

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт (филиал)
Кафедра Информационных технологий, приборостроения и
электротехники**

УТВЕРЖДАЮ:
Врио. директора СТИ (филиал)
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»
Ю.В. Бородач
(подпись)
« 06 » 2024 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ФИЗИКА»**

По направлению подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Профиль подготовки: Химическая технология

Северодонецк 2024

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, профиль Химическая технология - 41 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Физика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 894 от 07.08.2020).

СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

к.ф.-м.н., доцент, доцент кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники  Василенко Н. А.

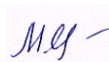
Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники «___» _____ 2024 г., протокол №___.

Заведующий кафедрой ИТПЭ 

В.Г. Чебан

СОГЛАСОВАНА:

И.о. зав. каф. химических технологий



М.А. Ожередова

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) «___» _____ 2024 г., протокол №___.

Председатель учебно-методической комиссии
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»



Ю.В. Бородач

1. Цели и задачи дисциплины освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Физика» является создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях науки и техники, в которых они специализируются.

Задачи: сформировать у студентов современное естественнонаучное прочные знания основных фундаментальных законов классической и современной мировоззрение; сформировать у студентов научное мышление, дать физику; расширить их научно-технический кругозор; дать представление о различных физических моделях окружающего мира и границах применимости различных физических теорий; показать, что законы физики и используют для объяснения явлений природы и процессов, протекающих на Земле, в недрах и окружающем пространстве; вооружить студентов последовательной системой знаний, которая необходима для дальнейшего естественнонаучного образования, успешного освоения специальных курсов и могla бы быть использована ими в их практической деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть дисциплин учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения учебной дисциплины являются: знания школьного курса физики и математики, математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, умения выполнять операции дифференцирования, интегрирования, работать с векторными величинами, навыки экспериментальной работы, полученные во время обучения в средней школе.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин математического и естественнонаучного цикла и служит основой для дальнейшего освоения дисциплин профессионального цикла, в частности уравнений математической физики и др.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
УК– 1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение УК-1.2. Применяет	Знает: основные понятия, законы и модели изучаемых разделов физики; демонстрирует знание тенденций развития общей экспериментальной физики во взаимосвязи с основными этапами становления науки; знает, что целенаправленный эксперимент

	логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	является проверкой истинности научной теории. Умеет: излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики; анализировать дискуссионные проблемы предметной области «Физика» и формулировать собственную позицию по спорным вопросам; представлять физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, алгоритмической формах); Владет навыками: грамотного использования физического научного языка; устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи физики со смежными научными областями;
--	--	---

		навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области общей и экспериментальной физики; аргументированно и логически верно выражать свою позицию по обсуждаемым дискуссионным проблемам, а также вести конструктивный диалог и воспринимать иные точки зрения; владеет способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования информационной среды.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач.ед.)					
	Очная форма			Заочная форма		
	2 сем.	3 сем.	всего	2 сем.	3 сем.	всего
Общая учебная нагрузка (всего)	144 (4 зач.ед)	144 (4 зач.ед)	288 (8 зач.ед)	144 (4 зач.ед)	144 (4 зач.ед)	288 (8 зач.ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	85	85	187	16	10	26
Лекции	34	34	68	6	4	10
Семинарские занятия	-	-	-	-	-	-
Практические занятия	34	34	68	6	4	10
Лабораторные работы	17	17	34	4	2	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-	-			-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.)	-	-	-	-	-	-

Самостоятельная работа студента / форма контактной работы	59/0	59/0	118/0	128/0	134/0	262/0
Форма аттестация	экзамен	экзамен		экзамен	экзамен	

4.2. Содержание разделов дисциплины

Семестр 1

Тема 1. Основы механики.

Основные понятия кинематики: материальная точка, абсолютно твердое тело, система отсчета, перемещение, траектория, скорость, ускорение и т.д. Кинематика поступательного движения. Кинематика вращательного движения. Динамика поступательного движения: силы взаимодействия между телами, законы Ньютона, поле сил, консервативные силы, работа и мощность, энергия тел в механике, преобразования Галилея. Динамика вращательного движения: основные характеристики, теорема Штейнера, основной закон вращательного движения, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии. Элементы специальной теории относительности: постулаты Эйнштейна, преобразования Лоренца, основной закон движения в релятивистской механике, закон взаимосвязи массы и энергии.

Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики.

Основы молекулярно-кинетической теории газов: статистический и термодинамический методы исследования, опытные законы идеальных газов, поток молекул и давление газа, основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов, средняя длина свободного пробега молекул газа, явления переноса в газах, закон Фика. Основы термодинамики: основные понятия, внутренняя энергия системы, распределение по степеням свободы молекул, работа и теплота в термодинамике, теплоёмкости идеальных газов, первое начало термодинамики, круговые процессы, понятие энтропии, второе начало термодинамики. Реальные газы: уравнение состояния реального газа (уравнение Ван-дер-Ваальса), критическое состояние системы «газ-жидкость». Свойства жидкости: строение жидкости, поверхностное натяжение, смачивание, капиллярные явления.

Тема 3. Основы электростатики и электромагнетизма

Основы электростатики: Закон Кулона, напряженность электрического поля, электрический диполь, потенциальная энергия и потенциал, поляризация диэлектриков, сегнетоэлектрики, проводники в электростатическом поле, электроёмкость, конденсаторы. Постоянный электрический ток: закон Ома в дифференциальной и интегральной форме, электродвижущая сила, закон Джоуля-Ленца, правила Кирхгофа. Магнитное поле постоянного тока: основные характеристики магнитного поля, закон Био-Савара-Лапласа, закон Ампера, эффект Холла, закон полного тока, магнитные поля соленоида и тороида, магнитное поле в веществе, намагниченность, диа-, пара-, и ферромагнетики, электромагнитная индукция, опыты Фарадея, закон электромагнитной индукции, правило Ленца, индуктивность, явление самоиндукции, явление взаимной индукции, трансформатор.

Тема 4. Волновая оптика

Механические колебания, динамика колебаний, уравнение колебаний, кинематика колебаний, энергия механических колебаний. Электромагнитные колебания и волны: колебательный контур, формула Томсона, уравнение электромагнитных волн. Интерференция волн: интерференция света, условия интерференционных максимумов, интерференция света в тонких пленках. Дифракция волн: принцип Гюйгенса-Френеля, метод зон Френеля, дифракционная картина от щели, дифракционная решетка. Поляризация волн: понятие естественного и поляризованного света, закон Малюса, закон Брюстера, двойное лучепреломление, поляризационные призмы и поляроиды. Дисперсия волн: нормальная и аномальная дисперсия. Квантовая оптика: типы излучений электромагнитных волн, законы теплового излучения, основные характеристики теплового излучения, фотоэффект, уравнение Эйнштейна, масса и импульс фотона, давление света.

Тема 5. Элементы атомной физики и квантовой механики

Корпускулярно-волновой дуализм вещества, волны де Бройля, соотношение неопределенностей, уравнение Шредингера для стационарных состояний, волновая функция. Строение атомов. Периодическая система Д.И. Менделеева: модель атома Томсона, модель атома Резерфорда, постулаты и теория атома водорода Бора, линейчатый спектр атома водорода, рентгеновское излучение. Оптические квантовые генераторы. Элементы физики твердого тела. Элементы физики атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
2-й семестр			
1	Введение	2	-
2	Кинематика материальной точки	2	1
3	Кинематика вращательного движения	2	-
4	Динамика материальной точки. Силы в природе	2	1
5	Работа, мощность, энергия	2	-
6	Динамика вращательного движения	2	-
7	Законы сохранения в механике	2	-
8	Неинерциальные системы отсчета	2	1
9	Элементы специальной теории относительности	2	-
10	Механика жидкостей и газов	2	-
11	Механика колебательного движения	2	1
12	Механические волны	2	-
13	Основы молекулярной физики	2	1
14	Газовые законы. Изопроцессы	2	-
15	Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса	2	-
16	Статистическая физика. Распределения Максвелла, Гаусса и Больцмана	2	-
17	Первое и второе начало термодинамики	2	1
3-й семестр			
18	Электростатика	2	1
19	Проводники в электрическом поле	2	-
20	Диэлектрики в электрическом поле	2	-
21	Постоянный электрический ток	2	1
22	Магнитное поле	2	-
23	Сила Лоренца	2	-
24	Электромагнитная индукция	2	1
25	Электромагнитные колебания	2	-
26	Переменный ток	2	-
27	Основные положения теории Максвелла	2	-
28	Элементы геометрической оптики	2	-
29	Основы волновой оптики	2	-
30	Квантовая природа излучения	2	-
31	Основы квантовой оптики	2	1
32	Основы атомной физики	2	-
33	Атомное ядро. Ядерные модели	2	-
34	Радиоактивность. Ядерные реакции	2	-
Итого:		68	10

