

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Астраханский государственный университет имени В. Н. Татищева»
(Астраханский государственный университет им. В. Н. Татищева)

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

И.М. Ажмухамедов

«23» мая 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. заведующего кафедрой ИБ

Р.Ю. Демина

протокол заседания кафедры № 16

от «23» мая 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ФИЗИКА

Составитель(-и)

Гурская Т.Г., к.т.н., доцент кафедры
информационной безопасности, доцент

Направление подготовки /
специальность

**10.03.01 ИНФОРМАЦИОННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**

Направленность (профиль) ОПОП

**«ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИИ ЗАЩИТЫ
ИНФОРМАЦИИ (В СФЕРЕ
ИНФОРМАЦИОННЫХ И
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ)»**

Квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год приема

2023

Курс

1

Семестр

1

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Целями освоения дисциплины (модуля) Физика являются

1. Создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики;
2. Усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
3. Формирование у студентов научного мышления и понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценить степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследований;
4. Ознакомление студентов с современными измерительными приборами и научной аппаратурой, а также отработка начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.
5. Формирование у студентов научного мышления и понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценить степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или теоретических методов исследований

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля): Физика

1. Изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
2. Овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
3. Формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми бакалавру придется сталкиваться при создании или использовании новой техники и новых технологий;
4. Освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
5. Формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;
6. Ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Учебная дисциплина (модуль) Физика относится к обязательной (базовой) части.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими учебными дисциплинами (модулями):

Математика

Знания: производной, интеграла

Умения: решать уравнения, находить производную, интегрировать выражение

Навыки: вычисления

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (модулей), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной (модулем):

-- электротехника

- электроника и схемотехника
- физические основы защиты информации

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Процесс освоения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОПОП ВО по данному направлению подготовки (специальности):

а) общепрофессиональных (ОПК): ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности

ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов.

Таблица 1 – Декомпозиция результатов обучения

Код компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-4.1. Знать: основы физики.	ИОПК-4.2. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением физических законов и моделей.	ИОПК-4.3. Владеть: навыками теоретического и экспериментального физического исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработку их результатов	ИОПК-11.1. Знать: методику проведения экспериментов.	ИОПК-11.2. Уметь: уметь решать задачи вычислительного и теоретического характера, проводить эксперименты.	ИОПК-11.3. Владеть: методами корректной оценки погрешностей измерений и расчетов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах (**4 зачетных единиц**) 144 часов. Из них 18 часов — лекции, 36 часов — лабораторные работы и 90 часа — самостоятельная работа.

Таблица 2 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа		Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Л	ПЗ	ЛР	КР	СР	

1.	Раздел 1. Основы механики, термодинамики и молекулярной физики Тема 1. Физические основы механики	I	1	1		2		5	Письменные ответы на вопросы. Решение задач
2.	Тема 2. Динамика твердого тела	I	2	1		2		5	Письменные ответы на вопросы.
3.	Тема 3. Колебания и распространение волн	I	3	1		2		5	Решение задач
4.	Тема 4. Основы релятивистской механики.	I	4	1		2		5	Письменные ответы на вопросы.
5.	Тема 5 Механика жидкостей и газов	I	5	1		2		5	Решение задач
6.	Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория.	I	6	1		2		5	Письменные ответы на вопросы.
7.	Тема 7. Основы термодинамики	I	7	1		2		5	Решение задач
8.	Тема 8. Явления переноса	I	8	1		2		5	Письменные ответы на вопросы.
9.	Тема 9. Реальный газ. Жидкость. Кристаллы	I	9	1		2		5	Контрольная работа
10.	Раздел 2 Основы теории электричества и магнетизма, оптики и атомной физики Тема 1. Электростатика	II	10	1		2		5	Письменные ответы на вопросы.
11.	Тема 2. Магнитостатика	II	11	1		2		5	Решение задач
12.	Тема 3. Квазистационарные токи	II	12	1		2		5	Письменные ответы на вопросы.
13.	Тема 4. Гармонический и ангармонический осциллятор	II	13	1		2		5	Решение задач
14.	Тема 5. Физика колебаний и волн	II	14	1		2		5	Письменные ответы на вопросы.
15.	Тема 6. Оптика лучей и волн	II	15	1		2		5	Решение задач
16.	Тема 7. Свет и вещество	II	16	1		2		5	Письменные ответы на вопросы.
17.	Тема 8. Основы атомной физики	II	17-18	2		4		10	Контрольная работа
ИТОГО				18		36		90	ЭКЗАМЕН

Примечание: Л – лекция; ПЗ – практическое занятие, семинар; ЛР – лабораторная работа; КР – курсовая работа; СР – самостоятельная работа.

