

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Чувашский государственный университет имени И.Н.Ульянова»

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра общей физики

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по учебной работе



И.Е. Поверинов

«31» августа 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ФИЗИКА»

Направление подготовки (специальность): 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника

Квалификация (степень) выпускника – бакалавр.


Профиль: *Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем*

Академический бакалавриат



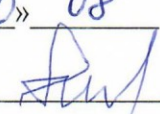
Рабочая программа основана на требованиях Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 - Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата), утвержденного приказом Минобрнауки от 12.01.2016 N 5.

*СОСТАВИТЕЛЬ:*

кандидат физ.-мат. наук, доцент \_\_\_\_\_  Л.К. Митрюхин


*ОБСУЖДЕНО:*

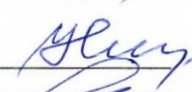
на заседании кафедры общей физики «30» 08 2017 г., протокол № 01

заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  Л.К. Митрюхин

*СОГЛАСОВАНО:*

Методическая комиссия факультета ИВТ 30 августа 2017 г.,  
протокол № 1

Декан факультета ИВТ \_\_\_\_\_  А.В. Щипцова

Директор научной библиотеки \_\_\_\_\_  Н.Д. Никитина

Начальник управления информатизации \_\_\_\_\_  И.П. Пивоваров

Начальник учебно-методического управления \_\_\_\_\_  В.И. Маколов

## 1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины – ознакомление студентов с современной физической картиной мира, приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучения теоретических методов анализа физических явлений, обучения грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании новых технологий, а также выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения.

Задачи дисциплины – создание у студентов основ широкой теоретической и практической подготовки в области физики, позволяющей им достаточно свободно ориентироваться в потоке научно-технической информации и обеспечивающей им возможность использования физических принципов и законов при их профессиональной деятельности.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Физика» относится к базовой части учебного плана.

Изучение дисциплины «Физика» основывается на базе знаний, умений и владений, полученных обучающимися в ходе освоения курса «Физика» и «Математика» в объёме образовательных программ среднего общего образования.

Требования к входным знаниям, умениям и компетенциям студента для изучения дисциплины:

студент должен знать:

- основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики в объеме школьного курса физики;

уметь:

- применять полученные знания по физике для решения конкретных задач из разных областей физики;

владеть:

- навыками работы с измерительными приборами и проведения измерений.

Дисциплина «Физика» является базовым теоретическим и практическим основанием для следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Защита информации», «Электротехника и электроника».

## 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ООП

В процессе обучения по данной дисциплине обучающиеся формируют следующие компетенции и демонстрирует соответствующие им результаты обучения:

Компетенция по ФГОС	Основные показатели обучения
ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию	Знать: терминологию, основные понятия и определения; методы и приемы решения конкретных задач из различных областей физики. Уметь: выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей деятельности. Владеть: навыками системного научного анализа профессиональных проблем различного уровня сложности.
ОПК-5: способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с	Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики. Уметь: применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной дея-

<p>применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>тельности. Владеть: современной научной аппаратурой, навыкам ведения физического эксперимента.</p>
<p>ПК-3: способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности</p>	<p>Знать: границы применимости физических теорий, законов, положений, гипотез; основы физических методов измерений; основы теории погрешностей; Уметь: видеть границы применимости различных физических моделей и оценивать достоверность результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследований; применять знания физических явлений, законы классической и современной физики, методы физических исследований в практической деятельности; пользоваться современной научной аппаратурой, выполнять простейшие экспериментальные исследования и оценивать погрешности измерений. Владеть: навыками постановки задач по расчету характеристик физических явлений.</p>
<p>ОК-9: способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций</p>	<p>Знать: требования охраны труда и пожарной безопасности при выполнении экспериментов; Уметь: применять знания по охране труда и пожарной безопасности при выполнении экспериментов; Владеть: навыками соблюдения требований охраны труда и пожарной безопасности при выполнении экспериментов</p>

#### 4. Структура и содержание учебной дисциплины

##### 4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Формируемые компетенции
1	Механика	Кинематика материальной точки. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Динамика вращательного движения. Энергия как универсальная мера различных форм движения материи. Механические колебания. Волны в упругой среде.	ОК-7 ОПК-5 ОК-9
2	Молекулярная физика	Молекулярно-кинетическая теория. Газовые законы. Статистические распределения. Процессы переноса в газах. I закон термодинамики и его применение к изопроцессам. II закон термодинамики. Реальные газы. Особенности жидкого и твердого состояний вещества.	ОК-7 ОПК-5 ОК-9

3	Электричество и магнетизм	Основные способы решения задач электростатики. Потенциал электростатического поля. Диэлектрики в электростатическом поле. Проводники в электрическом поле. Законы постоянного тока. Элементы квантовой теории проводимости и квантовой статистики. Магнитное поле тока. Работа в магнитном поле. Магнитные цепи. Электромагнитная индукция. Магнитное поле в веществе. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	ОК-7 ОПК-5 ПК-3 ОК-9
4	Оптика	Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света. Взаимодействие света с веществом. Тепловое излучение.	ОК-7 ОПК-5 ПК-3 ОК-9
5	Элементы квантовой, атомной и ядерной физики	Квантовая оптика. Элементы атомной физики и квантовой механики. Элементы квантовой статистики и физики твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.	ОК-7 ОПК-5 ПК-3 ОК-9

#### 4.2 Объем дисциплины и виды учебной работы

Содержание	Контактная работа				Самостоятельная работа	Всего часов	Из них в интерактивной форме	Контроль
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	КСР				
1 семестр	32	16	16		44	144		36
Раздел 1. Механика	12	6	8		17	43	12	
Тема 1. Кинематика материальной точки.	2	1			2	5	2	
Тема 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела.	2	1	2		3	8	2	
Тема 3. Динамика вращательного движения.	2	1	2		3	8	2	
Тема 4. Энергия как универсальная мера различных форм движения материи.	2	1	2		3	8	2	
Тема 5. Механические колебания.	2	1	2		3	8	2	
Тема 6. Волны в упругой среде.	2	1			3	6	2	
Раздел 2. Молекулярная физика	14	7	8		19	48	14	
Тема 7. Молекулярно-кинетическая теория. Газовые законы.	2	1	2		3	8	2	
Тема 8. Статистические распределения.	2	1			2	5	2	
Тема 9. Процессы переноса в газах.	2	1	2		3	8	2	
Тема 10. I закон термодинамики и его применение к изопроцессам.	2	2	2		3	9	2	
Тема 11. II закон термодинамики.	2	1	2		3	8	2	
Тема 12. Реальные газы.	2	1			2	5	2	
Тема 13. Особенности жидкого и твердого состояний вещества.	2				3	5	2	

