Автономная некоммерческая организация высшего образования

"Современный технический университет"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 0238E87300B5B376BD468535C8C6DB5AB4
Владелец: ШИРЯЕВ АЛЕКСЕЙ ГЕОРГИЕВИЧ
Действителен: с 16.12.2025 до 16.03.2027

УТВЕРЖДАЮ
Ректор
_____А.Г. Ширяев
_____ 2026 г.

Физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Энергетики и сервиса**

Учебный план v18.03.01 оч-за 2026.plx
Направление 18.03.01 Химическая технология

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **12 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 432
в том числе:
аудиторные занятия 126
самостоятельная работа 276
часов на контроль 30

Виды контроля в семестрах:
экзамены 2, 3, 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**2 (1.2)**		**3 (2.1)**		**4 (2.2)**		Итого	
Недель	17 1/6		17 4/6		16 3/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	14	14	16	16	12	12	42	42
Лабораторные	14	14	16	16	12	12	42	42
Практические	14	14	16	16	12	12	42	42
В том числе инт.	4	4	4	4			8	8
В том числе в форме практ.подготовки	6	6	6	6			12	12
Итого ауд.	42	42	48	48	36	36	126	126
Контактная работа	42	42	48	48	36	36	126	126
Сам. работа	92	92	86	86	98	98	276	276
Часы на контроль	10	10	10	10	10	10	30	30
Итого	144	144	144	144	144	144	432	432

Программу составил(и):
проф., Коненков Н.В.

Рабочая программа дисциплины
Физика

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:
Направление 18.03.01 Химическая технология
утвержденного учёным советом вуза от 28.06.2026 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Энергетики и сервиса

Протокол от 28.06.2026г. № 6
Срок действия программы: 2026-2030 уч.г.
Зав. кафедрой доц. Лопатин Е.И.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Изучение основных физических явлений, фундаментальных понятий, законов и теории классической и современной физики, а также методов физического исследования;
1.2	Обучение приемам и методам решения задач из различных областей естествознания; Формирование современного физического мышления и умения. Научиться решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Знание физики в объеме средней школы
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Теоретическая механика
2.2.2	Прикладная механика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ОПК-2: Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности
Индикатор достижения компетенции
ОПК-2.1: Способен планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности
ОПК-2.2: Применяет математические, физические, физико-химические и химические методы для решения практических задач
ОПК-2.3: Способен правильно интерпретировать теоретические расчеты и экспериментальные данные для решения задач профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	Физические методы решения практических задач ОПК-2.2
3.2	**Уметь:**
3.2.1	Планировать и проводить физические и химические эксперименты, проводить обработку их результатов и оценивать погрешности ОПК-2.1
3.2.2	Правильно интерпретировать теоретические расчеты и экспериментальные данные для решения задач профессиональной деятельности ОПК-2.3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ МЕХАНИКИ						

1.1	Использование основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования Тема 1. Кинематика Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. /Лек/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.2	Исследование движения тела, катящегося без скольжения по наклонной плоскости. /Лаб/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	1	
1.3	Кинематика материальной точки. /Ср/	2	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.4	Тема 2. Динамика Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы трения. /Лек/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.5	Тема 2. Динамика Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы трения. /Пр/	2	2			0	
1.6	Определение ускорения свободного падения с помощью математического маятника /Лаб/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	1	
1.7	Динамика материальной точки /Ср/	2	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	

1.8	Тема 3. Работа, энергия. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.9	Тема 3. Работа, энергия. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. /Пр/	2	2			0	
1.10	Определение скорости снаряда с помощью физического маятника /Лаб/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.11	Законы сохранения в механике /Ср/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.12	Тема 4. Вращательное движение твердого тела. Моменты импульса частицы относительно точки и оси. Момент силы. Уравнение моментов. Момент импульса твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.13	Тема 4. Вращательное движение твердого тела. Моменты импульса частицы относительно точки и оси. Момент силы. Уравнение моментов. Момент импульса твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции. Теорема Штейнера. Основное уравнение динамики вращательного движения твердого тела с закрепленной осью вращения. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. /Пр/	2	2			0	
1.14	Вращательное движение твердого тела /Ср/	2	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	

1.15	Тема 5. Физика газов. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории для давления идеального газа. Средняя энергия молекулы. Физический смысл понятия температуры. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение Клайперона- Менделеева. Изопроцессы. Уравнение Майера. Уравнение Пуассона. /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.16	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа. Газовые законы /Ср/	2	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.17	Тема 6. Элементы статистической физики. Распределение Максвелла. Средняя, среднеквадратичная и наивероятная скорости молекул. Распределение молекул во внешнем поле. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.18	Тема 7. Основы термодинамики. Внутренняя энергия, количество теплоты и работа в термодинамике. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам идеального газа. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия. Закон возрастания энтропии. Макро- и микросостояние. Статический смысл понятия энтропии. Цикл Карно. Тепловые машины и их КПД. /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.19	Элементы статистической физики /Пр/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.20	Элементы статистической физики /Ср/	2	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.21	Основы термодинамики /Пр/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.22	Основы термодинамики /Ср/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	