Таблица 3 – Матрица соотнесения разделов, тем учебной дисциплины (модуля) и формируемых компетенций

Разделы, темы дисциплины (модуля)	Кол-во часов	Компетенции		
		ОПК 4	ОПК 11	общее количество компетенций
Раздел 1				
Тема 1	8	+	+	2
Тема 2	8	+	+	2
Тема 3	8	+	+	2
Тема 4	8	+	+	2
Тема 5	8	+	+	2
Тема 6	8	+	+	2
Тема 7	8	+	+	2
Тема 8	8	+	+	2
Тема 9	8	+	+	2
Раздел 2				
Тема 1	8	+	+	2
Тема 2	8	+	+	2
Тема 3	8	+	+	2
Тема 4	8	+	+	2
Тема 5	8	+	+	2
Тема 6	8	+	+	2
Тема 7	8	+	+	2
Тема 8	16	+	+	2
Итого	216			

Краткое содержание каждой темы дисциплины (модуля).

Раздел 1. Основы механики, термодинамики и молекулярной физики

1. Физические основы механики

Кинематика твердого тела. Понятие состояния в классической механике. Принцип относительности в механике. Перемещение, скорость. Обобщенные координаты. Степени свободы. "Механическое состояние" системы в данный момент времени. Равномерное движение. Координатная и векторная формы описания движения материальной точки. Ускорение. Прямолинейное равнопеременное движение. Кинематика движения по криволинейной траектории. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Динамика материальной точки и механической системы. Классическая механика Первый закон Ньютона. Системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Второй закон Ньютона. Уравнения движения. Уравнение движения в векторной и координатной форме. Третий закон Ньютона. Сила тяжести. Сила трения. Силы, действующие при криволинейном движении. Импульс материальной точки. Понятие замкнутой системы. Центр масс системы материальных точек. Закон сохранения импульса (однородность пространства). Момент импульса материальной точки и механической системы. Закон сохранения момента импульса (изотропия пространства). Законы сохранения. Работа. Мощность. Энергия. Движение частицы во внешнем поле сил. Однородное поле. Закон сохранения энергии (однородность времени). Связь между потенциальной энергией и силой. Условия равновесия механической системы. Движение в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Силы Кориолиса. Маятник Фуко.

2. Динамика твердого тела

Твердое тело в механике. Движение твердого тела. Мгновенная ось вращения тела. Центр инерции твердого тела. Движение центра инерции твердого тела. Вращение твердого тела. Момент силы. Всемирное тяготение. Основное уравнение динамики вращательного движения. Ускорение силы тяжести и широта местности. Инертная и гравитационная масса. Законы Кеплера. Космические скорости. Момент инерции. Тензор инерции. Главные оси инерции. Свободные оси инерции. Кинетическая энергия твердого тела. Асимметрический, симметрический и шаровой волчок. Ротатор. Момент импульса твердого тела. Уравнения движения твердого тела. Гироскоп. Гироскопические силы. Прецессия гироскопа. Асимметрический волчок. Соприкосновение твердых тел. Условия равновесия твердого тела. Силы реакции. Скольжение и качение. Уравнения движения соприкасающихся тел. Деформации твердого тела.

3. Колебания и распространение волн в средах

Математический и физический маятник. Баллистический маятник. Распространение звука в различных средах.

4. Основы релятивистской механики

Принцип относительности. Скорость распространения взаимодействий. Принцип относительности Эйнштейна. Интервал и событие. Световой конус. Собственное время. Преобразование Лоренца. Преобразование скорости. Четырехмерные векторы. Принцип наименьшего действия. Момент импульса.

5. Механика жидкостей и газов

Кинематика и динамика жидкостей и газов. Давление. Распределение давления в покоящихся жидкости и газе. Выталкивающая сила. Гидродинамика и аэродинамика. Линии и трубки тока. Неразрывность струи. Уравнение Бернулли. Давление в текущей жидкости. Движение жидкости. Закон сохранения импульса. Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течение. Движение тел в жидкостях и газах.