Раздел 3. Электричество и магнетизм	20	10	8		26	64	20	
Тема 14. Основные способы решения задач электростатики.	2	1	2		3	8	2	
Тема 15. Потенциал электростатического поля. Диэлектрики в электростатическом поле.	2	2			2	6	2	
Тема 16. Проводники в электрическом поле.	2	1			3	6	2	
Экзамен						36		36
2 семестр	32	16	16	2	42	144		
Тема 17. Законы постоянного тока.	2	1	2		3	8	2	
Тема 18. Элементы квантовой теории проводимости и квантовой статистики.	2				3	5	2	
Тема 19. Магнитное поле тока.	2	1	2		3	8	2	
Тема 20. Работа в магнитном поле. Магнитные цепи.	2	1			2	5	2	
Тема 21. Электромагнитная индукция.	2	1			2	5	2	
Тема 22. Магнитное поле в веществе.	2	2	2		3	9	2	
Тема 23. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.	2				2	4	2	
Раздел 4. Оптика	10	5	4	1	13	33	10	
Тема 24. Геометрическая оптика.	2	1			2	5	2	
Тема 25. Интерференция света.	2	1	2		3	8	2	
Тема 26. Дифракция света.	2	1			3	6	2	
Тема 27. Взаимодействие света с веществом.	2	1			2	5	2	
Тема 28. Тепловое излучение.	2	1	2	1	3	9	2	
Раздел 5. Элементы квантовой, атомной и ядерной физики	8	4	4	1	11	28	8	
Тема 29. Квантовая оптика.	2	1	2		3	8	2	
Тема 30. Элементы атомной физики и квантовой механики.	2	1	2		3	8	2	
Тема 31. Элементы квантовой статистики и физики твердого тела.	2	1		1	3	7	2	
Тема 32. Физика атомного ядра и элементарных частиц.	2	1			2	5	2	
Экзамен						36		36
ИТОГО:	64	32	32	2	86	288	64	72
ИТОГО, з.е.						8		

Вид промежуточной аттестации: экзамен в 1-ом и во 2-ом семестрах.

#### 4.3. Темы занятий и краткое содержание

### I СЕМЕСТР

#### Раздел 1. Механика

##### Лекция 1. Кинематика материальной точки

Введение. Математический аппарат курса физики. Механическое движение как простейшая форма движения материи. Основные кинематические понятия и величины и связь между ними. Относительность движения. Классический закон сложения скоростей при переходе от одной системы отсчета к другой. Прямая и обратная задача кинематики и способы их решения для поступательного и вращательного движения тела. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.

## Лекция 2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела

Сила, консервативные и диссипативные силы. Виды сил в механике. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Законы динамики материальной точки и поступательного движения твердого тела. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Центр масс и его свойства. Движение тел с переменной массой. Уравнения Мещерского и Циолковского.

## Лекция 3. Динамика вращательного движения

Момент силы и момент импульса относительно точки и оси и их свойства. Момент пары сил. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Штейнера. Примеры расчета моментов инерции различных тел правильной формы. Главные оси инерции. Моменты импульса симметричного и несимметричного относительно оси вращения тела. Гироскопы и их свойства. Расчет угловой скорости прецессии гироскопа. Применения гироскопов в технике.

## Лекция 4. Энергия как универсальная мера различных форм движения материи

Понятие энергии. Теплота и работа как две меры изменения энергии. Работа переменной силы. Мощность. Работа и мощность при угловом перемещении. Работа внешних сил при вращении твердого тела. Кинетическая энергия и её свойства. Связь кинетической энергии механической системы с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе. Кинетическая энергия вращающегося тела: а) ось вращения неподвижна; б) ось вращения движется поступательно. Работа в поле центральных сил. Потенциальная энергия частицы в поле и её свойства. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Движение тел в поле тяготения. Космические скорости. Примеры расчета потенциальной энергии механических систем. Потенциальная энергия и устойчивость механической системы. Закон сохранения и превращения механической энергии.

## Лекция 5. Механические колебания

Определение колебательного движения. Единый подход к рассмотрению колебаний различной физической природы. Разнообразие типов колебаний. Осциллограммы колебаний. Гармонические колебания и способы их описания. Графическое представление гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний. Математический, пружинный, физический маятники. Энергия гармонических колебаний. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания и время релаксации. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Фазовые резонансные кривые. Автоколебательные системы. Параметрические колебания.

## Лекция 6. Волны в упругой среде

Основные характеристики и общие свойства волн различной физической природы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение. Примеры расчета фазовой скорости распространения волн в упругих средах. Суперпозиция волн. Волновой пакет. Групповая скорость. Когерентность. Интерференция волн. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны и его анализ. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике.

## Раздел 2 Молекулярная физика

### Лекция 7. Молекулярно-кинетическая теория. Газовые законы

Статистический и термодинамический методы исследования ансамблей частиц. Термодинамические параметры. Уравнение состояния идеального газа. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) идеального газа. Основное уравнение МКТ идеальных газов для давления. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры. Число степеней свободы молекул. Закон равнораспределения энергии молекул по степеням свободы.

### Лекция 8. Статистические распределения

Результаты опытов по измерению скоростей молекул. Барометрическая формула. Распределение Больцмана частиц в силовом поле. Распределение Максвелла молекул по скоростям и энергиям теплового движения. Наивероятнейшая, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости молекул. Статистическое равновесие и время релаксации.

#### Лекция 9. Процессы переноса в газах

Кинематические характеристики молекулярного движения. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Частота столкновений. Понятие вакуума. Процессы переноса в газах. Теплопроводность, диффузия, внутреннее трение. Законы Фурье, Фика, Ньютона. Вывод выражения для коэффициента вязкости в газах. Связь между коэффициентами, характеризующими процессы переноса в газах.

#### Лекция 10. I закон термодинамики и его применение к изопроцессам

Задачи термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам. Уравнение Р. Майера. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе. Политропический процесс.

#### Лекция 11. II закон термодинамики

Обратимые и необратимые процессы. Природа необратимости реальных процессов. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики. Энтропия. Энтропия идеального газа.

Статистическое толкование второго закона термодинамики. Формула Больцмана для энтропии. Способы получения сверхнизких температур. Третий закон термодинамики.

#### Лекция 12. Реальные газы

Силы и потенциальная энергия молекулярного взаимодействия. Отступление от законов идеального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Критическое состояние. Параметры критического состояния. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.

#### Лекция 13. Особенности жидкого и твердого состояний вещества

Силы взаимодействия молекул жидкости. Явления на границе. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Формула Лапласа. Стационарное течение идеальной и вязкой жидкости. Уравнения Бернулли и Пуазейля. Отличительные черты кристаллического (твердого) состояния вещества.

### Раздел 3. Электричество и магнетизм

#### Лекция 14. Основные способы решения задач электростатики

Электрический заряд и его свойства. Способы получения зарядов на макро и микро уровне. Закон Кулона. Электростатическое поле. Основные задачи электростатики и способы их решения. Расчет напряженности электростатических полей методом дифференцирования и интегрирования. Поток вектора напряженности. Расчет электростатических полей по теореме Остроградского-Гаусса. Теорема Остроградского-Гаусса в дифференциальной форме. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатических полей.

#### Лекция 15. Потенциал электростатического поля.

##### Диэлектрики в электростатическом поле

Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом. Микроструктура диэлектрика. Электрический момент диполя. Поведение диполя в однородном и неоднородном электростатических полях. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Вектор поляризации. Теорема Остроградского-Гаусса при наличии диэлектриков. Поток  $\vec{D}$ . Диэлектрические восприимчивость и проницаемость вещества. Активные диэлектрики. Пьезо- и сегнетоэлектрики.