4.4. Практические занятия

№ п/п	Названиетемы	Объемчасов	
		Очная форма	Заочная форма
2-йсеместр			

1	Кинематика материальной точки	4	1
2	Динамика материальной точки	6	
3	Закон сохранения импульса. Уравнение движения тела переменной массы	4	1
4	Работа. Мощность. Энергия. Закон сохранения энергии	4	1
5	Динамика вращательного движения	4	1
6	Механические колебания и волны	4	-
7	Основы молекулярной физики	4	1
8	Термодинамика	4	1
3-й семестр			
9	Электрическое поле в вакууме	4	-
10	Диэлектрики и проводники в электрическом поле	4	1
11	Постоянный электрический ток	4	
12	Магнитное поле в вакууме и веществе	4	1
13	Электромагнитная индукция	4	-
14	Электромагнитные колебания и волны. Переменный ток	2	1
15	Геометрическая и волновая оптика. Фотометрия	4	-
16	Квантовая природа излучения	4	1
17	Строение ядра. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции	4	-
Итого:		68	10

4.5 Лабораторные работы

№ п/п	Названиетемы	Объемчасов	
		Очная форма	Заочная форма
2-йсеместр			
1	Элементы теории погрешности.Физические величины	2	1
2	Приборный семинар. Определение удельного сопротивления проводника	4	1
3	Упругий центральный удар шаров	3	-
4	Маятник Обербека	4	1
5	Определение отношения теплоёмкостей воздуха методом Клемана-Дезорма	2	-
6	ОпределениекоэффициентавязкостижидкостиметодомСтокса	2	1
3-йсеместр			
7	Изучение электростатического поля	3	-
8	Определение электроемкости конденсаторов	2	1
9	Определение горизонтальной составляющей напряженности магнитного Поля Земли	2	1
10	Проверка закона Ампера	3	-
11	Определение удельного заряда электрона	3	-
12	Изучение температурной зависимости электросопротивления металлов и полупроводников	4	-
Итого:		34	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Названиетемы	ВидСРС	Объемчасов	
			Очная форма	Заочная форма
2-йсеместр				
1	Механика	Изучениедополнительной литературыподаннойтеме. Выполнениедомашнегозадания	16	32
2	Механика жидкостей и газов	Изучениедополнительной Литературыпо даннойтеме. Выполнение домашнего задания	14	30

3	Колебания и волны	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	14	32
4	Основы молекулярной физики и термодинамики	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	14	32
3-й семестр				
5	Электричество	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	14	40
6	Магнетизм	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	16	32
7	Оптика. Квантовая природа излучения	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	14	32
8	Атомная и ядерная физика	Изучение дополнительной литературы по данной теме. Выполнение домашнего задания	16	32
Итого:			118	262

4.7. Курсовые работы/проекты по дисциплине

Непредусмотрены учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- 1) традиционные методы чтения лекций;
- 2) использование информационных технологий (предоставление учебной программы учебных пособий в электронном виде);
- 3) использование интернет-ресурсов при подготовке практических работ и изучении вопросов, вынесенных на самостоятельное изучение;
- 4) решения задач на практических работах по всем разделам курса курса.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. Трофимова Т. И. Курс физики: Учеб. пособие для вузов. – 7-е изд., стер. – М.: Высш. шк., 2001. – 542 с.: ил.
2. Савельев И. В. Курс общей физики. В 3-х т. – М.: Наука, 1989 и более поздние издания.
3. Детлаф А. А., Яворский Б. М., Милковская Л. Б. Курс физики: Учеб. Пособие для вузов. – М.: Высш. шк., 1973 – 1979. – Т. 1, 2, 3.
4. Василенко Н. А. Физика: сборник задач: Учебное издание. – Луганск. Издательство ЛГПУ, 2024. – 128 с.

б) Дополнительная литература:

1. Фейнман Р., Лейтон Р., Сэндс М. Фейнмановские лекции по физике – Любое издание.
2. Киттель Ч., Найт В., Рудерман М. Берклеевские лекции по физике. – М. Мир, 1983. – 689 с.
3. Архангельский М. М. Курс физики. Механика, Просвещение, М.: 1975. – 345 с.

в) Интернет-ресурсы: материалы электронных библиотек и электронные базы учебно-методических ресурсов:

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф>

2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru>
3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>
4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>
6. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

Электронные библиотечные системы и ресурсы:

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <http://elibrary.ru>
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – <https://e.lanbook.com>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahlniver.ru>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины (модуля)

Лекционные занятия: аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и демонстрационным оборудованием.

Практические занятия: стандартная аудитория, оборудованная доской; компьютерный класс Северодонецкого технологического института (филиал), оснащенный мультимедийным проектором, интерактивной доской, сетевой инфраструктурой и организованным доступом в Интернет, пакеты ПО MS Word, MS Excel, MS Access., MS PowerPoint.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	LibreOffice 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php

Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
РедакторPDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине

Паспорт оценочных средств по учебной дисциплине «ФИЗИКА»

Описание уровней сформированности и критериев оценивания компетенций на этапах их формирования в ходе изучения дисциплины

Этап	Код компетенции	Уровни сформированности компетенции	Критерии оценивания компетенции
Начальный	УК– 1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Пороговый	знать: особенности системного и критического мышления, аргументированно формировать собственное суждение и оценку информации, принимать обоснованное решение
Основной		Базовый	уметь: применять логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
Заключительный		Высокий	владеть: навыками грамотного использования физического научного языка; устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи физики со смежными научными областями; навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области общей и экспериментальной физики

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компете нции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по дисциплине)	Темы учебной дисциплины	Этапы формировани я (семестр изучения)
1	УК-1.	Способен осуще ствлять поиск, к ритический ана лиз и синтез инфор мации, применять сист емный подход к решению постав ленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Тема 1. Основы механики	2
				Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики	2
				Тема 3. Основы электростатики и электромагнетизма	2,3
				Тема 4. Волновая оптика	3
				Тема 5. Элементы атомной физики и квантовой механики	3

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код компетенции	Индикаторы достижений компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
----------	--------------------	---	---	--	--

1.	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений	Знает: основные понятия, законы и модели изучаемых разделов физики; демонстрирует знание тенденций развития общей экспериментальной физики во взаимосвязи с основными этапами становления науки; знает, что целенаправленный эксперимент является проверкой истинности научной теории. Умеет: излагать и критически анализировать базовую общефизическую информацию; пользоваться теоретическими основами, основными понятиями, законами и моделями физики; анализировать дискуссионные проблемы предметной области «Физика» и формулировать собственную позицию по спорным вопросам; представлять физическую информацию различными способами (в вербальной, знаковой, аналитической, математической, графической, схемотехнической, алгоритмической формах); Владеет навыками: грамотного использования физического научного языка;	Тема 1. Основы механики Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики Тема 3. Основы электростатики и электромагнетизма Тема 4. Волновая оптика Тема 5. Элементы атомной физики и квантовой механики	Письменный теоретический отчет, выполнение заданий на практических занятиях
----	---	--	--	--	--

			устанавливать содержательные, методологические и мировоззренческие связи физики со смежными научными областями; навыками поиска и первичной обработки научной и научно-технической информации в области общей и экспериментальной физики; аргументированно и логически верно выражать свою позицию по обсуждаемым дискуссионным проблемам, а также вести конструктивный диалог и воспринимать иные точки зрения; владеет способами совершенствования профессиональных знаний и умений путём использования информационной среды.		
--	--	--	--	--	--