6. Молекулярно-кинетическая теория

Давление с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Тепловое движение. Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение адиабаты. Политропический процесс. Теплоемкость. Формула Лапласа скорости звука. Работа, совершаемая идеальным газом при изобарическом, изотермическом, адиабатическом и политропическом процессах.

7. Основы термодинамики

Три начала термодинамики. Термодинамические функции состояния. Фазовые равновесия и фазовые превращения. Элементы неравновесной термодинамики. Кинетические явления. Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние. Распределение молекул газа по скоростям. Распределение Максвелла. Скорости молекул. Наиболее вероятная, средняя скорость, средняя квадратичная. Распределение по энергиям. Экспериментальная проверка закона распределения Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Распределение по потенциальной энергии. Распределение Максвелла-Больцмана. Длина свободного пробега, её зависимость от температуры.

8. Явления переноса

Сила внутреннего трения. Коэффициент вязкости, его зависимость от давления. Теплопроводность газов. Коэффициент теплопроводности и его связь с коэффициентом вязкости Диффузия в газах. Относительная и абсолютная концентрация компонентов в смеси. Коэффициент диффузии. Самодиффузия и диффузия в смеси газов. Ультразреженные газы. Сила внутреннего трения. Коэффициент внутреннего трения, его зависимость от давления. Передача тепла, коэффициент теплопроводности. Эффузия. Тепловая эффузия, условие равновесия. Встречная изотермическая эффузия

9. Реальный газ. Жидкость, кристаллы

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Взаимодействие молекул реального газа. Изотерма Ван-дер-Ваальса. Термодинамическое условие равновесия. Изотерма реального газа. Критическое

состояние вещества. Поправки Ван-дер-Ваальса. Эффект Джоуля-Томсона. Полуреальный газ. Точка и температура инверсии. Свойства, строение, взаимодействие молекул, тепловое расширение, теплоемкость. Поверхностное натяжение, коэффициент поверхностного натяжения. Свободная энергия. Давление пол изогнутой поверхностью с конечным радиусом кривизны. Формула Лапласа. Смачивающие и несмачивающие жидкости. Условие равновесия. Капиллярность. Строение и свойства твердых тел. Кристаллы, аморфные тела. Кристаллическая решетка идеальных и реальных кристаллов. Физические типы кристаллических решеток. Внутрикристаллические силы. Полиморфизм кристаллов. Процессы испарения, кипения, конденсации. Удельный коэффициент испарения. Фазовые переходы. Диаграмма состояния. Давление с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Тепловое движение. Распределение энергии по степеням свободы. Теплоемкость твердых тел.

Раздел 2. Основы теории электричества и магнетизма, оптики и атомной физики

1. Электростатика

Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Потенциал. Диэлектрик в электрическом поле. Диполь. Дипольный момент. Вектор поляризации. Уравнение Пуассона. Условия на границе раздела двух сред. Проводник в электрическом поле. Распределение зарядов на проводнике. Электрическая емкость. Конденсаторы. Энергия электрического поля. Плотность энергии электростатического поля. Постоянный электрический ток. Сила и плотность тока. Закон Ома для участка цепи и замкнутого контура. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома в дифференциальной форме. Разветвленные электрические цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля Ленца. Превращения энергии в электрических цепях.

2. Магнитостатика

Магнитное поле тока. Законы Био-Савара-Лапласа и Ампера. Сила Лоренца. Вектор магнитной индукции. Поток вектора магнитной индукции через замкнутую поверхность. Теорема о циркуляции вектора индукции магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Молекулярные токи. Диа-, пара- и ферромагнетики. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Представление о ядерном магнитном резонансе и электронном парамагнитном резонансе. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея. Правило Ленца. Индуктивность. Самоиндукция. Плотность энергии магнитного поля. Взаимоиндукция.

3. Квазистационарные токи.

Закон Ома для цепей переменного тока с омическим сопротивлением, емкостью и индуктивностью. Реактивное сопротивление. Метод комплексных амплитуд. Мощность переменного тока. Принцип относительности в электродинамике.

4. Гармонический и ангармонический осциллятор.

Колебательный контур. Свободные колебания. Собственная частота. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Явление электрического резонанса. Физический смысл спектрального разложения.

5. Физика колебаний и волн.