1.23	Тема 8 Элементы механики сплошных сред Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Идеально упругое тело. Упругие напряжения и деформации. Закон Гука. Модуль Юнга. /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.24	Механические колебания и волны /Пр/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.25	Механические колебания и волны /Ср/	2	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.26	Механика несжимаемой жидкости /Пр/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
1.27	Механика несжимаемой жидкости /Ср/	2	12	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
	Раздел 2. ЭЛЕКТРОСТАТИКА						
2.1	Тема 9. Электростатическое поле в вакууме. Электрический заряд. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Теорема Гаусса и ее применение к расчету поля. Потенциал. Связь потенциала и напряженности поля. Проводники в электростатическом поле. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
2.2	Исследование электростатического поля. Измерение электрического сопротивления мостовым методом /Лаб/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	2	
2.3	Электростатическое поле в вакууме /Ср/	2	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	

2.4	Тема 10. Электрическое поле в диэлектрике. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
2.5	Электростатическое поле в вакууме Электрическое поле в диэлектрике /Ср/	2	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
	Раздел 3. ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ						
3.1	Тема 11. Постоянный электрический ток и его законы. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
3.2	Постоянный электрический ток и его законы /Ср/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
3.3	Тема 12. Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца. Магнитная индукция B. Закон Био-Савара и его применение к расчету магнитного поля прямого и кругового токов. Теорема о циркуляции вектора B. Поле соленоида. Закон Ампера. Магнитный момент контура с током. Сила и момент сил, действующих на контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа магнитного поля при перемещении контура с током. /Лек/	2	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
3.4	Магнитное поле в вакууме /Пр/	2	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
3.5	Магнитное поле в вакууме /Ср/	2	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
3.6	/Экзамен/	2	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	

3.7	Тема 14. Магнитное поле в веществе. Магнитный момент атома. Намагниченность. Вектор Н (напряженность магнитного поля).. Диа - , пара- и ферромагнетики . Кривая намагничивания. Гистерезис. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
3.8	Изучение магнитного поля соленойда /Лаб/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
3.9	Магнитное поле в веществе /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
3.10	Магнитное поле в веществе /Ср/	3	16	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
3.11	Тема 15. Электромагнитная индукция. Явление электромагнитной индукции. ЭДС электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Индуктивность соленоида. Энергия контура с током. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. /Лек/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
3.12	Проверка закона Ома в цепях переменного тока /Лаб/	3	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	4	
3.13	Электромагнитная индукция Электромагнитные колебания и волны /Пр/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
3.14	Электромагнитная индукция Электромагнитные колебания и волны /Ср/	3	20	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
	Раздел 4. КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ						

4.1	Тема 16. Гармонические колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Примеры колебательных движений различной физической природы: пружинный, математический и физический маятники, электромагнитные колебания в контуре. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Сложение колебаний /Лек/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
4.2	Уравнения Максвелла /Пр/	3	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
4.3	Уравнения Максвелла /Ср/	3	16	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
4.4	Тема 17. Волны Распространение волн в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение плоской волны. Волновое уравнение. Скорость волны. Длина волны. Волновое число. Стоячие волны. Волновое уравнение для электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитной волны Получение электромагнитных волн. Излучение диполя. Плотность энергии электромагнитной волны. Вектор Пойнтинга. Интенсивность волны. /Лек/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
	Раздел 5. ВОЛНОВАЯ ОПТИКА						
5.1	Тема 18. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция Френеля от круглого отверстия и от круглого непрозрачного диска. Дифракция Фраунгофера от щели. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Угловая дисперсия и разрешающая способность решетки. /Лек/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
5.2	Определение главных фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз. /Лаб/	3	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
5.3	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света /Пр/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	

5.4	Интерференция света. Дифракция света. Поляризация света /Ср/	3	20	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
5.5	Квантовая теория электромагнитного излучения /Пр/	3	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
5.6	Квантовая теория электромагнитного излучения /Ср/	3	14	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
5.7	/Экзамен/	3	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
	Раздел 6. КВАНТОВАЯ ФИЗИКА						
6.1	Тема 19. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение и его характеристики. Законы Кирхгофа, Вина и Стефана-Больцмана. Ультрафиолетовая катастрофа. Успех квантовой гипотезы Планка. Формула Планка. Коротковолновая граница тормозного рентгеновского спектра. Фотоэффект. Формула Эйнштейна для фотоэффекта. Фотоны. Импульс фотона. Эффект Комптона. Корпускулярно-волновой дуализм света.Тема /Лек/	4	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
6.2	20.Основы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Дифракция электронов. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Задание состояния частицы в квантовой физике: пси-функция, ее физический смысл. Условие нормировки. Уравнение Шредингера Стационарные состояния. Задачи на применение уравнения Шредингера. Частица в одномерной яме с абсолютно непроницаемыми стенками. Квантование энергии. Прохождение частицы через одномерный потенциальный барьер, туннельный эффект. /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
6.3	Определение постоянной Ридберга и массы электрона. /Лаб/	4	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	