8.1 Тестовые задания

(пороговый уровень)

Тема 1. Основы механики

УК–1.Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Для какого вида движения совпадает путь, пройденный телом и его перемещение:

+ **Для прямолинейного**

- Для криволинейного

- Для вращательного движения

- Для равномерного движения по окружности

2. Размерность какой из ниже перечисленных физических величин выражается через основные единицы измерения в СИ как $\text{кг} \cdot \text{м}/\text{с}^2$:

- Давление

- Масса

+ **Сила**

- Температура

3. Относительность механического движения заключается в том, что для выяснения движется тело или нет, необходимо наличие:

+ **Тела отсчета**

- Другого тела, которое движется с ним же
- Движущейся системы координат
- Вращающийся системы координат

4. Для определения положения тела в пространстве в любой момент времени необходимо иметь:

- Подзорную трубу
- Камеру слежения
- Радар

+ **Систему отчета**

5. Координата тела в любой момент времени определяется выражением^

- $x = x_0 + v_0 t$

- $x = x_0 + v_0 t + y$

+ $x = x_0 + v_0 t + at^2/2$

- $S = v_0 t + at^2/2$

6. Закон инерции, это:

- 2 закон Ньютона
- 3 закон Ньютона

+ **1 закон Ньютона**

- Закон Гука

7. Сила - это результат:

+ **Воздействия одного тела на другое**

- Торможение тела
- Вращение тела по окружности
- Разгона тела

8. Вес тела по отношению к силе тяжести:

- Больше
- Меньше

+ **Равен**

- Отрицателен

9. Закон Всемирного тяготения является:

- Частным законом для данных двух тел

+ **Универсальным**

- Ничего не значит для жизни на земле
- Ничего не значит для Вселенной

10. Деформация тела связана с изменением:

- Массы тела
- Плотности тела
- Силы действующей на тело

+ **Геометрической формы и размеров тела**

11. Сила упругости совпадает по направлению:

- С направлением внешней силы

+ **Направлена против внешней силы, действующей на тело**

- С направлением деформации тела
- Направленна вверх

12. Вес тела определяется выражением:

- $F = \mu N$

- $F = ma$

- $F = mg$

+ $P = mg$

13. Как называется физическая величина, равная произведению массы тела на вектор его мгновенной скорости:

+ **Импульс тела**

- Импульс силы
- Кинетическая энергия
- Ускорение

14. Как называется физическая величина, равная половине произведения массы тела на квадрат его мгновенной скорости:

+ **Кинетическая энергия**

- Импульс тела
- Перемещение
- Давление

15. Как называется сила, препятствующая скольжению соприкасающихся тел друг относительно друга:

+ **Сила трения**

- Сила упругости
- Сила тяжести
- Сила давления

16. Сил трения определяется выражением:

- $F = ma$

- $F = mg$

- $P = mg$

+ $F = \mu N$

17. Какая сила действует на тело в системе отчета связанной с Землей:

+ **Сила тяжести**

- Вес тела
- Сила упругости
- Сила трения

18. Какое из нижеприведенных утверждений справедливо:

- Вес тела равен его массе

+ **Вес тела равен его силе тяжести**

- Вес тела всегда больше его силы тяжести
- Вес тела всегда меньше его силы тяжести

19. Два человека тянут в разные стороны динамометр за его разные концы с силой 50 Н каждый. Что при этом показывает динамометр:

- 50 Н

- 0 Н

- Динамометр сломается

+ **100 Н**

20. Тело движется равноускорено и прямолинейно. Какое утверждение о равнодействующей всех приложенных к нему сил правильно:

+ **Не равна нулю, постоянна по модулю и направлению**

- Равна нулю
- Постоянна по модулю и направлению
- Постоянна по модулю, но не по направлению

21. Какое взаимодействие является причиной движения автомобиля:

- Автомобиль и водитель

+ **Автомобиль и воздух, колеса автомобиля и полотно дороги**

- Автомобиль и воздух
- Автомобиль и дорога

22. Масса второго тела вдвое больше массы первого. Сравните силы тяжести, действующие на эти тела:

- Равны

- Сила тяжести F_1 больше силы тяжести F_2

- Силы тяжести равны нулю

+ **Сила тяжести пропорциональна массе тела**

23. На штативе на нити подвешен груз. Как должен двигаться штатив, чтобы нить не испытывала никакого натяжения:

- Вверх

+ **Свободно падать**

- Вниз

- Под углом к горизонту

24. Какая величина определяется нормальной силой, действующей со стороны жидкости на единицу площади:

- Скорость

- Работа

- Время

+ **Давление**

25. Единицей измерения какой физической величины является Паскаль:

+ **Давления**

- Массы

- Напряжения

- Силы тока

26. Как называется состояние тела, при котором оно движется только под действием силы тяжести:

- Текучесть

- Газообразное

+ **Невесомость**

- Агрегатное

27. Какой из нижеприведенных величин соответствует выражение это- мера инертности:

- Перемещению

+ **Массе**

- Скорости

- Времени

28. Единица измерения работы в системе СИ:

+ **Дж**

- Н

- Па

- Вт

29. Как называется скалярная величина равная произведению вектора скорости на вектор силы:

- Работа

+ **Мощность**

- Ускорение

- Напряжение

30. Мощность определяется выражением:

- $A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$

- $E = mv^2/2$

- $A = S \cdot \cos \alpha$

+ $N = A/t$

Тема 2. Основы молекулярной физики и термодинамики

1. Молекулой вещества называют:

- наименьшую частичку, которая может быть отделена от этого вещества

- мельчайшую частичку вещества, сохраняющую все физические свойства этого вещества

+ **мельчайшую частичку вещества, сохраняющую химические свойства данного вещества**

- мельчайшую частичку вещества, сохраняющую все электрические свойства этого вещества

2. Моль – это:

- количество вещества, все молекулы которого движутся с одинаковыми скоростями

- количество вещества, все молекулы которого одинаковы

- количество вещества, содержащее столько молекул, сколько их содержится в 0,12 кг углерода

+ **количество вещества, в котором содержится при любых условиях одно и то же число молекул, равное $6,02 \cdot 10^{23}$**

3 Молярная масса – это:

+ **масса одного моля вещества**

- масса молекул, состоящих из атомов только этого вещества

- масса молекул углерода, содержащихся в 0,12 кг

- масса всех молекул данного вещества

4. Количество теплоты – это:

- энергия поступательного движения молекул идеального газа

- внутренняя энергия любого тела при постоянной температуре

+ **часть внутренней энергии, которая передается при теплообмене**

- внутренняя энергия, которая не появляется и не исчезает бесследно

5. Изотермический процесс – это:

- процесс, протекающий с постоянной массой газа, ограниченного жесткими стенками сосуда

- процесс, протекающий в газе при низком давлении

+ **процесс, протекающий в газе неизменной массы и при неизменной температуре**

- процесс, протекающий при постоянных термодинамических параметрах (p, V, T)

6. Температура, при которой пар находящийся в воздухе становится насыщенным, называется:

- точкой Кюри

+ **точкой росы**

- точкой влажности

- точкой насыщения

7. Сколько молекул содержится в одном моле водорода:

- $12 \cdot 10^{23}$ 1/моль

+ **$6 \cdot 10^{23}$ 1/моль**

- $1 \cdot 10^{23}$ 1/моль

- $6 \cdot 10^{26}$ 1/моль

8. Единицей измерения какой физической величины является один моль:

+ **Количество вещества**

- Массы

- Объема

- Давления

9. Какое явление, названное затем его именем, впервые наблюдал Роберт Броун:

- Беспорядочное движение отдельных атомов

- Беспорядочное движение молекул

- Движение атомов и молекул

+ **Беспорядочное движение мелких твердых частиц в жидкости**

1. Какое значение температуры по абсолютной шкале соответствует температуре 27°C по шкале Цельсия:

+ **300 K**

- 0 K

- 273 K

- 327 K

11. Как называется процесс изменения состояния газа при постоянном объеме:

+ **Изохорный**

- Изотермический
- Изобарный
- Адиабатический

12. Если атомы расположены вплотную друг к другу, упорядоченно и образуют периодически повторяющуюся структуру, то в каком состоянии находится вещество:

- В жидком состоянии

+ В кристаллическом состоянии

- В аморфном состоянии
- В газообразном состоянии

13. Что определяет произведение $3/2kt$:

- Давление идеального газа
- Внутреннюю энергию идеального газа

+ **Среднюю кинетическую энергию молекулы идеального газа**

- Молярную массу

14. Как можно изменить объем газа для того, чтобы при постоянной температуре его давление увеличилось в 4 раза:

- Увеличить в 2 раза

- Увеличить в 4 раза

+ **Уменьшить в 4 раза**

- Уменьшить в 1 раза

15. С поверхности жидкости происходит испарение без теплообмена с окружающими телами. Как изменяется ли температура жидкости:

+ **Понижается**

- Повышается

- Не изменяется

- Понижается при испарении в закрытом помещении, повышается при испарении в вакууме

16. Единица измерения равная (Дж/моль·К) соответствует:

- постоянной Больцмана

+ **универсальной газовой постоянной**

- постоянной Авогадро

- удельной энергии

17. Тепловая машина обязательно состоит из:

- Нагревателя и холодильника

+ **Нагревателя, рабочего тела и холодильника**

- Нагревателя, выключателя и холодильника

- Нагревателя, холодильника и соединительных труб

18. При выводе основного уравнения кинетической теории газов рассчитывают:

- Объем газа в сосуде

- Концентрацию газа

+ **Давление газа на стенки сосуда**

- Среднекинетическую энергию

19. При изучении закона Бойля-Мариотта важно подчеркнуть, что этот закон установлен для:

+ **постоянной массы газа и неизменной температуры**

- неизменного химического состава и массы

- неизменного объема и давления

- постоянного давления

20. В современной физике под внутренней энергией понимают сумму:

- энергии движущегося тела

+ **энергии хаотического движения молекул и потенциальной энергии взаимодействия**

- энергии взаимодействия молекул

- энергии взаимодействующих тел

21. Совершение работы над системой приводит к изменению ее:

- механической энергии

+ **внутренней энергии**

- механической и внутренней энергии

- потенциальной энергии

22. Механическая энергия сохраняется:

- применимо к идеальному газу

- в рамках термодинамики

+ **в замкнутых консервативных системах**

- в любых системах

23. Температура у любых тел, находящихся в состоянии теплового равновесия:

- неодинакова

+ **одинакова**

- может быть одинаковой или нет, в зависимости от теплоемкости тела
 - увеличивается
24. Термодинамическая система – это:
- Система материальных точек
 - + **Система из большого числа частиц**
 - Система атомов и молекул
 - Система невзаимодействующих тел
25. Тепловая машина работает по циклу Карно. Если температуру холодильника увеличить, то КПД цикла:
- увеличится
 - не измениться
 - + **уменьшиться**
 - изменится
26. Энергия, переданная при теплообмене, есть:
- Масса
 - Работа
 - + **Количество теплоты**
 - Внутренняя энергия
27. Количество теплоты передается от одного тела к другому при:
- Диффузии
 - + **Теплообмене**
 - Вязкости
 - Теплопроводности
28. Первое начало термодинамики гласит:
- Совершение работы над телом
 - + **Количество теплоты, сообщенное телу, идет на изменение внутренней энергии и на совершение работы над внешними телами**
 - Изменение внутренней энергии тела
 - Совершение работы над внешними телами
29. Физическая величина $dS = dQ/T$ называется:
- Молярной теплоемкостью при постоянном давлении
 - Молярной теплоемкостью при постоянном объеме
 - Удельной теплоемкостью
 - + **Энтропией**
30. Количество теплоты, которое необходимо сообщить молю вещества, чтобы изменить его температуру на 1 градус, есть:
- + **Молярная теплоемкость**
 - Удельная теплоемкость
 - Энтропия
 - Внутренняя энергия

Тема 3. Основы электростатики и электромагнетизма

1. Элементарный электрический заряд равен:
- + **$1,602 \cdot 10^{-19}$ Кл**
 - $1,804 \cdot 10^{-19}$ Кл
 - $1,912 \cdot 10^{-19}$ Кл
 - $1,705 \cdot 10^{-19}$ Кл
2. Электрическое взаимодействие двухточечных зарядов описывается:
- Законом Ньютона
 - + **Законом Кулона**
 - Законом Ампера
 - Законом Био-Савара-Лапласа

3. Заряд, размерами которого можно пренебречь по сравнению с расстоянием до других зарядов, с которыми он взаимодействует, называют:

+ **Точечный**

- Минимальный

- Небольшой

- Малый

4. Закон Кулона выражается формулой:

- $F = ma$

- $F = qvB \sin \alpha$

- $F = G \cdot (m_1 \cdot m_2 / R^2)$

+ $F = k \cdot (q_1 \cdot q_2 / r^2)$

5. Направление вектора напряженности электрического поля совпадает с направлением силы, действующей на:

- незаряженный металлический шар, помещенный в электрическое поле

- отрицательный пробный заряд, помещенный в электрическое поле

+ **положительный пробный заряд, помещенный в электрическое поле**

- ответа нет, так как напряженность поля скалярная величина

6. На точечный заряд q со стороны точечного заряда Q действует сила притяжения F . Заряд q увеличивают в 4 раза. Напряженность поля, создаваемого зарядом Q , в точке пространства, где расположен заряд q

+ **не изменится**

- увеличится в 4 раза

- уменьшится в 4 раза

- зависит от расстояния между зарядами

7. Напряженность однородного электрического поля равна 100 В/м, расстояние между двумя точками, расположенными на одной силовой линии поля, равно 5 см. Разность потенциалов между этими точками равна:

+ 5В

- 20В

- 500В

- 2000В

8. Модуль напряженности однородного электрического поля равен E . Разность потенциалов между двумя точками, расположенными на одной силовой линии поля на расстоянии L , равна 10 В. Модуль разности потенциалов между точками, расположенными вдоль одной силовой линии поля на расстоянии $2L$, равен:

- 5 В

- 10В

- 20В

+ **40В**

9. Единицей измерения потенциала в СИ является:

- Ампер

- Герц

- Ом

+ **Вольт**

10. Физическая величина численно равная заряду, который нужно сообщить проводнику, чтобы повысить его потенциал на один вольт называется:

+ **электроёмкость**

- напряженность

- мощность

- ёмкость

11. Электроёмкость в СИ измеряется в:

- ньютонах
- кулонах
- + **фарадах**
- джоулях

12. Как изменится электрическая емкость плоского конденсатора, если площадь пластин увеличить в 3 раза

- не изменится
- + **увеличится в 3 раза**
- уменьшится в 3 раза

- среди ответов нет правильного

13. Рассчитайте силу тока в замкнутой цепи, состоящей из источника тока, у которого ЭДС равна 10 В, а внутреннее сопротивление равно 1 Ом. Сопротивление резистора равно 4 Ом:

- + **2А**
- 2,5А
- 10А
- 50А

14. Вокруг неподвижного заряда:

- не возникает поле
- + **возникает электростатическое поле**
- возникает магнитное поле
- возникает электромагнитное поле

15. Сила, действующая на электрический заряд со стороны магнитного поля, называется:

- силой тяжести
- кулоновской силой
- + **силой Лоренца**
- ньютоновской силой

16. Единица индукции магнитного поля в СИ называется:

- вебер
- паскаль
- ватт

+ **тесла**

17. В изолированной системе электрический заряд:

- + **сохраняется**
- исчезает
- повышается
- уменьшается

18. Количественной характеристикой электрического тока является:

- сопротивление тока
- напряжение тока
- + **сила тока**
- нет варианта ответа

19. Направление индукционного тока определяется:

- правилом Кирхгофа
- правилом буравчика
- + **правилом Ленца**
- нет варианта ответа

