_p$  поляризованного света в 5 раз больше интенсивности естественного  $I_e$ . (Ответ округлить до сотых). 6. На берегу Амура наблюдается закат солнца. Под каким углом к горизонту находится солнце, если лучи, отраженные от поверхности Амура, полностью поляризованы. Показатель преломления воды  $n = 1,33$ . (Ответ округлить до целого числа).

Тестирование , примерные вопросы:



1. Интерференция двух пучков света с разными длинами волн может наблюдаться... 2. Какую наименьшую толщину должна иметь прозрачная пленка из вещества с показателем преломления  $n$ , находящаяся в воздухе, чтобы при освещении ее светом с длиной волны в вакууме интенсивность светового потока была максимальной? Угол падения  $0$  град. 3. Какой эталон был определен с помощью интерферометра? 4. Кольца Ньютона - интерференционная картина на тонких пленках. Она является примером ... 5. При каких условиях в некоторой точке наблюдается интерференционный максимум? 6. Оптическая длина пути вычисляется по формуле: 7. Какой принцип лежит в основе получения когерентных волн? 8. Возможна интерференция на тонких пленках при некоторых из следующих условий: 9. Под каким углом расположены зеркала Френеля, предназначенные для получения интерференционной картины. 10. Под дифракцией света понимается ... 11. Согласно принципу Гюйгенса каждая точка, до которой дошла волна от источника света, становится центром каких волн? 12. Волновой фронт точечного источника, разбитый на зоны одинаковой площади, представляет собой ? 13. При выборе зон Френеля расстояние от двух соседних зон до точки наблюдения отличается на ... 14. Поляризация при продольных колебаниях ... 15. На пути естественного света помещены две пластинки турмалина. После прохождения пластинки 1 свет полностью поляризован. Если  $J_1$  и  $J_2$  - интенсивность света, прошедшего пластинки 1 и 2 соответственно, и угол между направлениями  $OO$  и  $O'O'$   $\varphi=30$ град, то  $J_1$  и  $J_2$  связаны соотношением? 16. Интенсивность света, прошедшего через поглощающее вещество, определяется законом ...

### Тема 13. Квантовые свойства излучения.

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Вследствие изменения температуры абсолютно черного тела максимум спектральной плотности энергетической светимости ( $u_{\lambda T}$ ) сместился с  $\lambda_m = 2,4$  мкм на  $\lambda_m = 0,8$  мкм. Как и во сколько раз изменится спектральная плотность энергетической светимости? 2. Длина волны света, соответствующая, красной границе фотоэффекта, для некоторого металла  $\lambda_0 = 275$  нм. Минимальная энергия  $\epsilon$  фотона, вызывающего фотоэффект равна? 3. Какова была длина волны  $\lambda_0$  рентгеновского излучения, если при комптоновском рассеянии этого излучения графитом под углом  $\theta = 60$  град длина волны рассеянного излучения оказалась равной  $\lambda = 25,4$  пм. 4. Под некоторым углом  $\theta$  к первоначальному пучку рентгеновских лучей длиной волны  $\lambda = 0,1$  Å комptonовское смещение оказалось  $\Delta\lambda = 0,024$  Å. Величина энергии, переданной при этом электронам отдачи равна? 5. Давление монохроматического света  $\lambda = 600$  нм на черную поверхность, расположенную перпендикулярно падающим лучам, равно  $p=0,1$  мкПа. Определить число  $N$  фотонов, падающих за время  $t = 1$  с на поверхность площадью  $S = 1$  см<sup>2</sup>.

Тестирование , примерные вопросы:

1. При увеличении абсолютной температуры абсолютно черного тела в 2 раза длина волны в максимуме спектральной плотности излучения тела ... 2. Фотон - это частица, движущаяся ... 3. Два источника излучают свет с длиной волны 375 нм и 750 нм. Отношение импульсов фотонов, излучаемых первым и вторым источником равно... 4. Внешний фотоэффект - это ... 5. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта ... 6. Давление света определяется соотношением ... 7. Эффект Комптона обусловлен ...