#### Лекция 16. Проводники в электрическом поле



Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Поле внутри и на поверхности проводника. Распределение зарядов в проводнике. Электроемкость проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Расчет емкости плоского, сферического и цилиндрического конденсаторов. Энергия уединенного проводника, системы зарядов и конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии поля.

## II СЕМЕСТР

### Лекция 17. Законы постоянного тока

Условия возникновения тока. ЭДС источника тока. Напряжение. Обобщенный закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля-Ленца. КПД источника тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные обоснования. Закон Видемана-Франца. Недостатки классической электронной теории проводимости.

### Лекция 18. Элементы квантовой теории проводимости и квантовой статистики

Энергетические зоны в кристаллах. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Квазичастицы – электроны проводимости и дырки. (p-n) – переход. ВАХ (p-n) перехода. Контактные явления. Эффект Зеебека. Эффект Пельтье. Эффект Томсона.

### Лекция 19. Магнитное поле тока

Релятивистская природа магнитного поля. Магнитная индукция. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей линейного и кругового токов. Виток с током в однородном и неоднородном магнитных полях. Магнитный момент витка с током. Действие магнитного поля на токи и свободные заряды. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. Применения эффекта Холла.

### Лекция 20. Работа в магнитном поле. Магнитные цепи

Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для  $\vec{B}$ . Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Циркуляция  $\vec{B}$ . Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение к расчету магнитного поля тороида и соленоида. Магнитные цепи.

### Лекция 21. Электромагнитная индукция

Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон Ленца. Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии, также на основе электронной теории. Само- и взаиминдукция. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи. Энергия магнитного поля.

### Лекция 22. Магнитное поле в веществе

Микро- и макротоки. Магнитные моменты атомов. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Механизмы намагничивания. Интенсивность намагничивания. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды. Природа ферромагнетизма. Домены. Кривая намагничивания. Зависимость магнитной восприимчивости от температуры. Точка Кюри. Преломление  $\vec{B}$  и  $\vec{H}$  на границе двух магнетиков.

### Лекция 23. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля

Ток смещения. Уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной формах и их физический смысл. Электрический колебательный контур. Свободные, затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Электромагнитные волны и их свойства.

## Раздел 4. Оптика

### Лекция 24. Геометрическая оптика

Границы применимости геометрической оптики. Основные положения и законы геометрической оптики. Распространение света в неоднородных средах. Оптические элементы и системы. Оптические aberrации. Элементы фотометрии.

### Лекция 25. Интерференция света

Свет как электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн. Интерференция света. Условия наблюдения интерференционной картины. Пространственная и временная когерентности. Ширина интерференционных полос. Наблюдаемый порядок интерференционного спектра и его связь с пространственной и временной когерентностью. Видность (контраст) интерференционной картины. Методы получения когерентных источников света: а) деление амплитуды волны; б) деление волнового фронта. Интерферометры и их применение в науке и технике.

### Лекция 26. Дифракция света

Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракции Френеля и Фраунгофера. Метод зон Френеля. Зонная пластина. Дифракция Фраунгофера на щели. Разрешающая способность оптических приборов. Дифракция на пространственной решетке. Рентгеноструктурный анализ. Понятие о голографии.

### Лекция 27. Взаимодействие света с веществом

Разложение света в спектр. Нормальная и аномальная дисперсии. Классическая электронная теория дисперсии. Дисперсия газов, жидкостей и твердых тел. Рассеяние света. Поглощение света. Поляризация света. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. Закон Малюса. Закон Брюстера. Получение поляризованного света при двойном лучепреломлении. Интерференция поляризованного света. Анализ поляризованного света. Оптически активные среды. Искусственная оптическая анизотропия.

### Лекция 28. Тепловое излучение

Тепловое излучение. Количественные характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Правило Прево. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана, Вина. Формула Рэлея-Джинса. Недостатки классической теории излучения. Формула Планка. Пирометрия. Понятие о радиационной, цветовой и яркостной температурах.

## Раздел 5. Элементы квантовой, атомной и ядерной физики

### Лекция 29. Квантовая оптика

Квантовая гипотеза и формула Планка. Масса и импульс фотона. Квантовая теория излучения и поглощения. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры и их применение. Фотоэффект. Давление света. Эффект Комптона и его теория. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Туннельный эффект. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеряемых величин.

### Лекция 30. Элементы атомной физики и квантовой механики

Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера. Стационарные состояния. Частица в одномерной потенциальной яме. Туннельный эффект. Атом водорода. Квантовые числа. Распределения электронов в атоме по состояниям. Принцип Паули. Периодическая система атомов Д.И. Менделеева. Спектры атомов и молекул.

### Лекция 31. Элементы квантовой статистики и физики твердого тела

Принцип тождественности микрочастиц. Два класса квантовомеханических частиц: фермионы и бозоны. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна. Фотонный и фононный газы. Сверхтекучесть. Понятие о квантовой статистике Ферми-Дирака. Сверхпроводимость. Эффект Джозефсона. Теплоемкость твердых тел.

### Лекция 32. Физика атомного ядра и элементарных частиц

Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра. Нуклоны. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядра. Закономерности и происхождение  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  – излучений. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакции деления и синтеза атомных ядер. Элементарные частицы, их классификация и взаимная превращаемость. Частицы и античастицы. Кварки.

Темы практических занятий

## I СЕМЕСТР

1. Кинематика материальной точки.
2. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела. Динамика вращательного движения.
3. Энергия как универсальная мера различных форм движения материи.
4. Механические колебания. Волны в упругой среде.
5. Молекулярно-кинетическая теория. Газовые законы. Статистические распределения. Процессы переноса в газах.
6. I закон термодинамики и его применение к изопроцессам. II закон термодинамики.
7. Реальные газы. Особенности жидкого и твердого состояний вещества.
8. Электростатика.

## II СЕМЕСТР

1. Законы постоянного тока.
2. Магнитное поле тока. Работа в магнитном поле. Магнитные цепи.
3. Электромагнитная индукция. Магнитное поле в веществе.
4. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. Геометрическая оптика.
5. Интерференция света. Дифракция света.
6. Взаимодействие света с веществом. Тепловое излучение.
7. Квантовая оптика. Элементы атомной физики и квантовой механики.
8. Элементы квантовой статистики и физики твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц.

Перечень лабораторных работ  
Механика

Лабораторная работа №1

Измерение линейных размеров и объемов твердых тел правильной формы.

Лабораторная работа №2

Изучение основных законов механики на машине Атвуда.

Лабораторная работа №3

Измерение коэффициента трения качения методом наклонного маятника.

Лабораторная работа №4

Изучение столкновения шаров.

Лабораторная работа №5

Изучение основного закона динамики вращательного движения.

Лабораторная работа №6

Определение момента инерции маховика.

Лабораторная работа №7

Измерение моментов инерции тел методом крутильных колебаний.

Лабораторная работа №8

Изучение гироскопа

Лабораторная работа №9

Изучение плоского движения твердого тела с помощью маятника Максвелла.

Лабораторная работа №10

Определение скорости пули с помощью крутильного баллистического маятника.

Лабораторная работа №11

Изучение законов колебательного движения.

Лабораторная работа №12

Изучение затухающих колебаний с помощью крутильного маятника.