20. При трении пластмассовой линейки о шерсть, шерсть заряжается положительно. Это объясняется тем, что:

- электроны переходят с линейки на шерсть
- протоны переходят с линейки на шерсть
- + **электроны переходят с шерсти на линейку**
- протоны переходят с шерсти на линейку

21. Заряд электрона был установлен в опытах:

- Дж. Дж. Томсона

+ **Р. Милликена**

- Э. Резерфорда

- М. Фарадея

22. На двух одинаковых металлических шарах находятся положительный заряд $+Q$ и отрицательный заряд $-5Q$. При соприкосновении шаров заряд на каждом шаре станет равен:

- $-4Q$

- $+6Q$

+ **$-2Q$**

- $+3Q$

23. Магнитное поле создается:

+ **электрическими силами**

- магнитными зарядами

- движущимися электрическими зарядами

- покоящимися электрическими зарядами

24. Сила Лоренца, действующая на заряд в магнитном поле, всегда направлена:

+ **перпендикулярно скорости**

- параллельно вектору магнитной индукции

- параллельно скорости

- равна нулю

25. В электростатическом поле работа сил, действующих на пробный заряд со стороны поля при его перемещении по замкнутому контуру:

- зависит, от знака пробного заряда

- зависит от формы контура

- равна нулю только в однородном поле

+ **всегда равна нулю**

26. Конденсаторы, применяемые в промышленности, состоят из большого числа пластин для:

- увеличения сопротивления конденсатора

+ **увеличения емкости конденсатора**

- дробления емкости конденсатора

- увеличения долговечности конденсатора

27. Емкость уединенного шара зависит от:

- его электрической проницаемости и расстояния до центра Земли

+ **его радиуса**

- его заряда

- его потенциала

28. На явлении электромагнитной индукции основан:

+ **трансформатор**

- реостат

- ареометр

- барометр

29. За направление электрического тока принимают движение частиц:

+ **положительных**

- отрицательных

- любых

- нейтральных

30. Емкость плоского конденсатора с квадратными пластинами со стороной 10 см, расположенными на расстоянии 1 мм друг от друга, в воздухе примерно равна:

+ **10 пФ**

- 0,1 нФ

- 1 мкФ
- 0,1 мФ

Тема 4. Волновая оптика

1. Углом падения называют угол между:
 - отражённым лучом и падающим
 - отражающей поверхностью и перпендикуляром
 - + перпендикуляром и падающим лучом
 - отражающей поверхностью и преломлённым лучом
2. Формула тонкой линзы:
 - $1/d + 1/D = 1/F$
 - + $1/d + 1/f = 1/F$
 - $1/d + 1/D = 1/F$
3. Предмет находится от собирающей линзы на расстоянии, большем фокусного, но меньшем двойного фокусного. Изображение предмета:
 - мнимое и находится между линзой и фокусом
 - действительное и находится между линзой и фокусом
 - действительное и находится между фокусом и двойным фокусом
 - + действительное и находится за двойным фокусом
4. Абсолютный показатель преломления любой среды:
 - $n < 1$
 - + $n = 1$
 - $n > 1$
 - $n = 0$
5. Явление полного внутреннего отражения может наблюдаться при переходе светового луча:
 - + через границу раздела любых сред
 - из воды в воздух
 - из прозрачной среды в непрозрачную
 - из воздуха в воду через границу раздела любых сред
6. Какое явление открыл Ньютон:
 - интерференция
 - + дисперсия
 - дифракция
 - поляризация
7. На белом листе бумаги написано красным фломастером «удовлетворительно» и зелёным

фломастером - «хорошо». Через какое стекло надо смотреть, чтобы увидеть оценку «удовлетворительно»:

- через красное стекло
- при любом стекле надпись будет видна черным цветом
- через два стекла вместе

+ через зеленое стекло

8. Какое физическое явление объясняет радужную окраску чешуи рыбы:

- дифракция света

+ интерференция света

- дисперсия света
- поляризация света

9. Оптическая сила линзы равна 5 дптр. Каково фокусное расстояние линзы:

- 5 см
- 0.2 см

+ 20 см

- 4 см

10. Когда примерно появились первые очки?

- около 1387 г.

+ около 1286 г.

- около 1754 г.

- около 1643 г.

11. Солнечный свет падает на диск, наблюдатель видит чередование цветных полос. На каком явлении основано образование цветных полос:

+ дифракция отраженных лучей света

- поглощение световых волн определенной длины волны
- прямолинейное распространение света
- дисперсия света

12. Верно утверждение (-я):

Дисперсией света объясняется физическое явление:

А - фиолетовый цвет мыльной пленки, освещаемой белым светом.

Б - фиолетовый цвет абажура настольной лампы, светящейся белым светом.

- только А

+ только Б

- и А, и Б

- ни А, ни Б

13. Луч, идущий параллельно главной оптической оси линзы после преломления:

– идёт через двойной фокус

+ идёт через оптический центр линзы

– после преломления идёт через фокус

– никогда не преломляется

14. Прозрачное тело, ограниченное двумя сферическими поверхностями, называется:

– зеркалом

– световодом

+ линзой

– стеклянной призмой

15. При попадании солнечного света на капли дождя образуется радуга. Объясняется это тем, что белый свет состоит из

электромагнитных волн с разной длиной

волны, которые каплями воды по-разному:

– поглощаются

– преломляются

– поляризуются

+ отражаются

16. Предмет находится между фокусом F и двойным фокусом $2F$ рассеивающей линзы.

Изображение предмета:

– мнимое, прямое, увеличенное

– действительное, перевернутое, увеличенное

+ мнимое, прямое, уменьшенное

– действительное, перевернутое, уменьшенное

17. Световой пучок выходит из стекла в воздух. Что происходит при этом с частотой электромагнитных колебаний в световой волне и скоростью их распространения?

– частота и скорость увеличиваются.

– частота – увеличивается, скорость – уменьшается

– частота и скорость не изменяются

+ частота – не изменяется, скорость – увеличивается

18. Физическая величина, равная отношению светового потока, падающего на поверхность, к площади этой поверхности, называется:

– силой света

– яркостью

+ освещенностью

– телесным углом

19. Какое из наблюдаемых явлений объясняется дифракцией света:

– излучение света лампой накаливания

+ радужная окраска компакт-дисков

– радужная окраска тонких мыльных пленок

– радуга

20. Свет какого цвета меньше других отклоняется призмой спектроскопа?

– фиолетового

– синего

– зеленого

+ красного

21. Какие из приведенных ниже выражений являются условием наблюдения главных

максимумов в спектре дифракционной решетки с периодом d под углом φ :

+ $d \sin \varphi = k \lambda$

- $d \cos \varphi = k \lambda$

- $d \sin \varphi = (2k + 1) \lambda/2$

- $d \cos \varphi = (2k + 1) \lambda/2$

22. Какое явление доказывает поперечность световых волн?

- дисперсия

- отражение

- преломление

+ **поляризация**

23. Какое из перечисленных ниже электромагнитных излучений имеет наименьшую длину волны:

- излучение видимого спектра

- радиоволны

+ **рентгеновское излучение**

- ультрафиолетовое излучение

24. Укажите все правильные ответы. Две световые волны являются когерентными, если:

- волны имеют одинаковую частоту ($\nu_1 = \nu_2$)

- волны имеют постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$)

+ **волны имеют одинаковую частоту ($\nu_1 = \nu_2$) и постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$)**

- волны имеют разную частоту ($\nu_1 \neq \nu_2$) и постоянную разность фаз колебаний ($\Delta\varphi = \text{const}$)

25. Примером интерференции света может служить:

- радужная окраска мыльных пузырей

- образование тени

+ **появление радуги**

- образование полутени

26. Световая волна, какого цвета имеет максимальную частоту:

- красного

- желтого

- синего

+ **фиолетового.**

27. Отчего происходят солнечные затмения:

- между Солнцем и Землей иногда проходят другие планеты

- это результат падения тени от кометы на Землю

+ **это результат падения тени от Луны на Землю**

- это результат отклонения солнечных лучей от прямолинейного направления под влиянием притяжения Луны.