Кинематика волновых процессов. Электромагнитные волны. Уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной форме. Материальные уравнения. Волновое уравнение. Скорость распространения электромагнитных волн. Энергия и импульс электромагнитного поля. Теорема Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн. Нормальные моды.

6. Оптика лучей и волн

Геометрическая оптика. Линзы и формирование изображений. Волновые свойства света. Интерференция и когерентность света, методы наблюдения и применение интерференции. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракционная решетка. Голография.

7. Свет и вещество

Взаимодействие света с веществом. Электронная теория дисперсии и поглощения. Поляризация света. Отражение и преломление на границе раздела диэлектриков. Двойное

лучепреломление. Вращение плоскости поляризации. Корпускулярные свойства света. Тепловое излучение, формула Планка. Фотоны. Фотоэффект и энергия фотона. Эффект Комптона и импульс фотона.

8. Основы атомной физики

Постулаты Н. Бора. Планетарная модель атома. Её достоинства и недостатки. Гипотеза Л. де Бройля. Волновые свойства вещества. Квантово-механическое описание поведения элементарных частиц. Квантовые числа. Корпускулярно-волновой дуализм. Особенности физики микромира: неустранимое влияние измерительного прибора, статистический характер описания. Волновая функция и её физический смысл. Операторы физических величин. Собственные функции и собственные значения. Принцип неопределенности. Соотношение неопределенностей. Уравнение Шредингера. Квантовые состояния. Стационарные состояния. Принцип суперпозиции.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ И ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Указания для преподавателей по организации и проведению учебных занятий по дисциплине (модулю)

При подготовке к лекционным занятиям необходимо воспользоваться учебно-методической литературой (основной) из п.8.

При подготовке к лабораторным занятиям необходимо воспользоваться учебно-методической литературой (дополнительной) из п.8.

5.2. Указания для обучающихся по освоению дисциплины (модулю)

Таблица 4 – Содержание самостоятельной работы обучающихся

Номер радела (темы)	Темы/вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов	Формы работы
Раздел 1			
Тема 1	Силы Кориолиса. Маятник Фуко.	5	Конспект
Тема 2	Тензор инерции. Главные оси инерции. Свободные оси инерции. Асимметрический, симметрический и шаровой волчок. Ротатор.	5	Конспект
Тема 3	Баллистический маятник	5	Конспект
Тема 4	Интервал и событие. Световой конус.	5	Конспект
Тема 5	Линии и трубки тока. Неразрывность струи.	5	Конспект
Тема 6	Формула Лапласа скорости звука.	5	Конспект
Тема 7	Системы заряженных частиц. Конденсированное состояние	5	Конспект
Тема 8	Эффузия. Тепловая эффузия, условие равновесия. Встречная изотермическая эффузия	5	Конспект
Тема 9	Давление пол изогнутой поверхностью с конечным радиусом кривизны. Формула Лапласа. Смачивающие и несмачивающие жидкости	5	Конспект
Раздел 2		5	
Тема 1	Диэлектрик в электрическом поле. Уравнение Пуассона	5	Конспект

Тема 2	Представление о ядерном магнитном резонансе и электронном парамагнитном резонансе.	5	Конспект
Тема 3	Метод комплексных амплитуд	5	Конспект
Тема 4	Физический смысл спектрального разложения.	5	Конспект
Тема 5	Теорема Пойнтинга. Шкала электромагнитных волн. Нормальные моды.	5	Конспект
Тема 6	Геометрическая оптика. Линзы и формирование изображений	5	Конспект
Тема 7	Вращение плоскости поляризации	10	Конспект
Тема 8	Стационарные состояния. Принцип суперпозиции.	9	Конспект

5.3. Виды и формы письменных работ, предусмотренных при освоении дисциплины (модуля), выполняемые обучающимися самостоятельно

Правила оформления текста пояснительной записки реферата

На титульном листе прописываются: название университета, факультета, кафедры, название дисциплины, темы реферата, Ф.И.О. студента, номер группы, Ф.И.О. преподавателя и оставляется место для проставления оценки и подписи преподавателя. Внизу пишется город и год написания.

Текстовая часть

Изложение текста и оформление работы следует выполнять в соответствии с требованиями.

Текст ПЗ оформляется на одной стороне листа формата А4.

Основной текст набирается шрифтом *TimesNewRoman 12*, с выравниванием *по ширине*, абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен *1,25 см*; строки разделяются *полуторным интервалом*.