### Тема 14. Корпускулярно-волновой дуализм. Элементы квантовой механики.

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Электрон движется по второй орбите атома водорода. Найти длину волны де Бройля. 2. Предполагая, что неопределенность координаты движущейся частицы равна  $0,1$  мкм, найти неопределенность в определении ее импульса. 3. При переходе электрона водородного атома с одной из возможных орбит на другую, более близкую к ядру, энергия атома уменьшается на  $1,892$  эВ. Определить длину волны излучения. 4. Определить длину волны излучения атома водорода при переходе электрона с четвертой орбиты на третью. К какой спектральной серии относится эта длина волны?

Тестирование , примерные вопросы:

1. В чем суть гипотезы де-Бройля? 2. Длина волны де-Бройля для микрочастиц имеет порядок... 3. Какое явление наблюдается в опыте К. Дэвиссона и Л. Джермера? 4. По какому условию определяется дифракционный максимум? 5. Соотношение неопределенностей Гейзенберга означает, что ... 6. Физический смысл волновой функции заключается в том, что... 7. Уравнение Шредингера для стационарного состояния имеет вид (одномерный случай) ... 8. Чему равна потенциальная энергия частицы вне одномерной потенциальной ямы? 9. Потенциальная энергия гармонического осциллятора равна ... 10. Для квантового осциллятора плотность вероятности имеет ...

### **Тема 15. Теория атома водорода Бора. Строение атома. Периодическая система элементов.**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Найти длину волны де Бройля для молекулы азота, движущейся со средней квадратичной скоростью при температуре 300 К. 2. Предполагая, что неопределенность координаты движущейся частицы равна 0,1 мкм, найти не-определенность в определении ее импульса. 3. При переходе электрона водородного атома с одной из возможных орбит на другую, более близкую к ядру, энергия атома уменьшается на 1,892 эВ. Определить длину волны излучения. 4. Определить длину волны и энергию фотона, соответствующего линии К альфа в характеристическом спектре натрия.

Тестирование , примерные вопросы:

1. Согласно чьей модели атом представляет собой равномерно заполненный положительный электрический шар, внутри которого находятся электроны? 2. Математическая запись второго постулата Бора имеет вид: 3. Ультрафиолетовая область спектра атома водорода соответствует серии: 4. Чему равно волновое число второй линии серии Бальмера: 5. В обобщенной формуле Бальмера постоянное значение  $n$  определяет: 6. Правило квантования (третий постулат Бора) имеет следующую математическую запись: 7. Главное квантовое число определяет: 8. Орбитальное квантовое число определяет: 9. Какие значения может принимать спиновое квантовое число 10. Максимальное число электронов, находящихся в состояниях, описываемых двумя квантовыми числами 11. Электронная конфигурация  $1s^2 2s^2$  соответствует следующему химическому элементу...

### **Тема 16. Строение атомного ядра. Элементарный частицы.**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Письменная работа , примерные вопросы:

1. Определить дефект масс, энергию связи и удельную энергию связи ядра . 2. Ядро тория превратилось в ядро радия. Какую частицу испустило при этом ядро тория

### **Тема 17. Экспериментальная физика. Введение. Исторический обзор. Лабораторные приборы и методы измерения Нагреватели и холодильники. Приборы для измерения сил.**

Лабораторные работы , примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Устный опрос , примерные вопросы:

Роль, место и значимость экспериментальных исследований. Жидкостные, дилатометрические, физико-химические, электрические, бесконтактные термометры. Электрические и другие нагревательные элементы. Криогенная техника, компрессионный холодильник, машина Линде, сосуд Дьюара. Деформационные приборы, резистивный емкостной, индуктивный, индукционный, пьезодатчики. Особенности и конструкция манометров. U-образные, поршневые, мембранные, сильфонные манометры.

### **Тема 18. Источники света. Элементарная база оптических приборов. Явления в области контакта металла с полупроводником.**

Лабораторные работы, примерные вопросы:

1) Сформулировать цель выполнения лабораторной работы 2) Какие теоретические сведения проверяются при выполнении работы? 3) Описать установку и ход работы 4) Определить погрешность измерений 5) Обсудить полученные результаты 6) Сделать выводы

Устный опрос, примерные вопросы:

Назначение и устройство, физические параметры источники света. Лампа накаливания, газоразрядные источники света, ртутные, импульсные лампы, полупроводниковые источники света. Оптические методы исследований. Зеркало и призмы, линзы и световоды, поляризаторы света.