Лабораторная работа №13

Изучение вынужденных колебаний.

Лабораторная работа №14

Изучение колебаний связанных систем.

Методические указания: Алексеев В.Г., Алексеев С.В. «Механика: Лабораторный практикум», ЧГУ, 2010 г.

Молекулярная физика и термодинамика

Лабораторная работа №1

Измерение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении.

Лабораторная работа №2

Определение отношения молярных теплоемкостей  $C_p/C_v$  для воздуха.

Лабораторная работа №3

Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.

Лабораторная работа №4

Определение внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха.

Лабораторная работа №5

Измерение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагрева нити.

Лабораторная работа №6

Определение скорости звука и отношения молярных теплоемкостей для воздуха методом стоячей волны.

Лабораторная работа №7

Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии при кристаллизации олова.

Методические указания: В.В. Егоров, А.С. Макаров, Г.М. Сорокин «Молекулярная физика и термодинамика». Лабораторный практикум. ЧГУ, 2010.

Лабораторная работа № 8

Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме резонансным методом.

Лабораторная работа № 9

Определение теплоты парообразования воды.

Лабораторная работа №10

Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова.

Лабораторная работа №11

Определение молекулярной массы и плотности газа методом откачки.

#### Перечень лабораторных работ по электричеству и магнетизму

Лабораторная работа 1.

Исследование электростатических полей с помощью электролитической ванны.

Лабораторная работа 2.

Определение емкости конденсатора с помощью миллиамперметра.

Лабораторная работа 3.

Изучение работы осциллографа.

Лабораторная работа 4.

Определение емкости конденсатора методом периодической зарядки и разрядки.

Лабораторная работа 5.

Экспериментальное изучение обобщенного закона Ома.

Лабораторная работа 6.

Измерение сопротивления проводников мостиком Уитстона.

Лабораторная работа 7.

Измерение больших сопротивлений с помощью тлеющего разряда в неоновой лампе.

Лабораторная работа 8.

Измерение индукции магнитного поля катушки.

Лабораторная работа 9.

Определение магнитной индукции.

Лабораторная работа 10.

Определение горизонтальной составляющей вектора индукции магнитного поля Земли и переводного множителя тангенс-гальванометра.

Лабораторная работа 11.

Определение кривой намагничивания железа по методу Столетова.

Лабораторная работа 12.

Снятие кривой намагничивания ферромагнетиков.

Лабораторная работа 13.

Снятие вольтамперных характеристик полупроводниковых диодов.

Лабораторные работы выполняются по методическому пособию «Электростатика, электродинамика и электромагнетизм»: лаб. практикум/ сост. Г.А. Зверев, Л.К. Митрюхин; Чуваш. ун-т. Чебоксары, 2009. 100 с..

#### Лабораторные работы по электромагнетизму

Лабораторная работа № 1.

Моделирование плоскопараллельного электростатического поля током в проводящем листе.

Лабораторная работа № 2.

Поляризационная характеристика сегнетоэлектрика и её зависимость от температуры.

Лабораторная работа № 3.

Измерение заряда и определение емкости конденсатора.

Лабораторная работа № 4.

Процессы заряда и разряда конденсатора, определение постоянной времени.

Лабораторная работа № 5.

Измерение сопротивлений и определение удельного сопротивления проводника.

Лабораторная работа № 6.

Определение температурного коэффициента сопротивления проводника и ширины запрещённой зоны полупроводника.

Лабораторная работа № 7.

Изучение эффекта Холла в полупроводниках.

Лабораторная работа № 8.

Определение удельного заряда электрона методом магнетрона.

Лабораторная работа № 9.

Исследование магнитного поля на оси кольцевых катушек.

Лабораторная работа № 10.

Исследование магнитного поля на оси цилиндрической катушки.

Лабораторная работа № 11.

Определение параметров индуктивно связанных катушек.

Лабораторная работа № 12.

Снятие основной кривой намагничивания ферромагнетика и определение магнитной проницаемости.

Лабораторная работа № 13.

Снятие петли гистерезиса, определение точки Кюри и намагниченности насыщения ферромагнетика.

Лабораторная работа № 14.

Изучение переходных процессов в цепи с индуктивностью.

Лабораторная работа № 15.

Исследование затухающих колебаний в электрических цепях.

Лабораторная работа № 16.

Вынужденные колебания и резонансы в электрических цепях.

Лабораторные работы выполняются по методическому пособию Электромагнетизм: лаб. практикум / В.Г.Алексеев, А.Л. Иванов, С.М. Казаков и др. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2015. – 109 с.

#### Перечень лабораторных работ по оптике

Лабораторная работа 1

Определение главных фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз.

Лабораторная работа 2

Определение показателя преломления стеклянной пластинки с помощью микроскопа.

Лабораторная работа 3

определение длины волны при помощи бипризмы Френеля.

Лабораторная работа 4

Определение фокусного расстояния линзы методом колец Ньютона.

Лабораторная работа 5

Изучение зависимости показателя преломления воздуха от давления. с помощью интерферометра Рэлея.

Лабораторная работа 6

Дифракция света на одной щели.

Лабораторная работа 7

Изучение дифракционной решетки и определение длин волн спектральных линий.

Лабораторная работа 8

Изучение основных явлений поляризации света.

Лабораторная работа 9

Определение процентного содержания сахара в растворе при помощи поляриметра.

Лабораторная работа 10

Исследование фотоэлемента.

Лабораторная работа 11

Градуировка шкалы оптического монохроматора и изучение спектра атомарного водорода.

Лабораторная работа 12

Изучение законов теплового излучения.

Лабораторные работы выполняются по методическому пособию «Оптика: лаб. практикум» / С.М. Казаков, О.В. Христофоров. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2010. 96 с..

## 5. Образовательные технологии

Составными элементами образовательных технологий являются:

лекции – для изложения нового материала используется интерактивная форма проведения занятия. В целях активизации мыслительной деятельности студентов, развития способности анализировать научные и практические проблемы в лекцию включаются следующие методы и приемы:

применение мультимедийных средств (проекторы) – для повышения качества восприятия изучаемого материала;

включение в лекцию проблемных вопросов, ситуаций, заданий.

На практических занятиях практикуются элементы диалога, групповой дискуссии.

На лабораторных занятиях активно используется: проблемное изучение отдельных тем, использование частично-поискового и исследовательского методов обучения.

№ темы	Вид занятия (лекция, практическое занятие, лабораторное занятие)	Используемые интерактивные технологии	Всего часов
1-32	Лекции, практические занятия	— применение мультимедийных средств (проектор) – для повышения качества восприятия изучаемого ма-	54

		териала; — элементы диалога, групповая дискуссия; — включение в лекцию проблемных вопросов, ситуаций, заданий.	
5,9,15,28,30	Лабораторные занятия	Использование частично-поискового и исследовательского методов обучения.	10

#### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Формы и виды контроля знаний обучающихся, предусмотренные по данной дисциплине:

- текущий контроль: проверка домашних заданий по практическим занятиям, защита лабораторных работ;
- промежуточная аттестация: экзамен в 1 и 2 семестрах.