Поля страницы: верхнее -2,5см, нижнее – 2,5 см, левое – 3,5 см, правое – 1,0 см.

Структурные элементы пояснительной записки **СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЕ** должны начинаться с нового листа.

Их заголовки оформляются *прописными буквами, шрифтом 14 Ж*, располагаются в *середине строки без точки в конце*. Дополнительный *интервал после заголовка - 12 пт*.

Основную часть работы разделяют на разделы, подразделы и, при необходимости, на пункты.

Каждый раздел необходимо начинать с нового листа. Разделы нумеруют арабскими цифрами в пределах всего текста. После номера и в конце заголовка раздела *точка не ставится*.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. *Переносы слов в заголовках не допускаются*.

Заголовки разделов оформляются *с прописной буквы, шрифтом 14 Ж*, с абзацного

отступа 1,25 см. Дополнительный *интервал после заголовка* - 6 *пт*.

(Если заголовок раздела занимает две и большее число строк, то интервал между этими строками – *полуторным*).

Подразделы нумеруются в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенных точкой. После номера подраздела точку не ставят.

Заголовки подразделов печатаются с абзацного отступа, *с прописной буквы шрифтом 12 Ж*, без точки в конце заголовка.

Дополнительный *интервал перед* заголовком подраздела – 6 *пт*, *после* заголовка - 6 *пт*.

Пункты нумеруются в пределах каждого подраздела. Номер пункта состоит из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точкой. После номера пункта точку не ставят.

Нельзя писать заголовок в конце страницы, если на ней не умещаются, по крайней мере, две строки текста, идущего за заголовком.

Пример оформления заголовков текста:

1 Разработка аппаратных средств

$\left. \begin{array}{l} 1.1 \\ 1.2 \\ 1.3 \end{array} \right\}$ Нумерация пунктов первого раздела отчета

2 Технические характеристики

$\left. \begin{array}{l} 2.1 \\ 2.2 \\ 2.3 \end{array} \right\}$ Нумерация пунктов второго раздела отчета

В пояснительной записке после титульного листа помещается лист **СОДЕРЖАНИЕ**, в котором указываются номера и наименования разделов, подразделов и приложений ТД с указанием номеров страниц, где они начинаются.

Разделы, подразделы записываются в содержании в точном соответствии с их наименованиями без сокращений *строчными буквами кроме первой прописной*.

Перечисления

В тексте пояснительной записки перечисления производятся с абзацного отступа, каждое с новой строки с *дефисом*.

Примеры написания:

- текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);

- приложения;
- перечень терминов;
- перечень сокращений;
- перечень литературы.

При необходимости ссылки в тексте отчета на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы а (за исключением букв з, й, о, ч, ъ, ы, ь).

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

При необходимости дальнейшей детализации перечислений используются арабские цифры и строчные буквы русского алфавита, после которых ставятся скобки:

а)...

б)...

1)...

2)...

в).

Примеры написания:

- 1) текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);
- 2) приложения;
- 3) перечень терминов;
- 4) перечень сокращений;
- 5) перечень литературы.

Примеры написания:

- а) текст пояснительной записки (ПЗ) (с рисунками, таблицами и т. п.);
- б) приложения;
- в) перечень терминов;
- г) перечень сокращений;
- д) перечень литературы.

Сокращения слов

Сокращение слов в тексте, как правило, не допускается. Исключение составляют сокращения, общепринятые в русском языке: т. е. (то есть), и т. п. (и тому подобное), и т. д. (и так далее), и др. (и другие).

При необходимости применения специфических терминов или сокращений нужно дать их разъяснение при первом упоминании. Например «...создание систем автоматического проектирования (САПР)». В последующем тексте принятые сокращения пишутся без скобок.

Формулы

Составной частью текста пояснительной записки являются математические формулы и соотношения. Формулы создаются в редакторе формул.

Формулы располагают в середине строки и выделяют из текста свободными строками.