6.4	Основы квантовой механики /Пр/	4	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
6.5	Основы квантовой механики /Ср/	4	8	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
	Раздел 7. СТРОЕНИЕ И ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВА						
7.1	Тема 21. Модель атома Резерфорда-Бора Опыты Резерфорда и планетарная модель атома. Линейчатый спектр излучения атома водорода. Постулаты Бора и элементарная боровская теория атома водорода. /Лек/	4	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
7.2	Исследование поглощения бетта-излучения веществом /Лаб/	4	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
7.3	Модель атома Резерфорда-Бора /Пр/	4	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
7.4	Модель атома Резерфорда-Бора /Ср/	4	20	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
7.5	Тема 22. Квантово-механическая модель атома Квантово-механическая модель атома водорода (результаты решения уравнения Шредингера). Квантовые числа. Вырождение уровней. Кратность вырождения. Символы состояний. Правила отбора. Эффект Зеемана. Опыт Штерна и Герлаха. Спин электрона. Распределение электронов по энергетическим уровням в атоме. Прин -цип Паули. Оболочка и подоболочка. Периодическая система элементов. /Лек/	4	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
7.6	Квантово-механическая модель атома /Пр/	4	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
7.7	Квантово-механическая модель атома /Ср/	4	20	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	

7.8	Тема 23. Оптические квантовые генераторы Спонтанное и индуцированное излучение. Принцип работы лазера. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение. /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
7.9	Оптические квантовые генераторы Спонтанное и индуцированное излучение. Принцип работы лазера. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение. /Ср/	4	24	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
7.10	Определение постоянной Стефана-Больцмана методом оптической пирометрии /Лаб/	4	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
7.11	Тема 24. естественнонаучная сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и физико-математический аппарат, применяемый для их решения /Лек/	4	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
7.12	Элементы ядерной физики /Пр/	4	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
7.13	Элементы ядерной физики /Ср/	4	26	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	
7.14	/Экзамен/	4	10	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Вопросы к промежуточной аттестации

1 часть «Механика и Молекулярная физика» ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

1. Предмет механики. Механическое движение и его относительность. Система отсчета. Материальная точка и способы задания ее положения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2. Способы описания движения материальной точки. Кинематическое уравнение движения. Траектория. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3. Вектор перемещения. Путь. Скорость и ускорение материальной точки. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4. Ускорение нормальное, тангенциальное и полное. Единицы ускорения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5. Инерциальные системы отсчета. Формулировка первого закона Ньютона. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
6. Сила как мера механического действия. Виды сил в механике. Принцип независимости действия сил. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
7. Четыре типа фундаментальных взаимодействий. Сила тяжести. Вес тела. Сила трения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
8. Инертные свойства материи. Масса. Импульс материальной точки. Основной закон динамики материальной точки (второй закон Ньютона). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
9. Третий закон Ньютона. Система материальных точек. Центр масс и закон его движения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
10. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности Галилея. Границы применимости классической механики. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

11. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
12. Относительность длин и промежутков времени. Интервал между двумя событиями. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
13. Понятие о релятивистской динамике. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
14. Механическая система. Центр масс и закон его движения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
15. Энергия как мера различных форм движения материи. Энергия потенциальная и кинетическая. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
16. Работа как мера измерения энергии. Работа постоянной и переменной силы. Мощность. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
17. Вращательное движение абсолютно твердого тела. Кинематические характеристики вращательного движения (угол поворота, угловая скорость, угловое ускорение). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
18. Вращательное движение абсолютно твердого тела. Момент силы. Момент импульса. Закон изменения момента импульса. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
19. Момент инерции механической системы относительно неподвижной оси. Примеры расчета момента инерции. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
20. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
21. Закон сохранения импульса. Абсолютно неупругий удар. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
22. Закон сохранения механической энергии. Абсолютно упругий удар. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
23. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
24. Реактивное движение. Уравнение Циолковского. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
25. Закон сохранения момента импульса. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
26. Гироскоп. Прецессия гироскопа. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
27. Колебательные процессы. Виды колебаний. Механические колебания. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
28. Гармонические механические колебания. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний и его решение. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
29. Пружинный маятник. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
30. Математический маятник. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
31. Физический маятник. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
32. Затухающие механические колебания. Дифференциальное уравнение затухающих колебаний. Характеристики затухания. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
33. Вынужденные механические колебания. Резонанс. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
34. Понятие о НИСО, их виды. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
35. Основное уравнение динамики для НИСО. Силы инерции. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
36. Гравитационное взаимодействие. Закон всемирного тяготения Ньютона. Напряженность и потенциал гравитационного поля. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
37. Предмет молекулярной физики. Термодинамики и статической физики. Статический и термодинамический методы исследования. Термодинамические системы. Термодинамические параметры и процессы. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
38. Атомная и молекулярная масса. Моль и число Авогадро. Молярная масса. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
39. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
40. Идеальный газ. Изопроцессы идеальных газов. Законы Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Шарля. Графическое изображение изопроцессов. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
41. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя квадратичная скорость. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
42. Статическая физика. Распределение Максвелла молекул газа по скоростям. Средняя арифметическая, средняя квадратичная и наиболее вероятная скорости. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
43. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц во внешнем потенциальном поле. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
44. Число степеней свободы молекулы. Поступательные, вращательные и колебательные степени свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
45. Внутренняя энергия идеального газа. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
46. Классическая теория теплоемкости идеальных газов. Закон Дюлонга-Пти. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
47. Внутренняя энергия системы. Работа и теплота, как способы обмена энергией между макроскопическими системами. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
48. Первое начало термодинамики, его формулировка и аналитическое выражение. Работа и теплота как мера измерения энергии. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
49. Элементарная работа расширения газов. Работа расширения при конечном изменении объема и ее графическое изображение. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
50. Теплоёмкость вещества. Удельная и молярная теплоемкости. Теплоёмкость при постоянном объеме и при постоянном давлении. Связь этих теплоёмкостей. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
51. Применение первого закона термодинамики к изопроцессам идеальных газов. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
52. Адиабатный и политропный процесс идеальных газов. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
53. Обратимые и необратимые процессы. Примеры необратимых процессов. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
54. Круговые процессы. Прямой и обратный циклы Карно. Тепловые двигатели и холодильные машины. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
55. Второе начало термодинамики и его различные формулировки. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
56. Понятие энтропии. Статистический смысл второго начала термодинамики. Границы применимости второго начала термодинамики. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
57. Реальные газы. Изотермы реального газа. Критическое состояние. Критические параметры. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
58. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы газа Ван-дер-Ваальса. Метастабильное состояние вещества. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

59. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
60. Смачивание. Формула Лапласа. Капиллярные явления. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

2 часть «Электричество и Магнетизм. Оптика»
1. Электрический заряд. Дискретность заряда. Закон сохранения электрического заряда. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2. Закон Кулона. Линейная, поверхностная и объемная плотности заряда. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3. Напряженность электрического поля. Графическое изображение электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4. Электрический диполь. Дипольный электрический момент. Электростатическое поле электрического диполя в вакууме. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету электростатических полей в вакууме. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
6. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков и её виды. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
7. Проводники в электрическом поле. Электростатическая защита. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
8. Электрическая ёмкость проводника, единицы её измерения. Ёмкость проводящей сферы. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
9. Конденсаторы. Ёмкость плоского, цилиндрического, сферического конденсатора. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
10. Соединение конденсаторов в батарею. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
11. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
12. Понятие об электрическом токе и условия его возникновения. Характеристики электрического тока. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
13. Электрическое напряжение. ЭДС источника тока. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
14. Закон Ома для однородного участка цепи в дифференциальной и интегральной формах. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
15. Закон Ома для неоднородного участка цепи и для замкнутой цепи. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
16. Сопротивление металлического проводника и его зависимость от температуры. Виды соединений проводников. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
17. Работа и мощность тока. КПД источника тока. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
18. Закон Джоуля-Ленца в дифференциальной и интегральной формах. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
19. Правила Кирхгофа для расчета сложных электрических цепей. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
20. Ток в электролитах. Законы Фарадея для электролиза. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
21. Ионизация газов. Ток в газах. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
22. Несамостоятельный газовый разряд. Самостоятельный разряды и его типы. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
23. Понятие о плазме. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
24. Магнитное поле. Опыты Ампера и Эрстеда. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
25. Индукция и напряженность магнитного поля; связь между ними. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
26. Линии магнитной индукции. Магнитный поток. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
27. Принцип суперпозиции магнитных полей. Теорема Гаусса для магнитного поля. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
28. Закон Био-Савара-Лапласа. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
29. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета поля отрезка проводника с током и бесконечного проводника с током. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
30. Применение закона Био-Савара-Лапласа для расчета поля кругового тока. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
31. Вихревой характер магнитного поля. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукциии её применение для расчета магнитного поля соленоида. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
32. Сила Ампера и её применения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
33. Сила Лоренца и её применение. Эффект Холла. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
34. Работа магнитного поля. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
35. Электромагнитная индукция. Опыты Фарадея. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
36. Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Правило Ленца. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
37. Вихревые токи. Скин-эффект ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
38. Самоиндукция. Взаимная индукция. Индуктивность. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
39. Законы изменения тока при замыкании и размыкании цепей, содержащих индуктивность. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
40. Энергия магнитного поля. Плотность энергии магнитного поля. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
41. Магнитный момент атома. Атом в магнитном поле. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
42. Намагниченность. Магнитная проницаемость. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
43. Классификация веществ по магнитным свойствам. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
44. Диа- и парамагнетизм. Ферромагнетики. Природа ферромагнетизма. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
45. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
46. Колебательный контур. Собственные электрические колебания в контуре, их дифференциальное уравнение и его решение. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
47. Затухающие электрические колебания, их дифференциальное уравнение и его решение. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
48. Затухающие электрические колебания. Характеристики затухания. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
49. Вынужденные электрические колебания, их дифференциальное уравнение и его решение. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
50. Переменный ток. Индуктивность и ёмкость в цепи переменного тока. Электрический резонанс. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
51. Уравнение плоской электромагнитной волны. Характеристики волны. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
52. Электромагнитные волны и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
53. Перенос энергии электромагнитной волной. Вектор Умова-Пойнтинга. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
54. Физические основы излучения и приёма электромагнитных волн. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