Контрольные мероприятия и соответствующие им максимальные баллы текущему контролю и экзамену:

Контрольные мероприятия	Максим. число баллов	Число занятий в семестре	Всего баллов за семестр	Срок выполнения
Практические занятия, в т.ч.	3	8	24	В течение семестра
Выполнение домашней работы	2	8	16	В течение семестра
Активность и результативность во время аудиторных занятий	1		8	В течение семестра
Лабораторные работы, в т.ч.	3	8	24	В течение семестра
Выполнение лаб. работы	3	4	12	В течение семестра
Защита лаб. работы	3	4	12	В течение семестра
Контрольное тестирование №1	6	1	6	В течение семестра
Контрольное тестирование №2	6	1	6	В течение семестра
Экзамен	40	1	40	Экзаменационная сессия
Всего:			100	

Критерии экзаменационной оценки:

Оценка формируется путем перевода накопленной в течение обучения суммы баллов обучающегося по следующей шкале:

«отлично» – 76 баллов и выше.

«хорошо» – от 56 до 75 баллов;

«удовлетворительно» – от 41 до 55 баллов;

«неудовлетворительно» - до 40 баллов.

Оценка «отлично» выставляется, если студент набрал не менее 76 баллов и показал глубокое и полное знание материала учебной дисциплины, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой учебной дисциплины.

Оценки «хорошо» выставляется студенту, набравшему не менее 56 баллов и показавшему полное знание основного материала учебной дисциплины, знание основной ли-

тературы и знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой.

Оценки «удовлетворительно» выставляется, если студент, набрал не менее 41 балла и показал при ответе на экзамене знание основных положений учебной дисциплины, допустил отдельные погрешности и сумел устранить их с помощью преподавателя, знаком с основной литературой по предмету.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если студент набрал менее 41 балла и при ответе выявились существенные пробелы в знании основных положений учебной дисциплины, неумение студента даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы.

Описание процедур оценивания, шкалы и критериев оценивания приведены в фонде оценочных материалов.

### 6.1. Примерный перечень вопросов к экзамену

#### I СЕМЕСТР

1. Основные кинематические понятия и величины и связь между ними.
2. Относительность движения. Классический закон сложения скоростей при переходе от одной системы отсчета к другой.
3. Прямая и обратная задача кинематики и способы их решения для поступательного движения тела.
4. Прямая и обратная задача кинематики и способы их решения для вращательного движения тела. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.
5. Сила, консервативные и диссипативные силы. Виды сил в механике.
6. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Законы динамики материальной точки и поступательного движения твердого тела.
7. Импульс тела. Закон сохранения импульса. Центр масс и его свойства.
8. Движение тел с переменной массой. Уравнения Мещерского и Циолковского.
9. Момент силы и момент импульса относительно точки и оси и их свойства. Момент пары сил.
10. Основное уравнение динамики вращательного движения.
11. Момент инерции материальной точки и твердого тела. Теорема Штейнера. Примеры расчета моментов инерции различных тел правильной формы. Главные оси инерции.
12. Моменты импульса симметричного и несимметричного относительно оси вращения тела.
13. Гироскопы и их свойства. Расчет угловой скорости прецессии гироскопа. Применения гироскопов в технике.
14. Понятие энергии. Теплота и работа как две меры изменения энергии.
15. Работа переменной силы. Мощность. Работа и мощность при угловом перемещении.
16. Работа внешних сил при вращении твердого тела.
17. Кинетическая энергия и её свойства. Связь кинетической энергии механической системы с работой внешних и внутренних сил, приложенных к системе.
18. Кинетическая энергия вращающегося тела: ось вращения неподвижна.
19. Кинетическая энергия вращающегося тела: ось вращения движется поступательно.
20. Работа в поле центральных сил. Потенциальная энергия частицы в поле и её свойства. Примеры расчета потенциальной энергии механических систем.
21. Напряженность и потенциал гравитационного поля. Движение тел в поле тяготения. Космические скорости.



22. Потенциальная энергия и устойчивость механической системы.
23. Закон сохранения и превращения механической энергии.
24. Гармонические колебания и способы их описания. Графическое представление гармонических колебаний. Сложение гармонических колебаний.
25. Динамика гармонических колебаний. Математический, пружинный, физический маятники.
26. Затухающие колебания. Уравнение затухающих колебаний и его решение. Коэффициент затухания и время релаксации. Логарифмический декремент затухания. Добротность колебательной системы.
27. Вынужденные колебания. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Амплитуда и фаза вынужденных колебаний. Резонанс. Фазовые резонансные кривые.
28. Автоколебательные системы. Параметрические колебания.
29. Основные характеристики и общие свойства волн различной физической природы. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновое уравнение.
30. Примеры расчета фазовой скорости распространения волн в упругих средах.
31. Суперпозиция волн. Волновой пакет. Групповая скорость.
32. Когерентность. Интерференция волн.
33. Стоячие волны. Уравнение стоячей волны и его анализ.
34. Звуковые волны. Эффект Доплера в акустике.
35. Статистический и термодинамический методы исследования ансамблей частиц. Термодинамические параметры. Уравнение состояния идеального газа.
36. Молекулярно-кинетическая теория (МКТ) идеального газа. Основное уравнение МКТ идеальных газов для давления.
37. Средняя кинетическая энергия молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.
38. Число степеней свободы молекул. Закон равнораспределения энергии молекул по степеням свободы.
39. Распределение Больцмана частиц в силовом поле.
40. Распределение Максвелла молекул по скоростям и энергиям теплового движения. Наивероятнейшая, средняя арифметическая и средняя квадратичная скорости молекул.
41. Кинематические характеристики молекулярного движения. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Частота столкновений. Понятие вакуума.
42. Процессы переноса в газах. Теплопроводность, диффузия, внутреннее трение. Законы Фурье, Фика, Ньютона.
43. Вывод выражения для коэффициента вязкости в газах. Связь между коэффициентами, характеризующими процессы переноса в газах.
44. Задачи термодинамики. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема.
45. Количество теплоты. Теплоемкость. Зависимость теплоемкости от вида процесса. Уравнение Р. Майера.
46. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам.
47. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа при адиабатическом процессе.
48. Обратимые и необратимые процессы. Природа необратимости реальных процессов. Цикл Карно и его КПД. Второе начало термодинамики.
49. Энтропия. Энтропия идеального газа.
50. Статистическое толкование второго закона термодинамики. Формула Больцмана для энтропии.

51. Силы и потенциальная энергия молекулярного взаимодействия. Отступление от законов идеального газа. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов.
52. Сравнение изотерм Ван-дер-Ваальса с экспериментальными. Критическое состояние. Параметры критического состояния.
53. Фазовые переходы 1 и 2 рода.
54. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.
55. Силы взаимодействия молекул жидкости. Явления на границе. Поверхностное натяжение.
56. Капиллярные явления. Формула Лапласа.
57. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнения Бернулли.
58. Стационарное течение вязкой жидкости. Уравнение Пуазейля.
59. Электрический заряд и его свойства. Способы получения зарядов на макро и микро уровне. Закон Кулона.
60. Электростатическое поле. Основные задачи электростатики и способы их решения. Расчет напряженности электростатических полей методом дифференцирования и интегрирования.
61. Поток вектора напряженности. Расчет электростатических полей по теореме Остроградского-Гаусса. Теорема Остроградского-Гаусса в дифференциальной форме. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатических полей.
62. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью и потенциалом.
63. Микроструктура диэлектрика. Электрический момент диполя. Поведение диполя в однородном и неоднородном электростатических полях.
64. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Вектор поляризации.
65. Теорема Остроградского-Гаусса при наличии диэлектриков. Поток  $\vec{D}$ .
66. Активные диэлектрики. Пьезо- и сегнетоэлектрики.
67. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Поле внутри и на поверхности проводника. Распределение зарядов в проводнике.
68. Емкость проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Расчет емкости плоского, сферического и цилиндрического конденсаторов.
69. Энергия уединенного проводника, системы зарядов и конденсатора.
70. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии поля.