Пример оформления расчетов:

Количество населения в заданном пункте и подчиненных окрестностях с учетом среднего прироста населения определяется по формуле (3.1):

$$N_t = N_0 \left(1 + \frac{\Delta H}{100} \right)^t, \quad (3.1)$$

где N_0 – число жителей на время проведения переписи населения, тыс. чел.;

ΔH – средний годовой прирост населения в данной местности, % (принимается 2...3%);

t – период, определяемый как разность между назначенным годом перспективного проектирования и годом проведения переписи населения, год.

$$N_t = 32,6 \left(1 + \frac{2}{100} \right)^8 = 38,2 \text{ тыс. чел.}$$

Расшифровка формулы, при необходимости, приводится непосредственно под формулой. В конце формулы ставится запятая, пояснение значений символов дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Формулы нумеруются в пределах раздела. Номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы в этом разделе. Номер формулы в круглых скобках помещается в крайнем правом положении на строке.

Ссылка в тексте на формулу: «...в формуле (3.1)».

Таблицы

Цифровой материал оформляется в виде таблиц. Таблицу следует располагать непосредственно после ссылки на нее.

Размеры таблиц выбираются произвольно, в зависимости от представляемого материала. Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм

Таблица 2.1 – Наименование таблицы

					Заголовки граф Подзаголовки граф Строки (горизонтальные ряды)

Заголовки граф и строк таблицы должны начинаться с прописной буквы, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком. Если подзаголовки граф имеют самостоятельное значение, то их начинают с прописной буквы.

Заголовки указывают в единственном числе. В конце заголовков и подзаголовков таблицы точки не ставят.

Разделять заголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается.

Таблицы нумеруются в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы в этом разделе. Номер и наименование таблицы следует помещать над таблицей слева через тире.

Пример оформления таблицы:

Таблица 3.1– Длина участков трассы

Протяженность участка проектируемой трассы, км	Тип кабеля
0,084	ДПС-04-24А06-7,0
0,167	ДПС-04-24А06-7,0
0,301	ДПС-04-24А06-7,0
0,779	ДПС-04-24А06-7,0
Общая длина кабеля: 1,331 км	ДПС-04-24А06-7,0

Примечание – Толщину линий таблицы задайте 1 пт.

Таблицу с большим числом строк допускается переносить на другой лист. При этом в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию не проводят. Над второй частью слева пишут: «Продолжение Таблицы 2.1».

Продолжение Таблицы 2.1

Дата	Наименование	Стоимость

Рисунки

Графический материал располагают, возможно, ближе к тексту, в котором о нём упоминается.

Все рисунки нумеруются в пределах раздела и должны иметь наименование, Номер рисунка и его наименование располагают под рисунком следующим образом:

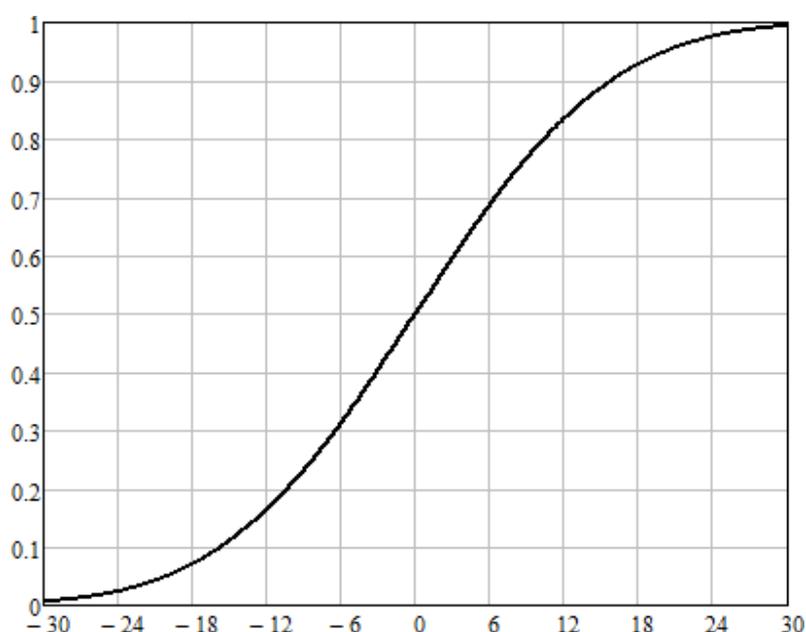


Рисунок 2.12 – Кривая коэффициента восприятия речи

Ссылка в тексте на рисунок: «...в соответствии с рисунком 4.3».

