



Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., доцент, Алексеев Максим Михайлович*

Рабочая программа дисциплины

**Физика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 04.05.01  
Фундаментальная и прикладная химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 652)

составлена на основании учебного плана:

04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экспериментальной физики**

Зав. кафедрой д. ф.-м. н., профессор Ельников А.В.

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	
1.1	Целью преподавания дисциплины «Физика» является представление цельной физической картины окружающего мира на основе универсальных законов, моделей и методов современной физики.
1.2	Дисциплина состоит из четырех разделов, которые изучаются в разных семестрах.
1.3	Целью раздела «Механика» является развитие концептуального понимания основных понятий классической и релятивистской механики, динамических законов механики, с помощью которых может быть предсказан характер движения в каждом конкретном случае, законов сохранения фундаментальных величин, присущих любой системе независимо от конкретного рода взаимодействий между телами.
1.4	Целью освоения раздела «Молекулярная физика и термодинамика» является изучение двух подходов - статистического и термодинамического - к описанию поведения систем, состоящих из огромного числа частиц (макростистем), таких как газы, жидкости и твердые тела; ознакомление с закономерностями молекулярного движения и его характеристиками; формирование представлений о законах и методах молекулярной физики и термодинамики.
1.5	Целью освоения раздела «Электричество и магнетизм» является изучение таких понятий как электрический заряд, электрический потенциал, электрическое и магнитное поля, магнитные и электрические свойства вещества, электрический ток, электромагнитная индукция и изучение научного метода, позволяющего объяснить огромное разнообразие электромагнитных явлений в терминах нескольких относительно простых законов.
1.6	Целью освоения «Оптика и квантовая физика» является изучение явлений наблюдаемых для электромагнитных волн, закономерности излучения и поглощения электромагнитных волн, формирование представлений о корпускулярно-волновом дуализме, знакомство с математическим аппаратом и наиболее важными приложениями квантовой механики.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП</b>	
Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Студенты должны обладать знанием школьных курсов физики, алгебры, начал математического анализа, геометрии в объеме, соответствующем базовому курсу.
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Освоение содержания дисциплины «Физика» является условием для овладения знаниями по образовательным программам смежных дисциплин, которые продолжают и развивают профессиональное мастерство студентов в решении более специализированных и конкретных исследовательских задач.
2.2.2	Неорганическая химия
2.2.3	Органическая химия
2.2.4	Аналитическая химия
2.2.5	Физическая химия
2.2.6	Строение вещества
2.2.7	Физические методы исследования
2.2.8	Хроматографический контроль нефтегазодобычи и переработки
2.2.9	Неорганическая химия
2.2.10	Аналитическая химия
2.2.11	Органическая химия
2.2.12	Строение вещества
2.2.13	Физическая химия
2.2.14	Физические методы исследования
2.2.15	Неорганическая химия
2.2.16	Хроматографический контроль нефтегазодобычи и переработки
2.2.17	Аналитическая химия
2.2.18	Органическая химия
2.2.19	Строение вещества
2.2.20	Физическая химия
2.2.21	Физические методы исследования
2.2.22	Неорганическая химия

### 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ОПК-4.1: Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности**

**ОПК-4.2: Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик**

**ОПК-4.3: Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений**

**ОПК-3.1: Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности**

**ОПК-3.2: Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности**

**УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие**

**УК-1.2: Определяет и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи**

**УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;
3.1.2	связь с законами физики явлений окружающего мира;
3.1.3	современные методы физических исследований;
3.1.4	приемы и методы решения конкретных физических задач из различных разделов физики.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	выполнять постановку и реализацию физического эксперимента с использованием возможностей современного научного оборудования;
3.2.2	анализировать результаты теоретических исследований и расчетов и определять их прикладное значение;
3.2.3	находить наиболее рациональные пути и методы решения прикладных задач на основе известных физических законов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	<b>Раздел 1. Механика</b>					
1.1	Основы кинематики /Лек/	2	2		Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3	