## II СЕМЕСТР

1. Условия возникновения тока. ЭДС источника тока. Напряжение.
2. Обобщенный закон Ома в интегральной и дифференциальной формах.
3. Правила Кирхгофа.
4. Закон Джоуля-Ленца. КПД источника тока.
5. Классическая электронная теория электропроводности металлов и ее опытные обоснования. Закон Видемана-Франца. Недостатки классической электронной теории проводимости.
6. Энергетические зоны в кристаллах. Собственная и примесная проводимости полупроводников. Квазичастицы – электроны проводимости и дырки.
7. (p-n) – переход. ВАХ (p-n) перехода.
8. Контактные явления. Эффект Зеебека. Эффект Пельтье. Эффект Томсона.
9. Релятивистская природа магнитного поля. Магнитная индукция. Магнитное поле тока. Закон Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей линейного и кругового токов.
10. Виток с током в однородном и неоднородном магнитных полях. Магнитный момент витка с током.
11. Действие магнитного поля на токи и свободные заряды. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.

12. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца.
13. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Эффект Холла. Применение эффекта Холла.
14. Магнитный поток. Теорема Остроградского-Гаусса для  $\vec{B}$ .
15. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Циркуляция  $\vec{B}$ .
16. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и его применение к расчету магнитного поля тороида и соленоида. Магнитные цепи.
17. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон Ленца.
18. Закон электромагнитной индукции и его вывод из закона сохранения энергии, также на основе электронной теории.
19. Само- и взаимоиנדукция. Индуктивность. Токи при замыкании и размыкании цепи.
20. Энергия магнитного поля.
21. Микро- и макротоки. Магнитные моменты атомов. Элементарная теория диа- и парамагнетизма. Механизмы намагничивания. Интенсивность намагничивания.
22. Закон полного тока для магнитного поля в веществе. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость среды.
23. Природа ферромагнетизма. Домены. Кривая намагничивания. Зависимость магнитной восприимчивости от температуры. Точка Кюри.
24. Преломление  $\vec{B}$  и  $\vec{H}$  на границе двух магнетиков.
25. Ток смещения. Уравнение Максвелла в интегральной и дифференциальной формах и их физический смысл.
26. Электрический колебательный контур. Электромагнитные колебания и волны.
27. Границы применимости геометрической оптики. Основные положения и законы геометрической оптики. Оптические элементы и системы. Оптические aberrации.
28. Свет как электромагнитная волна. Шкала электромагнитных волн.
29. Интерференция света. Условия наблюдения интерференционной картины. Пространственная и временная когерентности.
30. Ширина интерференционных полос. Наблюдаемый порядок интерференционного спектра и его связь с пространственной и временной когерентностью.
31. Методы получения когерентных источников света: а) деление амплитуды волны; б) деление волнового фронта.
32. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракции Френеля и Фраунгофера. Метод зон Френеля. Зонная пластина.
33. Дифракция Фраунгофера на щели.
34. Разложение света в спектр. Нормальная и аномальная дисперсии. Классическая электронная теория дисперсии.
35. Поляризация света. Виды поляризации. Способы получения поляризованного света. Закон Малюса.
36. Поляризация света. Закон Брюстера.
37. Получение поляризованного света при двойном лучепреломлении.
38. Анализ поляризованного света. Оптически активные среды. Искусственная оптическая анизотропия.
39. Тепловое излучение. Количественные характеристики теплового излучения. Абсолютно черное тело. Правило Прево. Закон Кирхгофа. Формула Рэлея-Джинса. Недостатки классической теории излучения. Формула Планка.
40. Тепловое излучение. Законы Стефана-Больцмана, Вина.
41. Пирометрия. Понятие о радиационной, цветовой и яркостной температурах.

42. Квантовая гипотеза и формула Планка. Масса и импульс фотона. Квантовая теория излучения и поглощения. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения. Лазеры и их применение.
43. Фотоэффект.
44. Давление света.
45. Эффект Комптона и его теория.
46. Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов и нейтронов. Туннельный эффект.
47. Волновые свойства микрочастиц и соотношения неопределенностей. Наборы одновременно измеряемых величин.
48. Волновая функция и ее физический смысл. Уравнение Шредингера.
49. Частица в одномерной потенциальной яме.
50. Атом водорода. Квантовые числа. Распределения электронов в атоме по состояниям. Принцип Паули. Периодическая система атомов Д.И. Менделеева.
51. Спектры атомов и молекул.
52. Принцип тождественности микрочастиц. Два класса квантовомеханических частиц: фермионы и бозоны. Понятие о квантовой статистике Бозе-Эйнштейна. Понятие о квантовой статистике Ферми-Дирака.
53. Заряд, размер и масса атомного ядра. Массовое и зарядовое числа. Состав ядра. Нуклоны.
54. Взаимодействие нуклонов и понятие о свойствах и природе ядерных сил. Дефект массы и энергия связи ядра.
55. Закономерности и происхождение  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  – излучений. Ядерные реакции и законы сохранения. Реакции деления и синтеза атомных ядер.
56. Элементарные частицы, их классификация и взаимная превращаемость. Частицы и античастицы. Кварки.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1. Рекомендуемая основная литература

№	Название
1.	Трофимова Т. И. Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / - 16-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 558с.
2.	Соболева В. В. Общий курс физики: учебно-методическое пособие / Евсина Е. М., Соболева В. В. - Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. - 250с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/17058.html">http://www.iprbookshop.ru/17058.html</a>
3.	Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики: [для технических вузов] / Волькенштейн В. С. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Кн. мир, 2004. - 327с.

### 7.2. Рекомендуемая дополнительная литература

№	Название
1.	Алексеев В.Г. Механика: лабораторный практикум / В.Г. Алексеев, С.В. Алексеев. Чебоксары: Изд-во Чуваш. Ун-та, 2010. – 152 с.
2.	Молекулярная физика и термодинамика: лаб. Практикум / сост. В.В. Егоров, А.С. Макаров, Г.М. Сорокин. Чуваш. Ун-т. Чебоксары, 2010. – 72 с.
3.	Электростатика, электродинамика и электромагнетизм: лаб. Практикум / сост.: Г.А. Зверев, Л.К. Митрюхин. Чуваш. Ун-т. Чебоксары, 2010. 100 с.
4.	Электромагнетизм: лаб. Практикум / В.Г.Алексеев, Э 45 А.Л. Иванов, С.М. Казаков и др. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. Ун-та, 2015. – 109 с.