Если в разделе ВВЕДЕНИЕ есть рисунки, то они нумеруются как :
Рисунок В.1 – Название рисунка

Список использованных источников

Список использованных источников приводится в конце пояснительной записки. Список использованных учебников, справочников, статей, стандартов и др. следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте работы и нумеровать арабскими цифрами без точки, печатать с абзацного отступа.

Список литературы должен быть составлен в алфавитном порядке. Список адресов серверов Internet указывается после литературных источников. При указании веб-адреса

рекомендуется давать заголовок данного ресурса (заголовок веб-страницы).

При составлении списка литературы в алфавитном порядке следует придерживаться следующих правил:

- 1) законодательные акты и постановления правительства РФ;
- 2) специальная научная литература;
- 3) методические, справочные и нормативные материалы, статьи периодической печати.

Для многотиражной литературы при составлении списка указываются: полное название источника, фамилия и инициалы автора, издательство и год выпуска (для статьи – название издания и его номер). Полное название литературного источника приводится в начале книги на 2-3 странице.

Для законодательных актов необходимо указывать их полное название, принявший орган и дату принятия.

При указании адресов серверов Internet сначала указывается название организации, которой принадлежит сервер, а затем его полный адрес.

Примеры записей:

1 Глухов В. А. Исследование, разработка и построение системы электронной доставки документов в библиотеке: Автореф. дис. канд. техн. наук. – Новосибирск, 2000. – 18 с.

2 Экономика и политика России и государств ближнего зарубежья : аналит. обзор, апр. 2007, Рос.акад. наук, Ин-т мировой экономики и междунар. отношений. – М. : ИМЭМО, 2007. – 39 с.

3 Фенухин В. И. Этнополитические конфликты в современной России: на примере Северо-Кавказского региона : дис. ... канд. полит.наук. – М., 2002. – с. 54–55.

4 Официальные периодические издания : электронный путеводитель / Рос.нац. б-ка, Центр правовой информации. [СПб], 200520076. URL: <http://www.nlr.ru/lawcenter/izd/index.html> (дата обращения: 18.01.2007).

5 Логинова Л. Г. Сущность результата дополнительного образования детей // Образование: исследовано в мире: междунар. науч. пед. интернет-журн. 21.10.03. URL: <http://www.oim.ru/reader.asp?nomer=366> (дата обращения: 17.04.07).

6 Рынок тренингов Новосибирска: своя игра [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://nsk.adme.ru/news/2006/07/03/2121.html> (дата обращения: 17.10.08).

Оформление приложений

Нумерация приложений осуществляется русскими буквами, кроме букв Ё, Й, Ъ, Ь, Ы, О. В разделе СОДЕРЖАНИЕ название приложения оформляется следующим образом:

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Диаграмма классов

В самом приложении, слово **ПРИЛОЖЕНИЕ А** пишется жирным шрифтом по центру, на следующей строке пишется название приложения, по центру жирным шрифтом, например,

ПРИЛОЖЕНИЕ А Диаграмма классов

Если приложение продолжается на следующей странице, то необходимо сверху по центру, нежирным шрифтом написать слова:

Продолжение Приложения А

Если в приложении, например, в приложении А есть таблицы, то они нумеруются как:

Таблица А.1– Название таблицы

Если в приложении есть рисунки, например, в приложении А, то они нумеруются как:

Рисунок А.1 – Название рисунка

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации различных видов учебной работы по дисциплине могут использоваться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

6.1. Образовательные технологии

Учебные занятия по дисциплине могут проводиться с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) интерактивном взаимодействии обучающихся и преподавателя в режимах on-line в формах: видеолекций, лекций-презентаций, видеоконференции, собеседования в режиме чат, форума, чата, выполнения виртуальных практических и/или лабораторных работ и др.

Максимальный объем занятий обучающегося с применением электронных образовательных технологий не должен превышать 25%

Практико-ориентированное занятие: создание проектов по применению знаний по физике при решении профессиональных задач.

Интерактивная лекция: постановка проблемы, разработка способа ее решения и реализация найденного решения. Решение основной задачи динамики поступательного движения.