1.2	Кинематика точки. Кинематика твердого тела. Поступательное движение. Вращение вокруг неподвижной оси. /Пр/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
1.3	Измерение линейных объемов величин и объемов тел правильной геометрической формы /Лаб/	2	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1	
1.4	Основы кинематики /Ср/	2	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2	
1.5	Колебания /Лек/	2	2		Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3	
1.6	Кинематика гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний. /Пр/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
1.7	Колебания /Ср/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2	
1.8	Математический и физический маятники /Лаб/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1	
1.9	Закон сохранения момента импульса /Лек/	2	6		Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3	
1.10	Уравнение моментов. Момент импульса и момент силы. Закон сохранения момента импульса. /Пр/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
1.11	Определение момента инерции маятника Максвелла /Лаб/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1	
1.12	Закон сохранения момента импульса /Ср/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2	
1.13	Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. Вязкость. /Пр/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
1.14	Механика несжимаемой жидкости /Лек/	2	4		Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3	

1.15	Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения методом наклонного маятника /Лаб/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1	
1.16	Механика несжимаемой жидкости /Ср/	2	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2	
1.17	Закон сохранения энергии /Лек/	2	6		Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3	
1.18	Работа. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия. Закон сохранения механической энергии системы. /Пр/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
1.19	Изучение основного уравнения динамики вращательного движения на маятнике Обербека /Лаб/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1	
1.20	Закон сохранения энергии /Ср/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2	
1.21	Закон сохранения импульса /Лек/	2	4		Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3	
1.22	Закон сохранения импульса. Центр масс. Уравнение движения центра масс. /Пр/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
1.23	Изучение плоского движения твердого тела /Лаб/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1	
1.24	Закон сохранения импульса /Ср/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2	
1.25	Основное уравнение динамики /Лек/	2	4		Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3	
1.26	Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона. Основное уравнение динамики. /Пр/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	

1.27	Изучение законов сохранения импульса и энергии при столкновении шаров /Лаб/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1	
1.28	Основное уравнение динамики /Ср/	2	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5 Э1 Э2	
1.29	Кинематика специальной теории относительности, релятивистская динамика /Лек/	2	4		Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.3	
1.30	Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский импульс. Закон взаимосвязи массы и энергии. /Пр/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
1.31	Исследование прямолинейного поступательного движения в поле сил тяжести на машине Атвуда /Лаб/	2	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1	
1.32	Кинематика специальной теории относительности, релятивистская динамика /Ср/	2	1	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Э1 Э2	
1.33	/Контр.раб./	2	0	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1	
1.34	/Экзамен/	2	27	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3	
<b>Раздел 2. Электричество и магнетизм</b>						
2.1	Электростатическое поле в вакууме /Лек/	3	4		Л1.4 Л1.5Л2.3	
2.2	Поле точечного заряда. Теорема Гаусса. Потенциал. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
2.3	Изучение электроизмерительных приборов /Лаб/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	

2.4	Электростатическое поле в вакууме /Ср/	3	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
2.5	Проводник в электростатическом поле /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.5Л2.3	
2.6	Емкость уединенного проводника. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора. /Пр/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
2.7	Изучение принципа работы электронно-лучевого осциллографа /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
2.8	Проводник в электростатическом поле /Ср/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
2.9	Электрическое поле в диэлектрике /Лек/	3	4		Л1.4 Л1.5Л2.3	
2.10	Поле в диэлектрике. Поляризованность Р. Связь между векторами D и E. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
2.11	Определение удельного заряда электрона с помощью вакуумного диода /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
2.12	Электрическое поле в диэлектрике /Ср/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
2.13	Постоянный электрический ток /Лек/	3	2		Л1.4 Л1.5Л2.3	
2.14	Закон Ома для неоднородного участка цепи. Разветвленные цепи. Закон Джоуля-Ленца. /Пр/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
2.15	Изучение релаксационных процессов в RC-цепи /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3	
2.16	Постоянный электрический ток /Ср/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	