5.	Казаков С.М. Оптика: лаб. Практикум / С.М. Казаков, О.В. Христофоров. Чебоксары: Изд-во Чуваш. Ун-та, 2010. – 96 с.
6.	Ларионов А.Н. Курс физики: учебное пособие / Ларионов А.Н., Кураков Ю.И., Воищев В.С., Маликов И.Н., Ларионова Н.Н., Греков В.С., Воищева О.В., Свиридова А.Н., В.С. Греков; О.В. Воищева; А.Н. Свиридова; Н.Н. Ларионова; А.Н. Ларионов; И.Н. Маликов; Ю.И. Кураков; В.С. Воищев - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. - 203 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72682.html">http://www.iprbookshop.ru/72682.html</a>

### 7.3. Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы.

Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, предоставляемые управлением информатизации ФГБОУ ВО «Чувашский государственный университет имени И.Н. Ульянова» доступны по ссылке <http://ui.chuvsu.ru/>\*

#### 7.3.1. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа/скачивания
1.	MS Office/ LibreOffice	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение ( <a href="https://ru.libreoffice.org/">https://ru.libreoffice.org/</a> )
2.	MS Windows/Linux (Ubuntu)	лицензия университета/ свободное лицензионное соглашение ( <a href="http://ubuntu.ru/">http://ubuntu.ru/</a> )
3.	Компьютерная программа: «Виртуальный практикум по физике для вузов» Составители: Лаптенков Б.К., Тихомиров Ю.В. ООО «Физикон», 2014 г.	на 2-х CD-R.
4.	Лаптенков Б.К. Мультимедийный продукт: «Лекции по общей физике для вузов, ООО «Физикон», 2014 г.	1 CD-R

#### 7.3.2. Базы данных, информационно-справочные системы

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Условия доступа/скачивания
1.	Гарант	из внутренней сети университета (договор)*
2.	Консультант +	

#### 7.3.3. Рекомендуемые интернет-ресурсы и открытые он-лайн курсы

№ п/п	Наименование интернет ресурса	Режим доступа
1.	Российская Государственная Библиотека	<a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>
2.	Государственная публичная научно-техническая библиотека России	<a href="http://www.gpntb.ru">http://www.gpntb.ru</a>
3.	Фундаментальная библиотека Нижегородского государственного университета	<a href="http://www.unn.ru/library">http://www.unn.ru/library</a>
4.	Научная библиотека Казанского государственного университета	<a href="http://lsl.ksu.ru">http://lsl.ksu.ru</a>
5.	Научная электронная библиотека	<a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
6.	Полнотекстовая библиотека учебных и	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

	учебно-методических материалов	
7.	Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru">http://www.iprbookshop.ru</a>

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Вид занятия	Краткое описание и характеристика состава установок, измерительно-диагностического оборудования, компьютерной техники и средств автоматизации экспериментов.
1	Лекции, практические занятия	Демонстрационный кабинет (демонстрации по всем разделам физики). Мультимедийное оборудование (проектор, экран) Лицензионное программное обеспечение Microsoft Windows7, пакет Microsoft office (Word, PowerPoint, Excel, Access) Пакет OpenOffice.
2	Лабораторные работы	Лаборатория механики (2 комплекта учебных приборов для выполнения лабораторных занятий по разделу 1 «Механика»); Лаборатория молекулярной физики (12 учебных стендов для выполнения лабораторных работ по разделу 2 «Молекулярной физика»); Лаборатория электричества (24 учебных стенда для выполнения лабораторных работ по разделу 3 «Электричество и магнетизм»); Лаборатория оптики и атомной физики (14 учебных стенда для выполнения лабораторных работ по разделам 4 и 5 «Оптика», «Элементы квантовой, атомной и ядерной физики»)

## 9. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям лиц с ограниченными возможностями

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) могут предлагаться одни из следующих вариантов восприятия информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

## 10. Методические указания обучающимся по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся является неотъемлемой частью образовательного процесса. Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного

специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;

- формирование умений по поиску и использованию справочной и специальной литературы, а также других источников информации;

- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;

- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие научно-исследовательских навыков;

- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа определяется спецификой дисциплины и методикой ее преподавания, временем, предусмотренным учебным планом.

Формы самостоятельных работ обучающихся, предусмотренные дисциплиной «Физика»:

- подготовка к практическим занятиям;

- подготовка к лабораторным занятиям;

- самостоятельное изучение учебных вопросов;

- подготовка к экзамену.

Для самостоятельной подготовки к практическим и лабораторным занятиям, изучения учебных вопросов, подготовки к экзамену можно рекомендовать следующие источники: конспекты лекций и описания лабораторных работ; учебную литературу соответствующего профиля.

Преподаватель в начале чтения курса информирует студентов о формах, видах и содержании самостоятельной работы, разъясняет требования, предъявляемые к результатам самостоятельной работы, а также формы и методы контроля и критерии оценки.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий являются решение разного рода задач по механике, молекулярной физике, электричеству и магнетизму, оптике, квантовой, атомной и ядерной физике (выполнение вычислений, расчетов и др.).

При подборе содержания практических занятий необходимо, чтобы они охватывали в совокупности по учебной дисциплине весь круг знаний, умений и владений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина.

Ведущей дидактической целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (физических законов, зависимостей). Содержанием лабораторных работ могут быть экспериментальная проверка формул, методик расчета, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик, наблюдение развития явлений, процессов и др. В ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Лабораторные работы могут носить репродуктивный, частично - поисковый и поисковый характер.

Работы, носящие репродуктивный характер, отличаются тем, что при их проведении студенты пользуются подробными инструкциями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировки), контрольные вопросы, учебная и специальная литература.

Работы, носящие частично - поисковый характер, отличаются тем, что при их проведении студенты не пользуются подробными инструкциями, им не дан порядок выполнения необходимых действий, и требуют от студентов самостоятельного подбора оборудования, выбора способов выполнения работы в инструктивной и справочной литературы и др.

Работы, носящие поисковый характер, характеризуются тем, что студенты должны решить новую для них проблему, опираясь на имеющиеся у них теоретические знания.

Форма организации студентов на лабораторных занятиях: групповая.

Оформление письменного отчета по выполненной работе в соответствии с требованиями. Письменный отчет о выполненной лабораторной работе должен содержать следующие сведения:

- название работы и сведения об авторе отчета (курс, имя, фамилия);
- цель работы и формулировка используемого метода анализа;
- описание выполнения лабораторных исследований или расчетов;
- список используемой литературы.

Оценки за выполнение лабораторных работ учитывается как показатель текущей успеваемости обучающегося.

Темы, вынесенные на самостоятельное изучение, необходимо законспектировать. В конспекте кратко излагается основная сущность учебного материала, приводятся необходимые обоснования, табличные данные, схемы, эскизы, расчеты и т.п.. Конспект целесообразно составлять целиком на тему. При этом имеется возможность всегда дополнять составленный конспект вырезками и выписками из журналов, статей, новых учебников, данных из Интернета и других источников. Таким образом, конспект становится сборником необходимых материалов, куда студент вносит всё новое, что он изучил, узнал. Основные этапы самостоятельного изучения учебных вопросов:

1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы по тексту учебника, дополнительной литературе.
2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей.
3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков.
4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д.
5. Составление опорного конспекта.