55. Шкала электромагнитных волн. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
56. Электромагнитные волны и их свойства. Скорость распространения электромагнитных волн. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
57. Отражение и преломление электромагнитных волн на границе раздела двух диэлектрических сред. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
58. Линза. Тонкая линза. Построение изображений в тонкой линзе. Центрированная оптическая система. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
59. Принцип суперпозиции волн. Когерентность волн. Интерференция волн. Оптическая разность хода волн. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
60. Способы получения когерентных источников. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
61. Расчёт интерференционной картины от двух когерентных источников. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
62. Интерференция света в тонких плёнках. Просветление оптики. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
63. Дифракция волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
64. Метод зон Френеля. Дифракция на щели. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
65. Дифракция Фраунгофера в параллельных лучах на щели и круглом отверстии. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
66. Дифракционная решётка. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
67. Естественный и поляризованный свет. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
68. Получение поляризованного света при отражении и преломлении в диэлектриках. Закон Брюстера. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
69. Получение поляризованного света при двойном лучепреломлении. Призма Николя. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
70. Поляризаторы и анализатора. Закон Малюса. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
71. Вращение плоскости поляризации поляризованного света оптически активными веществами. Применение поляризованного света. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

3 часть «Квантовая и атомная физика»
1 Взаимодействие электромагнитных волн с веществом. Закон поглощения света. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
2 Оптически неоднородные среды. Явление рассеяния света. Закон Релея. Дисперсия света. Области нормальной и аномальной дисперсии. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
3 Излучение Вавилова-Черенкова. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
4 Тепловое излучение и его характеристики. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
5 Законы излучения чёрного тела. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
6 Квантовая теория излучения. Формула Планка. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
7 Понятие об оптической пирометрии. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
8 Явление фотоэлектрического эффекта и его законы. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
9 Виды фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
10 Применение внешнего фотоэффекта. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
11 Люминесценция. Правило Стокса. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
12 Масса и импульс фотона. Давление света. Опыты Лебедева. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
13 Эффект Комптона и его теория. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
14 Диалектическое единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
15 Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц веществом. Ядерная модель атома Резерфорда. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
16 Линейчатый спектр атома водорода. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
17 Постулаты Бора и их экспериментальное подтверждение. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
18 Теория Бора для водородоподобных систем (расчёт радиуса орбиты электрона, скорости движения электрона по орбите и энергии электрона на орбите). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
19 Внутренняя логическая противоречивость теории Бора и её затруднения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
20 Корпускулярно-волновая двойственность свойств частиц вещества. Формула де Бройля. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
21 Соотношения неопределённостей Гейзенберга. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
22 Волновая функция. Уравнение Шрёдингера. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
23 Применение стационарного уравнения Шредингера для одномерного движения свободной частицы. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
24 Электрон в потенциальном «ящике». Принцип соответствия Бора. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
25 Туннельный эффект (прохождение частицы сквозь потенциальный барьер). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
26 Стационарное уравнение Шредингера для водородоподобного атома и результаты его решения. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
27 Пространственное квантование. Спин электрона. Принцип Паули. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
28 Распределение электронов в атоме по состояниям. Оболочки и подоболочки. Орбитали. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
29 Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
30 Испускание и поглощение света. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
31 Спонтанное и индуцированное излучения. Инверсная населенность уровней. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
32 Квантовые генераторы. Лазер и его основные элементы. Типы лазеров. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
33 Основные характеристики и свойства лазерного излучения. Применение лазеров. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
34 Твёрдые тела. Моно- и поликристаллы. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
35 Кристаллическая решетка и её виды. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

36 Дефекты в кристаллах. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
37 Классификация кристаллов по типу связи. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
38 Теплоёмкость кристалла. Закон Дюлонга и Пти. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
39 Функции распределения для невырожденного и вырожденного газа (распределение Максвелла-Больцмана и Ферми-Дирака). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
40 Уровень Ферми. Энергия Ферми. Влияние температуры на распределение Ферми-Дирака. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
41 Исходные представления зонной теории твёрдых тел. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
42 Изменение состояния электронов при сближении атомов и образование энергетических зон. Структура энергетических зон. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
43 Заполнение зон электронами и деление тел на проводники, полупроводники и изоляторы. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
44 Общие сведения о полупроводниках. Зависимость сопротивления полупроводников от температуры. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
45 Собственные полупроводники. Электронно-дырочная проводимость. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
46 Примесные полупроводники. Донорные и акцепторные примеси. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
47 Электронно-дырочный переход (р-п переход и его свойства). ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
48 Вольт-амперная характеристика р-п перехода. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
65. Полупроводниковый диод и его использование в выпрямителях. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
66. Состав и характеристики атомных ядер. Изотопы. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
67. Взаимодействие нуклонов ядра. Понятие о ядерных силах. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
68. Дефект массы и его энергия связи нуклонов в ядре. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
69. Радиоактивный распад. Виды радиоактивного распада. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
70. Закон радио¬активного распада. Правила смещения при □- и β- распадах. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
71. Природа и свойства □- , β- , γ- излучений. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
72. Взаимодействие □- , β- , γ- излучений с веществом. Защита от радиоактивных излучений. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
73. Закон поглощения радиоактивных излучений. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
74. Ядерные реакции и их классификация. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
75. Реакция деления ядра. Цепная ядерная реакция. Критическая масса и коэффициент размно-жения нейтронов. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
76. Управляемая реакция деления ядер. Ядерный реактор. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
77. Реакция синтеза ядер. Проблемы управляемых термоядерных реакций. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3
78. Элементарные частицы и их классификация. Уровень элементарных частиц. Понятие о кварках. ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3

5.2. Текущий контроль и контроль СРС

Текущий контроль и контроль СРС проводится по результатам защиты лабораторных работ