28. Кому из ученых принадлежит открытие интерференции света:

- А. Попов

- Г. Герц

+ **Т. Юнг**

- М. Планк

29. Как можно назвать частицу электромагнитной волны:

- только фотон

- только квант

- только корпускула

+ **фотон, квант, корпускула**

30. Какой вид электромагнитного излучения из предложенного списка обладает наибольшей частотой?

- видимый свет

- инфракрасное излучение
- радиоволны
- + **рентгеновское излучение**

Тема 5. Элементы атомной физики и квантовой механики

1. Как называется явление испускания электронов веществом под действием электромагнитных излучений:
 - электролиз
 - фотосинтез
 - +**фотоэффект**
 - электризация
2. Как называется минимальное количество энергии, которое может излучать система:
 - +**квант**
 - джоуль
 - электрон
 - электрон-вольт
3. Кто предложил ядерную модель строения атома:
 - Д. Томсон
 - + **Э. Резерфорд**
 - А. Беккерель
 - В. Гейзенберг
4. Из атомного ядра в результате самопроизвольного превращения вылетело ядро атома гелия. Какой это вид радиоактивного распада:
 - +**альфа-распад**
 - бета-распад
 - гамма-распад
 - протонный распад
5. Какие частицы освобождаются из атомного ядра при бета-минус распаде:
 - электрон
 - позитрон
 - +**электрон и антинейтрино**
 - ядро атома гелия
6. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен при внешнем облучении человека:
 - бета-излучение
 - альфа-излучение
 - + **гамма-излучение**
 - все три одинаково опасны
7. Какое из приведенных ниже уравнений определяет красную границу фотоэффекта с поверхности, у которой работа выхода электронов равна A :
 - $(E + A) / h$
 - + **$\nu = A / h$**
 - $h\nu = E + A$
 - $A = E - h\nu$
8. В чем главное отличие светового пучка лазера от световых пучков, испускаемых обычными источниками света?
 - Монохроматичность излучения
 - + **Когерентность излучения**
 - Большая мощность излучения
 - Все три особенности А-В одинаково важны
9. По отношению к какой частице позитрон является античастицей:

+к электрону

-к протону

-к нейтрону

-к фотону

10. Какой вид радиоактивного излучения наиболее опасен при внутреннем облучении человека:

-бета-излучение

-гамма-излучение

+альфа-излучение

-все три одинаково опасны

11. Как называется минимальное количество энергии, которое может поглощать система:

-электрон

-джоуль

+квант

-электрон-вольт

12. Как называется коэффициент пропорциональности между энергией кванта и частотой колебаний:

-постоянная Больцмана

+постоянная Планка

-постоянная Фарадея

-постоянная Ридберга

13. Атом становится отрицательным ионом, если:

+ потеряет один или несколько электронов

- приобретет один или несколько электронов

- потеряет или приобретет один или несколько протонов

- потеряет один или несколько нейтронов

14. Кто из ученых впервые открыл явление радиоактивности:

- Д.Томсон

- Э.Резерфорд

+ А.Беккерель

- А.Эйнштейн

15. α -излучение – это:

+поток положительных частиц

-поток отрицательных частиц

-поток нейтральных частиц

-среди ответов нет правильного

16. Что представляет собой α -излучение?

+поток ядер гелия.

-поток протонов.

-поток электронов.

-электромагнитные волны большой частоты.

При использовании формы текущего контроля «Тестирование» студентам могут предлагаться задания на бумажном носителе.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Тестирование»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)

4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

8.2. Вопросы для усвоения теоретического материала

1. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение.
2. Скорость. Ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение.
3. Кинематика и характеристики вращательного движения.
4. Законы Ньютона. Сила. Импульс. Масса.
5. Силы в природе. Виды взаимодействия.
6. Закон сохранения импульса.
7. Движение тела переменной массы.
8. Консервативные силы. Работа. Мощность.
9. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.
10. Закон сохранения энергии.
11. Центр масс. Движение центра масс твердого тела.
12. Момент инерции. Теорема Штейнера.
13. Кинетическая энергия вращения.
14. Момент силы. Момент импульса.
15. Работа при вращении тела. Основное уравнение динамики вращательного движения.
16. Закон сохранения момента импульса.
17. Преобразования Галилея. Постулаты СТО.
18. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.
19. Неинерциальные системы отсчета.
20. Колебательный процесс. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Характеристики колебаний.
21. Уравнение затухающих колебаний и его решение.
22. Уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс.
23. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник.
24. Сложение гармонических колебаний.
25. Механические волны. Уравнение бегущей волны. Амплитуда, частота, длина волны, фазовая скорость волны. Волновое уравнение.
26. Принцип суперпозиции волн. Интерференция волн. Стоячие волны.
27. Звуковые волны. Эффект Доплера. Ультразвук. Инфразвук.
28. Сила Архимеда. Условие плавания тел.
29. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Ламинарное и турбулентное течение. Число Рейнольдса.
30. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Основные понятия и определения молекулярной физики.
31. Идеальный газ. Свойства идеального газа. Термодинамические параметры состояния.
32. Основное уравнение МКТ (Уравнение Клаузиуса). Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона).
33. Изопроцессы, законы изопроцессов. p-V диаграммы изопроцессов.
34. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Поправки уравнения Ван-дер-Ваальса и их

физический смысл. Изотермы Ван-дер-Ваальса.

35. Распределение Максвелла. Характерные скорости распределения Максвелла.

36. Распределение Больцмана. Барометрическая формула.

37. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах.

Теплопроводность. Диффузия. Вязкость.

38. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия термодинамической системы. Закон равнораспределения энергии по степеням свободы.

39. Работа, совершаемая системой при изменении объема. Определение работы, совершаемой термодинамической системой при изопроцессах.

40. Первое начало термодинамики. Следствия из первого начала термодинамики. Изменение внутренней энергии при изопроцессах.

41. Количество теплоты. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты. P - V диаграмма адиабатического процесса.

42. Теплоемкость. Уравнение Майера. Показатель адиабаты (коэффициент Пуассона).

43. Политропный процесс. Уравнения политропы, показатель политропы. Показатель политропы для изопроцессов.

44. Тепловая машина. Круговые процессы: p - V диаграмма, работа при круговом процессе, КПД.

45. Цикл Карно: p - V диаграмма, описание процессов цикла, КПД. Теорема Карно.

46. Термодинамическое определение энтропии. Статистическое определение энтропии. Основные свойства энтропии.

47. Изменение энтропии при изопроцессах. Второе начало термодинамики. Следствия из второго начала термодинамики.

48. Электрический заряд и закон его сохранения. Закон Кулона.

49. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.

50. Теорема Гаусса и ее применение.

51. Работа при перемещении заряда в электрическом поле.

52. Циркуляция вектора $\mathbf{E}$.

53. Потенциальная разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.

54. Связь между напряженностью и потенциалом.

55. Диэлектрики и проводники в электрическом поле.

56. Вектор электрического смещения.

57. Емкость. Конденсатор. Соединение конденсаторов.

58. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.

59. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока. Сопротивление. Электродвижущая сила (ЭДС).

60. Закон Ома для участка и полной цепи.

61. Закон Джоуля-Ленца.

62. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа.

63. Магнитное поле. Магнитная индукция и напряженность магнитного поля.

64. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение.

65. Взаимодействие токов. Закон Ампера.

66. Электрическая частица в магнитном поле. Сила Лоренца.

67. Силовые линии магнитного поля. Циркуляция векторов $\mathbf{B}$ и $\mathbf{H}$. Теорема о полном токе.

68. Магнитный поток. Работа по перемещению тока в магнитном поле.

69. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле.

70. Явление самоиндукции. Индуктивность контура.