2.17	Магнитное поле в вакууме /Лек/	3	4		Л1.4 Л1.5Л2.3
2.18	Определение относительной диэлектрической проницаемости материалов /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2
2.19	Сила Лоренца. Закон Био-Савара. Теорема Гаусса для поля В. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1
2.20	Магнитное поле в вакууме /Ср/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.21	Магнитное поле в веществе /Лек/	3	4		Л1.4 Л1.5Л2.3
2.22	Намагниченность. Теорема о циркуляции вектора Н. Поле в однородном магнетике. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1
2.23	Определение постоянной времени RL-цепи /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2
2.24	Магнитное поле в веществе /Ср/	3	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.25	Электромагнитная индукция /Лек/	3	4		Л1.4 Л1.5Л2.3
2.26	Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1
2.27	Изучение цепи переменного тока /Лаб/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2
2.28	Электромагнитная индукция /Ср/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
2.29	Уравнения Максвелла /Лек/	3	4		Л1.4 Л1.5Л2.3
2.30	Ток смещения. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1

2.31	Изучение магнитного поля соленоида /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
2.32	Уравнения Максвелла /Ср/	3	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
2.33	Электрические колебания /Лек/	3	4		Л1.4 Л1.5Л2.3	
2.34	Колебательный контур. Переменный ток. Полное сопротивление. /Пр/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
2.35	Изучение вынужденных колебаний в колебательном контуре /Лаб/	3	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2	
2.36	Электрические колебания /Ср/	3	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3	
2.37	/Контр.раб./	3	0		Л1.4 Л1.5Л2.1	
2.38	/Экзамен/	3	27			
	<b>Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика</b>					
3.1	Идеальный газ /Лек/	4	2		Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3	
3.2	Уравнение состояния идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Внутренняя энергия идеального газа. /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
3.3	Измерение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити /Лаб/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3	
3.4	Идеальный газ /Ср/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
3.5	Распределения Максвелла и Больцмана /Лек/	4	2		Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3	
3.6	Характерные скорости. Распределение Больцмана. Барометрическая формула. /Пр/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.3Л2.1	

3.7	Измерение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении /Лаб/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3	
3.8	Неравновесные макросистемы /Лек/	4	4		Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3	
3.9	Распределения Максвелла и Больцмана /Ср/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
3.10	Явления переноса. Средняя длина свободного пробега молекул. /Пр/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
3.11	Определение изменения энтропии при фазовом переходе /Лаб/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3	
3.12	Неравновесные макросистемы /Ср/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
3.13	Первое начало термодинамики /Лек/	4	6		Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3	
3.14	Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость идеального газа. /Пр/	4	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
3.15	Определение отношения изобарной и изохорной теплоемкостей газа /Лаб/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3	
3.16	Первое начало термодинамики /Ср/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
3.17	Второе начало термодинамики /Лек/	4	6		Л1.4 Л1.5 Л1.6	
3.18	Энтропия. Свойства энтропии. Изменение энтропии в изопротессах. Круговой процесс. /Пр/	4	6	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
3.19	Определение коэффициента внутреннего трения жидкости /Лаб/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3	

3.20	Второе начало термодинамики /Ср/	4	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
3.21	Реальные газы /Лек/	4	4		Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3	
3.22	Уравнение Ван-дер-Ваальса. Энергия ван-дер-ваальсовского газа. /Пр/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
3.23	Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха /Лаб/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3	
3.24	Реальные газы /Ср/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
3.25	Жидкое состояние вещества /Лек/	4	4		Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3	
3.26	Поверхностное натяжение Давление под изогнутой поверхностью. /Пр/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
3.27	Изучение распределения Больцмана и определение работы выхода электронов из металла в вакуум /Лаб/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3	
3.28	Жидкое состояние вещества /Ср/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
3.29	Кристаллическое состояние. Плазма. /Лек/	4	4		Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.3	
3.30	Теплоёмкость твердых тел. Классическая модель. /Пр/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
3.31	Изучение распределения Максвелла /Лаб/	4	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.3	
3.32	Кристаллическое состояние. Плазма. /Ср/	4	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	