5.3. Критерии выставления оценки студенту

Оценка «5»«отлично» Оценка «отлично» выставляется студенту, если он показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.
Оценка «4» (хорошо) Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
Оценка «3» (удовлетворительно) Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он показывает знания процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
Оценка «2» (неудовлетворительно) ставится, если: не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, нарушена логика в изложении материала, нет необходимых обобщений и выводов;

5.4. Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по результатам семестра по дисциплине проходит в форме зачета с оценкой, экзамена.
Контроль за усвоением теоретических знаний и практических навыков (текущий контроль) осуществляется преподавателями при проверке умения анализировать научные теории, аргументировано отстаивать свою точку зрения; в ходе решения практических заданий, ситуационных задач, при защите докладов на практических занятиях, дебатов, проверке самостоятельной работы студента.
Фонд оценочных средств разработан и утвержден протоколом заседания кафедры.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Никеров, В.А.	Физика: современный курс : учебник / В.А. Никеров. - 2-е изд. [Электронный ресурс]: URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573262	Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», , 2019
Л1.2	Коростелев, Ю.С.	Физика : учебное пособие : в 2 ч. / Ю.С. Коростелев, А.В. Куликова, А.В. Пашин [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=438319	Самара : Самарский государственный архитектурно-строительный университет, , 2014

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Бутиков, Е.И.	Физика : учебное пособие / Е.И. Бутиков, А.С. Кондратьев. [Электронный ресурс].: Режим доступа URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=75492	Москва : Физматлит,, 2008
Л2.2	Леденев, А.Н.	Физика : учебное пособие / А.Н. Леденев. [Электронный ресурс]: Режим доступа URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69231	Москва : Физматлит, , 2005

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Липатов А.Е.	Методические указания по самостоятельной работе студентов и подготовке к семинарским занятиям [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_samost_rab_stud.pdf	Совр. тех. универ-т. рязань, 2021
Л3.2	Коненков Н.В., Ширяев А.Г.	Виртуальные лабораторные работы по физике (Электричество. Атомная и ядерная физика) [Электронный ресурс] : Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_fizika_virt_LR.pdf	Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2018. –59 с. , 2018
Л3.3	Коненков Н.В.	Физика. Механика и молекулярная физика Методические указания для выполнения лабораторных работ : Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_fisika_meh_molekul.pdf	Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2018. – 40 с. , 2018
Л3.4	Коненков Н.В.	Физика оптика лабораторный практикум Методическое пособие [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_fisika_optika_LR.pdf	Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2018. –91 с., 2021
Л3.5	Коненков Н.В., Ширяев А.Г.	Физика. Электричество и магнетизм Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ. [Электронный ресурс]: Режим доступа: http://109.195.167.114/pub/mr/_fizika_elektr_magnetizm.pdf	Совр. техн. универ-т. – Рязань, 2018. – 36 с. , 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн"

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Лицензионное ПО
6.3.1.2	1. MS Office 2007. Н/лиц. 412127472 22.05.2010г.
6.3.1.3	2. Windows XP, Autodesk AutoCAD
6.3.1.4	3. Graphisoft ArchiCAD 17;
6.3.1.5	
6.3.1.6	Свободно распространяемое ПО
6.3.1.7	1. Офисное приложение Libre Office;
6.3.1.8	2. Архиватор 7-zip;
6.3.1.9	3. Браузер изображений Fast Stone Image Viewer;
6.3.1.10	4. PDFридер Foxit Reader;
6.3.1.11	5. Медиа проигрыватель VLCmediaplayer;
6.3.1.12	6. Браузер Google Chrom, FireFox;