71. Изменение тока при замыкании цепи и размыкании цепи.
 72. Энергия магнитного поля. Энергия контура στοом.
 73. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Формула Томсона.
 74. Затухающие и вынужденные электромагнитные колебания. Дифференциальное уравнение колебаний и его решение.
 75. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока. Векторные диаграммы.
 76. Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма.
 77. Формула тонкой линзы. Построение изображений в тонких линзах. Фокус, фокусное расстояние, оптическая сила.
 78. Интерференция света. Дифракция света. Примеры.
 79. Поляризация света. Закон Малюса. Закон Брюстера.
 80. Поглощение света. Закон Бугера.
 81. Представление света как электромагнитной волны.
 82. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.
 83. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса.
 84. Законы смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.
 85. Формула Планка. Фотоны.
 86. Давление света. Фотоэффект. Уравнение фотоэффекта.
 87. Эффект Комптона.
 88. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода и водородоподобные атомы по Бору.
 89. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей.
 90. Волновая функция. Уравнение Шредингера.
 91. Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Периодическая система элементов Менделеева.
 92. Состав и характеристики атомного ядра.
 93. Дефект массы и энергия связи ядра. Энергетика ядерных реакций.
 94. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность.
 95. Ядерные реакции: α -распад, β -распад, γ -излучение. Правила смещения. Нейтрино
 96. Реакции деления и синтеза атомных ядер. Ядерные реакции под действием нейтронов.
- Цепные реакции.
- Лектор или преподаватель, ведущий практические занятия по дисциплине производит устный опрос по пройденным теоретическим материалам и выставляет оценку в журнале с текущей успеваемостью.

Критерии и шкала оценивания по оценочным средствам
«Вопросы для контроля усвоения теоретического материала»

Шкала оценивания	Критерий оценивания
5 (отлично)	Обучающийся глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
4 (хорошо)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская

	незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

8.3 Практическое (прикладное) задание

(высокий уровень)

Задача 1. Движение материальной точки задано уравнением $x = At + Bt^2$, где $A = 4 \text{ м/с}$, $B = -0,05 \text{ м/с}^2$. Определить момент времени, в который скорость v точки равна нулю. Найти в этот момент времени координату и ускорение.

Задача 2. Материальная точка вращается на расстоянии $r = 20 \text{ см}$ вокруг неподвижной оси по закону $\varphi = A + Bt + Ct^3$, где $A = 3 \text{ рад}$, $B = -1 \text{ рад/с}^3$, $C = 0,1 \text{ рад/с}^3$. В момент времени $t = 10 \text{ с}$ определить тангенциальное a_τ , нормальное a_n и полное a ускорения точки.

Задача 3. На гладком столе лежит брусок массой $m = 4 \text{ кг}$. К бруску привязаны два шнура, перекинутые через неподвижные блоки, прикрепленные к противоположным краям стола. К концам шнуров подвешены гири, массы которых $m_1 = 1 \text{ кг}$ и $m_2 = 2 \text{ кг}$. Найти ускорение, с которым движется брусок, и силу натяжения каждого из шнуров. Массой блоков и трением пренебречь.

Задача 4. Материальная точка массой $m = 3 \text{ кг}$ движется под действием некоторой силы F согласно уравнению $x = Ct^2 + Dt^3$, где $C = 2 \text{ м/с}^2$, $D = -0,1 \text{ м/с}^3$. Найти значения этой силы в моменты времени $t_1 = 1 \text{ с}$ и $t_2 = 2 \text{ с}$. Определить момент времени, когда сила равна нулю.

Задача 5. Орудие, жестко закрепленное на железнодорожной платформе, производит выстрел вдоль полотна железной дороги под углом $\varphi = 60^\circ$ к линии горизонта. Определить скорость U отката платформы, если снаряд вылетает со скоростью $v = 600 \text{ м/с}$. Масса платформы с орудием и снарядами $M = 15 \text{ т}$, масса одного снаряда $m = 20 \text{ кг}$.

Задача 6. Шар массой $m_1 = 10 \text{ кг}$, движущийся со скоростью $v_1 = 4 \text{ м/с}$, сталкивается с шаром массой $m_2 = 4 \text{ кг}$, скорость v_2 которого равна 12 м/с .

Считая удар прямым, неупругим, найти скорость v шаров после удара в двух случаях: 1) малый шар нагоняет большой шар, движущийся в том же направлении; 2) шары движутся навстречу друг другу.

Задача 7. Для сжатия пружины на $x_1 = 1 \text{ см}$ нужно приложить силу

$F = 10 \text{ Н}$. Какую работу нужно совершить, чтобы сжать пружину на $x_2 = 10 \text{ см}$?

Задача8. Определить линейную скорость v центра шара, скатившегося без скольжения по наклонной плоскости высотой $h=1$ м.

Задача9. Точка совершает гармонические колебания. Наибольшее смещение $x_{\max}$ точки равно 5 см, наибольшая скорость $v_{\max}=10$ см/с. Найти угловую частоту ω колебаний и максимальное ускорение $a_{\max}$ точки.

Задача10. Грузик массой $m=400$ г, подвешенный к пружине, колеблется по вертикали с периодом $T=1$ с. Определить жесткость k пружины.

Задача11. Сколько атомов содержится в ртути: 1) количеством вещества $\nu=0,2$ моль; 2) массой $m=1$ г?

Задача12. Определить количество вещества ν водорода, заполняющего сосуд объемом $V=3$ л, если концентрация молекул газа в сосуде $n=2 \cdot 10^{18} \text{ м}^{-3}$.

Задача13. В баллоне находится газ при температуре $T_1=400$ К. До какой температуры T_2 надо нагреть газ, чтобы его давление увеличилось в 1,5 раза?

Задача 14. Баллон вместимостью $V=20$ л заполнен азотом при температуре $T=400$ К. Когда часть газа израсходовали, давление в баллоне понизилось на $\Delta p=200$ кПа. Определить массу m израсходованного газа. Процесс считать изотермическим.

Задача15. Определить плотность ρ водяного пара, находящегося под давлением $p=2,5$ Па и имеющего температуру $T=250$ К.

Задача16. Идеальный газ совершает цикл Карно при температурах холодильника $T_2=290$ К и теплоотдатчика $T_1=400$ К. Во сколько раз увеличится КПД η цикла, если температура теплоотдатчика возрастет до $T'_1=600$ К?

Задача 17. Газ, совершающий цикл Карно, отдал теплоприемнику 75% теплоты, полученной от теплоотдатчика. Определить температуру T_2 теплоприемника, если температура теплоотдатчика $T_1=400$ К.

Задача18. При какой температуре средняя кинетическая энергия $\langle \epsilon_n \rangle$ поступательного движения молекулы газа равна $4,14 \cdot 10^{-21}$ Дж?

Задача19. Заряды $Q_1=1$ мкКл и $Q_2=-1$ мкКл находятся на расстоянии $d=10$ см. Определить напряженность E и потенциал ϕ поля в точке, удаленной на расстояние $r=10$ см от первого заряда и лежащей на линии, проходящей через первый заряд перпендикулярно направлению от Q_1 к Q_2 .

Задача20. На двух бесконечных параллельных плоскостях равномерно распределены заряды с поверхностными плотностями $\sigma_1=0,2$ мкКл/м² и $\sigma_2=-0,3$ мкКл/м². Определить напряженность поля между и снаружи плоскостей.

Задача21. Два конденсатора с емкостями $C_1=3$ мкФ и $C_2=6$ мкФ соединены параллельно и присоединены к батарее с ЭДС $\mathcal{E}=120$ В. Определить заряды Q_1 и Q_2 конденсаторов и разности потенциалов U_1 и U_2 между обкладок.

Задача22. Три конденсатора емкостями $C_1=1$ мкФ, $C_2=2$ мкФ и $C_3=3$ мкФ могут быть соединены параллельно или последовательно. В каком случае емкость батареи конденсаторов больше и во сколько раз?

Задача23. Сила тока в проводнике равномерно нарастает от $I_0=0$ до $I=3$ А в течение времени $t=10$ с. Определить заряд Q , прошедший в проводнике.

Задача24. Три резистора сопротивлениями $R_1=1$ Ом, $R_2=2$ Ом и $R_3=3$ Ом могут быть соединены параллельно или последовательно. В каком случае сопротивление больше и во сколько раз?

Задача 25. Сила тока в проводнике с сопротивлением $R=100\text{ Ом}$ равномерно нарастает от $I_0=0$ до $I_{\max}=10\text{ А}$. В течение времени $t=30\text{ с}$. Определить количество теплоты Q , выделившееся за это время в проводнике.