**Итоговая форма контроля**

**Итоговая форма контроля**

**Итоговая форма контроля**

**Итоговая форма контроля**

**Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету и экзамену:

Перечень вопросов для подготовки к экзамену (2 сем.)

1. Основные понятия кинематики. Скорость и ускорение точки.
2. Кинематика материальной точки при прямолинейном движении.
3. Криволинейное движение материальной точки.
4. Вращательное движение твердого тела вокруг неподвижной оси. Связь между линейными и угловыми величинами.
5. Основные понятия, законы и задачи динамики.
6. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности.
7. Силы в природе.
8. Работа и мощность.
9. Механическая энергия.
10. Законы Ньютона для системы материальных точек. Закон сохранения импульса.
11. Энергия системы материальных точек. Закон сохранения механической энергии в консервативной системе.
12. Момент силы. Момент инерции.
13. Вычисление моментов инерции стандартных тел.
14. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
15. Кинетическая энергия вращения тела. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
16. Закон сохранения момента импульса.
17. Колебательное движение. Гармонические колебания.
18. Дифференциальное уравнение свободных колебаний. Простейшие механические колебательные системы.
19. Энергия гармонических колебаний.
20. Сложение колебаний одного направления.
21. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
22. Затухающие колебания.

23. Вынужденные колебания. Резонанс.
24. Волновые процессы. Уравнение бегущей волны.
25. Волновое уравнение.

Перечень вопросов для подготовки к зачету (3 сем.)

1. Статистический и термодинамический подходы к изучению макроскопических систем.
2. Основные представления молекулярно-кинетической теории газов. Идеальный газ.
3. Основное уравнение кинетической теории газов.
4. Средняя кинетическая энергия поступательного движения молекул. Закон Дальтона.
5. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
6. Распределение скоростей молекул по Максвеллу.
7. Барометрическая формула. Закон распределения Больцмана.
8. Распределение энергии молекул по степеням свободы.
9. Средняя длина свободного пробега молекул. Понятие о явлениях переноса в газах.
10. Диффузия. Вязкость (внутреннее трение). Теплопроводность.
11. Основные термодинамические понятия. Внутренняя энергия. Теплота и работа.
12. Первое начало термодинамики. Работа, совершаемая газом при изменениях объема.
13. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
14. Адиабатный процесс. Уравнения Пуассона.
15. Круговой процесс. Тепловая машина.
16. Обратимые и необратимые процессы. Циклы. Второе начало термодинамики.
17. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
18. Энтропия. Приведенная теплота.
19. Энтропия и термодинамическая вероятность. Физический смысл энтропии.
20. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
21. Внутренняя энергия реального газа.
22. Свойства жидкого состояния вещества.
23. Поверхностный слой. Поверхностное натяжение.
24. Явления на границе жидкости и твердого тела.
25. Давление над искривленной поверхностью жидкости.
26. Капиллярность.
27. Кристаллические и аморфные тела. Физические типы кристаллов.
28. Силы, действующие между частицами в твердом теле. Тепловое расширение твердых тел.
29. Равновесие фаз. Фазовые переходы. Диаграмма состояния. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

Перечень вопросов для подготовки к зачету и экзамену (4 сем.)

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
3. Электрический диполь.
4. Поток вектора электрического смещения. Теорема Гаусса — Остроградского
5. Применение теоремы Гаусса.
6. Работа перемещения заряда в электростатическом поле.
7. Потенциал электростатического поля.
8. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности.
9. Проводники в электрическом поле.
10. Диэлектрики в электрическом поле.
11. Электроемкость. Конденсаторы.
12. Энергия электростатического поля.