6.3.1.13	7. Программа для работы с графикой XnView;
6.3.1.14	8. Звуковой редактор Audacity;
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	
6.3.2.1	Справочно – правовая система «Гарант»
6.3.2.2	1. www.http://biblioclub.ru/ - Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека онлайн";
6.3.2.3	2. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека;
6.3.2.4	3. www.openedu.ru - «Национальная платформа открытого образования»;
6.3.2.5	4. https://uisrussia.msu.ru - Университетская информационная система «Россия».
6.3.2.6	Профессиональные базы данных:
6.3.2.7	http://www.tehlit.ru/ ТехЛит библиотека
6.3.2.8	http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/ База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет»
6.3.2.9	raai.org – Российская Ассоциация искусственного интеллекта
6.3.2.10	http://www.raasn.ru/index.php Российская академия архитектуры и строительных наук (РААСН)
6.3.2.11	http://www.chem.msu.su/cgi-bin/tkv.pl?show=welcome.html - База данных Термические константы веществ
6.3.2.12	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.119,Медиа-Аудитория, оборудованная мультимедийным оборудованием: компьютер Pentium-IV с DVD-RW, Проектор
7.2	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.215 Компьютерный класс. Состав: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 12 шт. Принтер: МФУ HP 1020 Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернет. Компьютерные программы: Windows XP, MS Office 2007, AutoCad, Лира, Мономах и др.
7.3	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.113, Лаборатория физики: электромагнетизм, Оборудование: источники питания, амперметры, вольтметры, приборы измерительные комбинированные, осцилографы, эл.нагреватели, термопары, эл.магниты, электрон. лампы, и пр. Лабораторные стенды для:1.Измерения электрического сопротивления мостовым методом 2. Исследования электростатического поля 3. Исследования магнитного поля соленоида 4. Изучения ферромагнетиков осциллографическим методом Виртуальные лабораторные работы:1.Изучение явления электрического резонанса напряжений 2.Изучение явления электрического резонанса токов 3.Правила Кирхгофа.
7.4	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.121, Лаборатория физики: механика; молекулярная физика, оптика и квантовая физика, Оборудование: источники питания, амперметры, вольтметры, приборы измерительные комбинированные, насосы, манометры, весы торсионные, технохимические, микрометры, эл.нагреватели, термопары, поляриметры, пирометры и пр. Лабораторные стенды для:1.Определения показателя преломления жидкостей 2.Измерения показателя преломления для плоскопараллельной пластинки 3.Измерения показателя преломления трёхгранной призмы с помощью четырёх иголок 4.Определения главных фокусных расстояний собирающей и рассеивающей линз 5.Определения длины волны лазера с помощью дифракционной решётки 6.Изучения дифракции Фраунгофера на одной щели 7.Изучения явления интерференции света и определение параметров бипризмы Френеля по интерференционной картине 8.Определения концентрации сахара в растворе с помощью поляриметра 9.Изучения законов теплового излучения и проверка закона Стефана-Больцмана для лампы накаливания 10.Определения постоянной Стефана-Больцмана методом оптической пирометрии 11. Исследования движения тела, катящегося без скольжения по наклонной плоскости; 12. Изучения свободных колебаний математического маятника 13. Определения ускорения свободного падения с помощью математического маятника; 14. Определения скорости снаряда с помощью физического маятника; 15.Проверки основного закона динамики вращательного движения на маятнике Обербека; 16. Определения момента инерции твёрдых тел с помощью трифилярного подвеса; 17. Изучения падения тел в вязкой среде; 18. Определения отношения теплоёмкостей воздуха методом адиабатического расширения; 19. Определения эффективного диаметра молекул воздуха методом отрыва капель; 20.Определения поверхностного натяжения жидкостей
7.5	390048, г. Рязань, ул. Новоселов, д. 35 "А", ауд.117,Помещение для самостоятельной работы обучающихся.Оборудование: рабочее место: Pentium IV-2Гб – 4 шт. Серверы – 2 шт; Принтеры-сканеры-копиры: МФУ HP 125 – 1шт; Canon -2520 (A3) – 1шт; Canon -2318 (A3) – 1шт; Сканер (A3) Mystec – 1 шт; Цветной принтер Canon J 1411; Комплект периферийного мультимедийного оборудования. Подключение к скоростному Интернету.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Глоссарий