Задача 26. По проводу, согнутому в виде квадрата с стороной 60 см , течет постоянный ток 3 А . Найти индукцию магнитного поля в центре квадрата.

Задача 27. По обмотке очень короткой катушки радиусом $r=16\text{ см}$ течет ток $I=5\text{ А}$. Сколько витков N проволоки намотано на катушку, если напряженность H магнитного поля в ее центре равна 800 А/м ?

Задача 28. Два длинных параллельных провода находятся на расстоянии $r=5\text{ см}$ один от другого. По проводам текут в противоположных направлениях одинаковые токи 10 А каждый. Найти напряженность магнитного поля в точке, находящейся на расстоянии $r_1=2\text{ см}$ от одного и $r_2=3\text{ см}$ от другого провода.

Задача 29. Прямой провод длиной $l=10\text{ см}$, по которому течет ток $I=20\text{ А}$, находится в однородном магнитном поле с индукцией $B=0,01\text{ Тл}$. Найти угол α между направлениями вектора B и тока, если на провод действует сила 10 мН .

Задача 30. Вычислить радиус R дуги окружности, которую описывает протон в магнитном поле с индукцией $B=15\text{ мТл}$, если скорость U протона равна 2 Мм/с .

Задача 31. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,01\text{ Тл}$ находится прямой провод длиной $l=8\text{ см}$, расположенный перпендикулярно линиям индукции. По проводу течет ток $I=2\text{ А}$. Под действием сил поля провод переместился на расстояние $s=5\text{ см}$. Найти работу A сил поля.

Задача 32. В однородном магнитном поле с индукцией $B=0,35\text{ Тл}$ равномерно с частотой $n=480\text{ мин}^{-1}$ вращается рамка, содержащая $N=500$ витков площадью $S=50\text{ см}^2$. Ось вращения лежит в плоскости рамки и перпендикулярна линиям индукции. Определить максимальную ЭДС индукции $\mathcal{E}_{\max}$, возникающую в рамке.

Задача 33. В цепи шел ток $I=50\text{ А}$. Источник тока можно отключить от цепи, не разрывая ее. Определить силу тока через $t=0,01\text{ с}$ после отключения ее от источника тока. Сопротивление цепи $R=20\text{ Ом}$, ее индуктивность $L=0,1\text{ Гн}$.

Задача 34. Индуктивность L катушки (без сердечника) равна $0,1\text{ мГн}$. При какой силе тока I энергия W магнитного поля равна 100 мкДж ?

Задача 35. Колебательный контур состоит из катушки индуктивностью $L=20\text{ мкГн}$ и конденсатора емкостью $C=80\text{ нФ}$.

Задача 36. Индуктивность L колебательного контура равна $0,5\text{ мГн}$. Какова должна быть емкость C контура, чтобы он резонировал на длину волны $\lambda=300\text{ м}$?

Задача 37. Поток энергии, излучаемый из коша плавильной печи, равен 34 Вт . Определить температуру T печи, если площадь отверстия $S=6\text{ см}^2$.

Задача 38. Максимум спектральной плотности энергетической светимости звезды соответствует длине волны $\lambda=550\text{ нм}$. Определить температуру поверхности звезды.

Задача 39. Определить работу выхода A электронов из натрия, если красная граница фотоэффекта $\lambda_0=500\text{ нм}$.

Задача 40. На поверхность лития падает монохроматический свет ($\lambda=310\text{ нм}$). Чтобы прекратить эмиссию электронов, нужно приложить задерживающую разность потенциалов U не менее $1,7\text{ В}$. Определить работу выхода A .

Задача 41. На цинковую пластинку падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda=220\text{ нм}$. Определить максимальную скорость фотоэлектронов.

Задача 42. Определить длину волны λ и массу m фотона с энергией

$$\varepsilon = 1 \text{ МэВ}.$$

Задача 43. Давление p монохроматического света ($\lambda = 600 \text{ нм}$) на черную поверхность, перпендикулярную падающим лучам, равно $0,1 \text{ мкПа}$. Определить число N фотонов, падающих за время $t = 1 \text{ с}$ на поверхность площадью $S = 1 \text{ см}^2$.

Задача 44. Вычислить длину волны λ , которую испускает ион гелия He^+ при переходе со второго энергетического уровня на первый. Сделать такой же подсчет для иона лития Li^{++} .

Задача 45. Вычислить энергию фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на первый.

Задача 46. За время $t = 1 \text{ с}$ активность изотопа уменьшилась от

$A_1 = 118 \text{ ГБк}$ до $A_2 = 7,4 \text{ ГБк}$. Определить период полураспада $T_{1/2}$ этого нуклида.

Задача 47. За какое время t распадается $1/4$ начального количества ядер радиоактивного изотопа, если период его полураспада $T_{1/2} = 24 \text{ ч}$?

Задача 48. Определить порядковый номер Z и массовое число A частицы, обозначенной буквой X , и энергию ядерной реакции: ${}^9_4\text{Be} + {}^2_1\text{H} \rightarrow X + {}^1_0\text{n}$.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «Практическое задание»

Шкала оценивания	Характеристика знания предмета и ответов
5 (отлично)	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание. Показал отличные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.
4 (хорошо)	Обучающийся выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.
3 (удовлетворительно)	Обучающийся выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками, применения их при решении задач.
2 (неудовлетворительно)	Обучающийся выполнил задание неправильно. При выполнении обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала.

8.4 Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

Вопросы к экзамену:

1. Система отсчета. Траектория. Путь. Перемещение.
2. Скорость. Ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорение.
3. Законы Ньютона. Сила. Импульс. Масса.
4. Кинетическая энергия. Потенциальная энергия.
5. Момент силы. Момент импульса.
6. Колебательный процесс. Гармонические колебания. Уравнение гармонических колебаний. Характеристики колебаний.
7. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник.
8. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Основные понятия и определения молекулярной физики.
9. Идеальный газ. Свойства идеального газа. Термодинамические параметры состояния.
10. Основное уравнение МКТ (Уравнение Клаузиуса). Уравнение состояния идеального газа (Уравнение Менделеева-Клапейрона).
11. Изопроцессы, законы изопроцессов. p - V диаграммы изопроцессов.
12. Первое начало термодинамики. Следствия из первого начала термодинамики. Изменение внутренней энергии при изопроцессах.
13. Количество теплоты. Адиабатический процесс. Уравнение адиабаты. P - V диаграмма адиабатического процесса.
14. Цикл Карно: p - V диаграмма, описание процессов цикла, КПД. Теорема Карно.
15. Электрический заряд и закон его сохранения. Закон Кулона.
16. Электрическое поле. Напряженность электрического поля.
17. Работа при перемещении заряда в электрическом поле.
18. Потенциал и разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности.
19. Связь между напряженностью и потенциалом.
20. Емкость. Конденсатор. Соединение конденсаторов.
21. Энергия заряженного конденсатора. Энергия электрического поля.
22. Постоянный электрический ток. Сила тока, плотность тока.

Сопротивление. Электродвижущая сила (ЭДС).

23. Электрическая частица в магнитном поле. Сила Лоренца.

24. Магнитный поток. Работа по перемещению тока в магнитном поле.

25. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Вращение рамки в магнитном поле.

26. Колебательный контур. Свободные электромагнитные колебания. Формула Томсона.

27. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока. Мощность переменного тока.

Векторные диаграммы.

28. Основные законы геометрической оптики. Принцип Ферма.

29. Интерференция света. Дифракция света. Примеры.

30. Тепловое излучение и его характеристики. Закон Кирхгофа.

31. Законы смещения Вина. Закон Стефана-Больцмана.

32. Давление света. Фотоэффект. Уравнение фотоэффекта.

33. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Атом водорода и водородоподобные атомы по Бору.

34. Состав и характеристики атомного ядра.

35. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Активность.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству промежуточный контроль (экзамен)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объеме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

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

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений с указанием страниц	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			
12.			
13.			
14.			
15.			