13. Электрический ток и его характеристики.
14. Закон Ома для однородного участка цепи
15. Закон Ома для цепи, содержащей ЭДС (неоднородного участка цепи).
16. Закон Джоуля-Ленца.
17. Классическая теория электропроводности. Закон Ома. Трудности классической теории электропроводности.
18. Магнитное поле в вакууме. Магнитный момент контура с током. Магнитная индукция
19. Закон Био-Савара-Лапласа. Поле прямого и кругового тока.
20. Циркуляция вектора магнитной индукции. Поле соленоида и тороида
21. Закон Ампера. Работа в магнитном поле. Магнитный поток.
22. Действие магнитного поля на движущиеся заряды.
23. Магнитное поле в веществе.
24. Виды магнетиков.
25. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция.
26. Энергия магнитного поля.
27. Электромагнитные колебания.
28. Переменный ток. Сопротивление, емкость и индуктивность в цепи переменного тока.
29. Уравнения Максвелла электромагнитного поля.
30. Волновые уравнения

#### Перечень вопросов для подготовки к зачету (5 сем.)

1. Основные законы оптики.
2. Развитие взглядов на природу света. Корпускулярная и волновая теории света.
3. Тонкие линзы. Формула тонкой линзы.
4. Построение изображений в линзах.
5. Интерференция света. Когерентность источников.
6. Получение когерентных волн в оптике. Расчет интерференционной картины.
7. Интерференция на тонких пленках и пластинках. Кольца Ньютона.
8. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля.
9. Дифракционные явления Френеля на отверстии и на непрозрачном диске.
10. Дифракция в параллельных лучах (на щели и дифракционной решетке)
11. Естественный и поляризованный свет. Поляризаторы и анализаторы. Закон Малюса.
12. Поляризация при отражении и преломлении.
13. Поляризация при двойном лучепреломлении.
14. Взаимодействие света с веществом. Дисперсия
15. Взаимодействие света с веществом. Поглощение света
16. Взаимодействие света с веществом. Рассеяние света.
17. Излучение абсолютно черного тела. Недостатки волновой теории света
18. Квантовые свойства света. Фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта
19. Квантовые свойства света. Давление света. Эффект Комптона.

#### Вопросы к зачету (6 семестр)

1. Роль, место и значимость экспериментальных исследований.
2. Жидкостные, дилатометрические, физико-химические, электрические, бесконтактные термометры.
3. Электрические и другие нагревательные элементы.
4. Криогенная техника, компрессионный холодильник, машина Линде, сосуд Дьюара
5. Деформационные приборы, резистивный емкостной, индуктивный, индукционный, пьезодатчики.



6. Особенности и конструкция манометров. U-образные, поршневые, мембранные, сильфонные манометры.
7. Назначение и устройство, физические параметры источники света.
8. Лампа накаливания, газоразрядные источники света, ртутные, импульсные лампы, полупроводниковые источники света.
9. Оптические методы исследований. Зеркало и призмы, линзы и световоды, поляризаторы света.
10. Методы измерения и описание установки. Двух и четырех зондовые методы.
11. Удельное сопротивление, ширина запрещенной зоны, концентрация носителей заряда. Термо ЭДС.
12. Экспериментальная установка. Определение концентрации, подвижности и знака носителей заряда.
13. Электрический контакт, влияние его на результат измерений. Омический, выпрямляющий, прижимной, точечный контакт.
14. Эффект Зеебека, Пельтье и Томсона
15. ИКТ в физическом эксперименте
16. Основы численного эксперимента.
17. Компьютерные эксперименты в физике.
18. Особенности экспериментов в различных областях современной физики.

#### Вопросы к экзамену (6 семестр)

1. Гипотеза де-Бройля. Волны де-Бройля. Дифракция электронов.
2. Модели строения атома. Опыты Резерфорда по рассеянию -частиц. .
3. Постулаты Бора. Опыты Франка и Герца.
4. Спектральные серии атома водорода.
5. Теория атома водорода по Бору.
6. Квантовые числа. Принцип Паули. Строение электронных оболочек атома.
7. Периодическая система элементов Менделеева.
8. Общая картина возникновения спектров. Рентгеновское излучение.
9. Спонтанное и индуцированное излучения. Оптические квантовые генераторы (лазеры).
10. Строение атомного ядра. Основные характеристики ядер.
11. Энергия связи ядер и дефект масс.
12. Ядерные силы. Модели ядра.
13. Радиоактивное излучение и его свойства.
14. Закон радиоактивного распада.
15. Правила смещения. Альфа- и бета-распады.
16. Ядерные реакции и их основные типы.
17. Реакция деления ядра. Цепная реакция деления ядер урана.
18. Реакция синтеза атомных ядер. Проблема управляемых термоядерных реакций
19. Космическое излучение.
20. Эволюция понятия "элементарная частица". Мюоны и мезоны.
21. Виды взаимодействия элементарных частиц. Античастицы.
22. Основные характеристики элементарных частиц. Внутренние квантовые числа.
23. Кварковая модель адронов.