Экзамен преследует цель оценить работу студента за определенный курс: полученные теоретические знания, их прочность, развитие логического и творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умения анализировать и синтезировать полученные знания и применять на практике решение практических задач.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, утвержденным заведующим кафедрами. Экзаменационный билет включает в себя два вопроса и задачи. Формулировка вопросов совпадает с формулировкой перечня вопросов, доведенного до сведения студентов за один месяц до экзаменационной сессии. В процессе подготовки к экзамену организована предэкзаменационная консультация для всех учебных групп. Результат экзамена выражается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».



С целью уточнения оценки экзаменатор может задать не более одного-двух дополнительных вопросов, не выходящих за рамки требований рабочей программы. Под дополнительным вопросом подразумевается вопрос, не связанный с тематикой вопросов билета. Дополнительный вопрос, также как и основные вопросы билета, требует развернутого ответа. Кроме того, преподаватель может задать ряд уточняющих и наводящих вопросов, связанных с тематикой основных вопросов билета. Число уточняющих и наводящих вопросов не ограничено.

## **11. Методические рекомендации преподавателю по проведению занятий**

Каждое лекционное (практическое или лабораторное) занятие должно быть построено таким образом, чтобы на нем в полном объеме были отработаны основные вопросы изучаемого материала. Форма проведения занятий должна быть выбрана таким образом, чтобы максимально активизировать познавательную деятельность студентов.

При выполнении заданий в составе полной академической группы или малых групп необходимо чередовать студентов, отчитывающихся за выполнение задания с тем, чтобы в активных формах проведения занятий принимало участие максимально возможное число студентов. На занятиях целесообразно применить фронтальные методы проверки знаний студентов и их подготовленности к занятию (мини контрольные, тесты, задачи и т.д.). Ответы студентов должны оцениваться преподавателем. Оценка выставляется в рабочей журнал преподавателя и впоследствии будет служить основанием для полусеместровой аттестации студента. При систематической неудовлетворительной работе студента при подготовке лабораторному занятию или на самом занятии преподаватель обязан проинформировать деканат для принятия к студенту мер административного и общественного воздействия.

Перед окончанием занятия преподаватель обязан подвести его итог, обратить внимание студентов на узловые вопросы занятия, отметить качество подготовки и учебной работы отдельных студентов и сообщить студентам тематику и задания для подготовки к следующему занятию.

В соответствии с ведущей дидактической целью содержанием практических занятий являются решение разного рода задач по механике, молекулярной физике, электричеству и магнетизму, оптике, квантовой, атомной и ядерной физике (выполнение вычислений, расчетов и др.).

При подборе содержания практических занятий необходимо, чтобы они охватывали в совокупности по учебной дисциплине весь круг знаний, умений и владений, на подготовку к которым ориентирована данная дисциплина.

Форма организации студентов на лабораторных работах – групповая.

Лабораторные работы выполняются по методическим указаниям, имеющимся в описаниях лабораторных работ.

### *11.1 Допуск к выполнению лабораторных работ*

1. Цель работы.
2. Какое явление изучается в работе.
3. Какие законы изучаются в работе.
4. Какие физические величины определяются в работе.
5. Вывод рабочей формулы.
6. Порядок выполнения работ.
7. Методика проведения измерений.
8. Описание экспериментальной установки.

### *11.2. Защита лабораторных работ*

Для защиты лабораторных работ необходимо:

- а) в тетради для лабораторных работ выполнить обработку результатов измерений в соответствии с «Заданиями», приведенными в «Методических указаниях»;

б) подготовить ответы на вопросы для самоконтроля, соответствующие «Вопросам к экзамену» по исследованным в лабораторной работе явлениям.

1. Для каждого явления по возможности нужно:

а) привести название явления, сформулировать его определение и указать, что происходит в результате этого явления;

б) указать необходимые условия для возникновения и наблюдения явления;

в) объяснить явление согласно той или иной теории;

г) привести примеры осуществления явления в природе и примеры применения в технике.

2. Для каждой вводимой физической величины:

а) привести название величины;

б) указать свойство (качество), количественной мерой которого она является;

в) сформулировать определение;

г) записать математическое выражение, соответствующее определению;

д) указать единицу измерения и наименование единицы измерения;

е) указать математические способы расчета и экспериментальные методы нахождения значения величины.

3. Перечислить опытные законы, выражающие зависимость физических величин друг от друга в изучаемом явлении:

а) сформулировать законы;

б) записать законы в виде математических выражений;

в) объяснить законы в рамках той или иной теории;

г) сравнить опытные законы с теоретическими предсказаниями;

д) указать причины расхождения теории с экспериментом.

**Изменения и (или) дополнения от 01.09.2018 г (протокол №1 МК факультета ИВТ) к рабочей программе дисциплины (программе практики) «Физика» (направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем»):**


**к перечню учебной литературы и ресурсов сети «Интернет»**

№ п/п	Рекомендуемая основная литература
1	Трофимова Т. И. Курс физики: учебное пособие для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений / - 16-е изд., стер. - М.: Академия, 2008. - 558с.
2	Ларионов А.Н. Курс физики: учебное пособие / Ларионов А.Н., Кураков Ю.И., Воищев В.С., Маликов И.Н., Ларионова Н.Н., Греков В.С., Воищева О.В., Свиридова А.Н., В.С. Греков; О.В. Воищева; А.Н. Свиридова; Н.Н. Ларионова; А.Н. Ларионов; И.Н. Маликов; Ю.И. Кураков; В.С. Воищев - Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. - 203 с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/72682.html">http://www.iprbookshop.ru/72682.html</a>
3	Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики: [для технических вузов] / Волькенштейн В. С. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург: Кн. мир, 2004. - 327с.
Рекомендуемая дополнительная литература	
1	Алексеев В.Г. Механика: лабораторный практикум / В.Г. Алексеев, С.В. Алексеев. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2010. – 152 с.
2	Молекулярная физика и термодинамика: лаб. Практикум / сост. В.В. Егоров, А.С. Макаров, Г.М. Сорокин. Чуваш. ун-т. Чебоксары, 2010. – 72 с.
3	Электростатика, электродинамика и электромагнетизм: лаб. Практикум / сост.: Г.А. Зверев, Л.К. Митрюхин. Чуваш. ун-т. Чебоксары, 2010. 100 с.
4	Электромагнетизм: лаб. Практикум / В.Г.Алексеев, Э 45 А.Л. Иванов, С.М. Казаков и др. – Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2015. – 109 с.
5	Казаков С.М. Оптика: лаб. практикум / С.М. Казаков, О.В. Христофоров. Чебоксары: Изд-во Чуваш. Ун-та, 2010. – 96 с.
6	Соболева В. В. Общий курс физики: учебно-методическое пособие / Евсина Е. М., Соболева В. В. - Астрахань: Астраханский инженерно-строительный институт, ЭБС АСВ, 2013. - 250с. Режим доступа: <a href="http://www.iprbookshop.ru/17058.html">http://www.iprbookshop.ru/17058.html</a>

**к перечню информационных технологий, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование Рекомендуемого ПО	Условия доступа/скачивания
1.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (договор)
2.	Microsoft Office	

Декан факультета

 — А.В. Щипцова