3.33	/Контр.раб./	4	0		Л1.4 Л1.5 Л1.6
3.34	/Экзамен/	4	27		
	<b>Раздел 4. Оптика и квантовая физика</b>				
4.1	Электромагнитные волны /Лек/	5	2		Л1.4 Л1.5Л2.3
4.2	Связь мгновенных значений E и H. Энергия электромагнитной волны. Импульс электромагнитной волны. /Пр/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1
4.3	Электромагнитные волны /Ср/	5	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.3 Э1 Э2
4.4	Интерференция света /Лек/	5	4		Л1.4 Л1.5Л2.3
4.5	Условие максимума и минимума при интерференции. Ширина интерференционной полосы. Интерференция света при отражении от плоских пластинок. /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1
4.6	Изучение явления интерференции света с помощью бипризмы Френеля /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5
4.7	Интерференция света /Ср/	5	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
4.8	Дифракция света /Лек/	5	4	УК-1.1	Л1.4 Л1.5Л2.3
4.9	Дифракция света. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1
4.10	Изучение дифракции Фраунгофера от одной щели /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5
4.11	Дифракция света /Ср/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2
4.12	Поляризация света /Лек/	5	4		Л1.4 Л1.5Л2.3
4.13	Степень поляризации. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1

4.14	Изучение явления поляризации света /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5	
4.15	Поляризация света /Ср/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
4.16	Взаимодействие света с веществом /Лек/	5	2		Л1.4 Л1.5Л2.3	
4.17	Дисперсия света. Рассеяние света. Закон Рэлея. Излучение Вавилова- Черенкова. /Пр/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
4.18	Изучение свойств лазерного излучения /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.5	
4.19	Взаимодействие света с веществом /Ср/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
4.20	Квантовые свойства электромагнитного излучения /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3	
4.21	Тепловое излучение. Формула Планка. Фотоэффект. Основные закономерности фотоэффекта. /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
4.22	Изучение законов излучения абсолютно черного тела /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4	
4.23	Квантовые свойства электромагнитного излучения /Ср/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
4.24	Волновые свойства частиц. Уравнение Шредингера /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3	
4.25	Частица в прямоугольной яме. Квантовый гармонический осциллятор. Потенциальные барьеры. Туннельный эффект. /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
4.26	Изучение законов внешнего фотоэффекта /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4	

4.27	Волновые свойства частиц. Уравнение Шредингера /Ср/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
4.28	Физика атомов /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3	
4.29	Квантование атома водорода. Полный момент импульса электрона. Тонкая структура спектральных линий. /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
4.30	Определение потенциала возбуждения криптона методом Франка и Герца /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4	
4.31	Физика атомов /Ср/	5	2	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
4.32	Атомное ядро и элементарные частицы /Лек/	5	4		Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.3	
4.33	Масса и энергия связи ядра. Удельная энергия связи. Основной закон радиоактивного распада. /Пр/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-3.1	Л1.3Л2.1	
4.34	Изучение поглощения гамма-излучения в веществе /Лаб/	5	4	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.4	
4.35	Атомное ядро и элементарные частицы /Ср/	5	3	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3 Э1 Э2	
4.36	/Контр.раб./	5	0	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5	
4.37	/Экзамен/	5	27	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-3.1 ОПК-3.2 УК -1.1 УК-1.2 УК-1.3	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

**6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Иродов И. Е.	Квантовая физика. Основные законы: [учебное пособие для вузов]	М.: Бином. Лаборатория знаний, 2007	20
Л1.2	Сивухин Д. В.	Механика	М.: Физматлит, 2006	19
Л1.3	Чертов А. Г., Воробьев А. А.	Задачник по физике: стереотипное издание	Москва: Альянс, 2016	40
Л1.4	Трофимова Т. И.	Курс физики: рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений	Москва: Издательский центр "Академия", 2016	30
Л1.5	Савельев И. В.	Курс общей физики: учеб. пособие	Москва: Лань, 2011, электронный ресурс	1
Л1.6	Иродов И. Е.	Физика макросистем. Основные законы	Москва: Лаборатория знаний"" (ранее ""БИНОМ. Лаборатория знаний", 2015, электронный ресурс	1