#### 7.1. Основная литература:

1. Ивлиев, А.Д. Физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие. Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2009. - 672 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/163/>

2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.1: Механика. Молекулярная физика/ И.В. Савельев. - 13-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2017. - 432 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/92653/#1>
3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.2: Электричество и магнетизм. Волны. Оптика / И.В. Савельев. - 13-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2018. - 500 с. - <https://e.lanbook.com/reader/book/98246/>
4. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3-х томах: учебник. Т.3: Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И.В. Савельев. - 14-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2018. - 320 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/106893/#1>
5. Иродов, И.Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс] : учеб. пособие - СПб.: Лань, 2016. - 416 с. - URL: <https://e.lanbook.com/reader/book/71750/#1>

## 7.2. Дополнительная литература:

1. Калашников, Н.П. Физика. Интернет-тестирование базовых знаний : Учебное пособие. - СПб. : Изд-во 'Лань', 2009. - 160 с. 15 экз
2. Сабирова Ф.М. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч. Ч.1. Механика. Молекулярная (Статистическая физика): Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань : ГБУ 'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 140с. 15 экз.
3. Сабирова Ф.М., Гильванова Г.С. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч. Ч.2. Электричество и магнетизм. Колебания и волны.: Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань : ГБУ 'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 144 с. 15 экз.
4. Сабирова Ф.М., Мухутдинова Л.А. Сборник тестовых заданий по физике : В 3-х ч. Ч.3. Оптика. квантовая физика: Учебно-методическое пособие для студ. вузов. - Казань : ГБУ 'Республиканский центр мониторинга качества образования', 2013. - 146 с. 15 экз.
5. Сабирова Ф.М. Физика : Часть 1. Механика. Молекулярная физика и основы термодинамики. Учебно-методическое пособие. - Елабуга : Изд-во Елабужского пед.ун-та, 2008. - 70 с. 15 экз.
6. Сабирова Ф.М. Физика : Часть 2. Электричество и магнетизм. Оптика. Квантовая физика. Учебно-методическое пособие. - Елабуга : Изд-во Елабужского пед.ун-та, 2009. - 82 с. 15 экз.
7. Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач : В 2 т. Т.1. : учебник. - М. : КНОРУС, 2010. - 584 с. 5 экз.
8. Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач : В 2 т. Т.2. : учебник. - М. : КНОРУС, 2010. - 384 с. 5 экз.

## 7.3. Интернет-ресурсы:

- Государственная публичная научно-техническая библиотека России - [http:// gpntb.ru](http://gpntb.ru)  
Картина мира современной физики - <http://nrc.edu.ru/est/r2/index.html>  
Российское образование - Федеральный портал - <http://www.edu.ru>  
сайт, посвященный вопросам естествознания - <http://www.naturalscience.ru>  
сайт, содержащий информацию по всем разделам дисциплины - <http://www.elementy.ru>  
сайт, содержащий открытые учебники по естественнонаучным дисциплинам - <http://www.college.ru>  
сетевая энциклопедия "Википедия" - <http://ru.wikipedia.org>  
сетевая энциклопедия "Кругосвет" - <http://www.krugosvet.ru>  
Физика в анимациях - <http://physics.nad.ru/>  
Физика в Открытом колледже - <http://www.physics.ru>  
Физика вокруг нас - <http://physics03.narod.ru/>  
Физика.ру: сайт для учащихся и преподавателей физики - <http://www.fizika.ru>



## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Освоение дисциплины "Общая и экспериментальная 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.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен студентам. 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, УМК, 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 профессионального образования (ФГОС ВПО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен студентам. 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.

В процессе освоения дисциплины используются мультимедийные аудитории, специализированные лаборатории. демонстрационная техника: ноутбук, проектор, экран.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)" и профилю подготовки Математика и физика .

Автор(ы):

Сабирова Ф.М. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Латипов З.А. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.