Адиаба́та (от греч. adiabatos – непереходимый), линия на термодинамической диаграмме состояния, изображающая равновесный адиабатический процесс.
Ано́д (от греч. anodos – движение вверх), 1) электрод электронного или ионного прибора, соединяемый с положительным полюсом источника; 2) положительный электрод источника электрического тока (гальванического элемента, аккумулятора); 3) положительный электрод электрической дуги.
А́том (от греч. atomos – неделимый), часть вещества микроскопических размеров и массы (микрочастица), наименьшая часть хим. элемента, являющаяся носителем его свойств.
Ва́куум (от лат. vacuum – пустота), состояние газа при давлении меньше атмосферного.
Во́лны – изменения состояния среды (возмущения), распространяющиеся в этой среде и несущие с собой энергию.
Гироско́п (от греч. gyros – круг, gyreuo – кружусь, вращаюсь и skopeo – смотрю, наблюдаю), быстро вращающееся симметричное твёрдое тело, ось вращения которого (ось симметрии) может изменять своё направление в пр-ве.
Давле́ние – физическая величина, характеризующая интенсивность нормальных (перпендикулярных к поверхности) сил, с которыми одно тело действует на поверхность другого (например, фундамент здания на грунт, жидкость на стенки сосуда, газ в цилиндре двигателя на поршень).
Диамагне́тик – вещество, намагничивающееся во внешнем магнитном поле напряжённостью H в направлении, противоположном направлению H. В отсутствии внешнего магнитного поля диамагнетик немагнитен.
Дина́мика (от греч. dynamis – сила), раздел механики, посвящённый изучению движения материальных тел под действием приложенных к ним сил.
Дипо́ль (от греч. di – приставка, означающая дважды, двойной, и polos – полюс) электрический, совокупность двух равных по абсолютной величине разноимённых точечных зарядов, находящихся на некотором расстоянии друг от друга.
Диэле́ктрик (англ. dielectric, от греч. dia – через, сквозь и англ. electric – электрический), вещество, плохо проводящие электрический ток.
Измере́ние – последовательность экспериментальных и вычислительных операций, осуществляемая с целью нахождения значения физической величины, характеризующей некоторый объект или явление.
Изоба́рный проце́сс (др.-греч. ἴσος «одинаковый» и βάρος «тяжесть») – термодинамический процесс, происходящий в системе при постоянном давлении.
Изотерми́ческий процесс (от др.-греч. ἴσος «равный» и θέρμη «жар») – термодинамический процесс, происходящий в физической системе при постоянной температуре.
Изохо́рный процесс (от др.-греч. ἴσος – «равный» и χώρος – «место») – термодинамический процесс, который происходит при постоянном объёме.
И́мпульс – (от лат. impulsus – удар, толчок), то же, что количество движения.
Индукти́вность – (от лат. inductio – наведение, побуждение), величина, характеризующая магнитные свойства электрической цепи.
Инертность (от лат. inertia – бездействие) – свойство тела, которое заключается в том, что для изменения его скорости при взаимодействии с любыми другими телами требуется некоторое время.
Инерция (от лат. inertia – бездействие) – физическое явление сохранения телом покоя или движения при отсутствии действия внешних тел.
Като́д (от греч. kathodes – ход вниз, возвращение; термин предложен англ. физиком М. Фарадеем в 1834). 1) отрицательный электрод электровакуумного или газоразрядного прибора; 2) отрицательный электрод источника тока (гальванического элемента, аккумулятора и др.); 3) электрод электролитической ванны, электрической дуги и др. подобных устройств, присоединяемый к отрицательному полюсу источника тока.
Кинема́тика – (от греч. kinema, род. п. kinematos – движение), раздел механики, посвящённый изучению движений тел, без учёта действующих на них сил.
Колеба́ния – движения или процессы, обладающие той или иной степенью повторяемости во времени.
Конденса́ция – (от позднелат. condensatio – уплотнение, сгущение), переход вещества вследствие его охлаждения или сжатия из газообразного состояния в конденсированное (жидкое или твёрдое).
Меха́ника – (от греч. mechanike (techne) – наука о машинах, искусство построения машин), наука о механическом движении материальных тел и происходящих при этом взаимодействиях между ними.
Моле́кула – (новолат. molecule, уменьшит. от лат. moles – масса), наименьшая частица вещества, обладающая его основными химическими свойствами и состоящая из атомов, соединённых между собой химическими связями.
Нейтрон – (англ. neutron, от лат. neuter – ни тот, ни другой), электрически нейтральная элементарная частица.
О́птика – (греч. optike – наука о зрительных восприятиях, от optos – видимый, зримый), раздел физики, в котором изучаются оптическое излучение (свет), процессы его распространения и явления, наблюдаемые при взаимодействии света и вещества.
Осцилля́тор – (от лат. oscillo – качаюсь), физическая система, совершающая колебания.
Соленои́д – (от греч. solen – трубка и eidos – вид), свёрнутый в спираль изолированный проводник, по которому течёт электрический ток.
Фото́н – (от греч. phos, род. падеж photos – свет), элем. частица, квант электромагнитного излучения (в узком смысле – света).
Электро́н – (от греч. ēlektron – янтарь) – мельчайшая элементарная частица вещества, имеющая отрицательный электрический заряд.
Элементарные части́цы – мельчайшие известные частицы физической материи. Представления об элементарных частицах отражают ту степень в познании строения материи, которая достигнута современной наукой. Характерная особенность элементарных частиц – способность к взаимным превращениям.
Эне́ргия – (от греч. energeia – действие, деятельность), общая количеств. мера движения и взаимодействия всех видов материи. Определяет способность тела совершить работу.

Энтропи́я – (от греч. entropia – поворот, превращение), понятие, впервые введённое в термодинамике для определения меры необратимого рассеяния энергии.
Я́дро а́томное – центральная и очень компактная часть атома, в которой сосредоточена практически вся его масса и весь положительный электрический заряд. Ядро, удерживая вблизи себя кулоновскими силами электроны в количестве, компенсирующем его положительный заряд, образует нейтральный атом.

Комплексное изучение предлагаемой студентам учебной дисциплины предполагает овладение материалами лекций, учебника, творческую работу студентов в ходе проведения семинарских занятий, а также систематическое выполнение тестовых и иных заданий для самостоятельной работы студентов.
В ходе лекций раскрываются основные вопросы в рамках рассматриваемой темы, делаются акценты на наиболее сложные и интересные положения изучаемого материала, которые должны быть приняты студентами во внимание. Материалы лекций являются основой для подготовки студента к семинарским занятиям.
Основной целью семинарских и практических занятий является контроль за степенью усвоения пройденного материала, ходом выполнения студентами самостоятельной работы и рассмотрение наиболее сложных и спорных вопросов в рамках темы занятия. Ряд вопросов дисциплины, заслушиваются на семинарских занятиях в форме подготовленных студентами сообщений (10-15 минут) с последующей их оценкой всеми студентами группы.
Практические занятия проводятся по материалам лекций, печатных изданий, электронных источников. Предусмотрено проведение индивидуальной работы (консультаций) со студентами в ходе изучении материала данной дисциплины.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ИНВАЛИДАМ И ЛИЦАМ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья (далее - обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья) определены на основании:
- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).
Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ограниченными возможностями здоровья понимаются условия обучения, воспитания и развития таких обучающихся, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания вуза и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.
Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляется университетом с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.
Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.
В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:
1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
- наличие альтернативной версии официального сайта института в сети «Интернет» для слабовидящих;
- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию университета.
2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);
3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).
Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие обучающимся с ограниченными возможностями адаптироваться к учебному процессу.
В процессе ведения учебной дисциплины профессорско-преподавательскому составу рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ограниченными возможностями здоровья в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающихся, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и другое). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (зачете).