**6.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Иродов И. Е.	Задачи по общей физике	Москва: Лань", 2016, электронный ресурс	1
Л2.2	Хавруняк В. Г.	Курс физики: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014, электронный ресурс	1
Л2.3	Канн К. Б.	Курс общей физики: Учебное пособие	Москва: ООО "КУРС", 2014, электронный ресурс	1

**6.1.3. Методические разработки**

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Манина Е. А., Шадрин Г. А.	Обработка результатов измерений физического практикума: учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей	Сургут: Издательство СурГУ, 2007	93
Л3.2	Сысоев С. М., Манина Е. А., Никонова Н. О.	Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму: методические указания к лабораторным работам по курсу общей физики	Сургут: Издательство СурГУ, 2004	19



	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.3	Заводовский А. Г., Гуртовская Р. Н., Коновалова Е. В., Манина Е. А.	Молекулярная физика и термодинамика: лабораторный практикум	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2010	259
ЛЗ.4	Гуртовская Р. Н., Панина Т. А., Ненахова Н. А., Заводовский А. Г.	Лабораторный практикум по квантовой физике: учебно-методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2016	65
ЛЗ.5	Сысоев С. М., Заводовский А. Г., Ельников А. В., Гуртовская Р. Н.	Оптические измерения: учебно-методические пособия	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2016	64

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Портал:Физика — Википедия [Электронный ресурс] — Режим доступа: <a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Портал:Физика">https://ru.wikipedia.org/wiki/Портал:Физика</a> — Загл. с экрана.
Э2	Encyclopedia:Physics - Scholarpedia [Электронный ресурс] — Режим доступа: <a href="http://www.scholarpedia.org/article/Encyclopedia_of_physics">http://www.scholarpedia.org/article/Encyclopedia_of_physics</a> — Загл. с экрана.

#### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Пакет офисных программ Microsoft Office
---------	---

#### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	справочные системы: «Гарант», «Консультант плюс»
---------	--

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных, практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами для предоставления учебной информации студентам. Лабораторные работы проводятся в специализированных лабораториях.
7.2	Лаборатория механики Лабораторные установки:
7.3	• Изучение законов сохранения при соударении шаров
7.4	• Определение момента инерции тел
7.5	• Маятник Обербека.
7.6	• Наклонный маятник
7.7	• Маятник Максвелла
7.8	• Математический и физический маятники
7.9	• Машина Атвуда
7.10	• Крутильный маятник
7.11	• Баллистический маятник
7.12	Приборы: весы, секундомеры, штангенциркули, микрометры, линейки.
7.13	Лаборатория молекулярной физики и термодинамики Лабораторные установки:
7.14	• Определение удельной теплоты плавления олова
7.15	• Определение теплоемкости воздуха
7.16	• Определение коэффициента теплопроводности металла
7.17	• Определение отношения изобарной и изохорной теплоемкостей газа
7.18	• Определение вязкости жидкостей
7.19	• Определение удельной теплоемкости твердых тел
7.20	Приборы: секундомер, штангенциркуль, линейки, милливольтметры, амперметры, термометры, барометр, электронные весы, блоки питания.
7.21	Лаборатория электричества и магнетизма Приборы: осциллографы, мультиметры, генераторы, блоки питания, лабораторные стенды.
7.22	Лаборатория оптики Лабораторные установки:
7.23	• Лабораторный комплекс ЛОК-1М
7.24	• интерферометр Майкельсона
7.25	Приборы: гелий-неоновые лазеры, милливольтметры, фоторегистраторы.
7.26	Лаборатория квантовой и ядерной физики Лабораторные установки:
7.27	• Изучение зависимости энергетической светимости нагретого тела от температуры
7.28	• Изучение спектра атома водорода

7.29	• Определение резонансного потенциала методом Франка и Герца
7.30	• Изучение внешнего фотоэффекта
7.31	• Изучение температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников
7.32	• Изучение радиоактивных элементов
7.33	Приборы и оборудование: гелий-неоновый лазер, осциллограф.