Таблица 5 – Образовательные технологии, используемые при реализации учебных занятий

Раздел, тема дисциплины (модуля)	Форма учебного занятия		
	Лекция	Практическое занятие, семинар	Лабораторная работа
Раздел 1. Основы механики, термодинамики и молекулярной физики Тема 1. Физические основы механики	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Письменные ответы на вопросы. Решение задач
Тема 2. Динамика твердого тела	Лекция-диалог	Не	Письменные ответы на

		предусмотрено	вопросы.
Тема 3. Колебания и распространение волн	Лекция	Не предусмотрено	Решение задач
Тема 4. Основы релятивистской механики.	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Письменные ответы на вопросы.
Тема 5 Механика жидкостей и газов	Лекция	Не предусмотрено	Решение задач
Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория.	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Письменные ответы на вопросы.
Тема 7. Основы термодинамики	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Решение задач
Тема 8. Явления переноса	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Письменные ответы на вопросы.
Тема 9. Реальный газ. Жидкость. Кристаллы	Лекция	Не предусмотрено	Контрольная работа
Раздел 2 Основы теории электричества и магнетизма, оптики и атомной физики Тема 1. Электростатика	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Письменные ответы на вопросы.
Тема 2. Магнитостатика	Лекция	Не предусмотрено	Решение задач
Тема 3. Квазистационарные токи	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Письменные ответы на вопросы.
Тема 4. Гармонический и ангармонический осциллятор	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Решение задач
Тема 5. Физика колебаний и волн	Лекция-диалог	Не предусмотрено	Письменные ответы на вопросы.
Тема 6. Оптика лучей и волн	Лекция	Не предусмотрено	Решение задач
Тема 7. Свет и вещество	Обзорная лекция	Не предусмотрено	Письменные ответы на вопросы.
Тема 8. Основы атомной физики	Лекция	Не предусмотрено	Контрольная работа

6.2. Информационные технологии

При реализации различных видов учебной и внеучебной работы используются следующие информационные технологии:

- использование возможностей интернета в учебном процессе (использование информационного сайта преподавателя (рассылка заданий, предоставление выполненных работ, ответы на вопросы, ознакомление учащихся с оценками и т.д.));
- использование электронных учебников и различных сайтов (например, электронные библиотеки, журналы и т.д.) как источников информации;
- использование возможностей электронной почты преподавателя;
- использование средств представления учебной информации (электронных учебных пособий и практикумов, применение новых технологий для проведения очных (традиционных) лекций и семинаров с использованием презентаций и т.д.);
- использование интегрированных образовательных сред, где главной составляющей являются не только применяемые технологии, но и содержательная часть, т.е. информационные ресурсы (доступ к мировым информационным ресурсам, на базе которых строится учебный процесс);
- использование виртуальной обучающей среды (или системы управления обучением LMS Moodle «Электронное образование») или иных информационных систем, сервисов и мессенджеров]

6.3. Программное обеспечение, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

6.3.1. Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Назначение
Adobe Reader	Программа для просмотра электронных документов
MathCad 14	Система компьютерной алгебры из класса систем автоматизированного проектирования, ориентированная на подготовку интерактивных документов с вычислениями и визуальным сопровождением, отличается лёгкостью использования
Платформа дистанционного обучения LMS Moodle	Виртуальная обучающая среда
Mozilla FireFox	Браузер
Microsoft Office 2013, Microsoft Office Project 2013 , Microsoft Office Visio 2013	Офисная программа
7-zip	Архиватор
Microsoft Windows 7 Professional	Операционная система
Kaspersky Endpoint Security	Средство антивирусной защиты

КОМПАС-3D V13	Создание трехмерных ассоциативных моделей отдельных элементов и сборных конструкций из них
---------------	--

6.3.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронный каталог Научной библиотеки АГУ на базе MARK SQL НПО «Информ-систем»: <https://library.asu.edu.ru>.
2. Электронный каталог «Научные журналы АГУ»: <http://journal.asu.edu.ru/>.
3. Универсальная справочно-информационная полнотекстовая база данных периодических изданий ООО «ИВИС»: <http://dlib.eastview.com/>
4. Электронно-библиотечная система eLibrary. <http://elibrary.ru>
5. Справочная правовая система КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru>
6. Информационно-правовое обеспечение «Система ГАРАНТ»: <http://garant-astrakhan.ru>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Физика» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин (модулей) и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины (модуля) – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

Таблица 6 – Соответствие разделов, тем дисциплины (модуля), результатов обучения по дисциплине (модулю) и оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы, темы дисциплины (модуля)	Код контролируемой компетенции (компетенций)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Основы механики, термодинамики и молекулярной физики Тема 1. Физические основы механики	ОПК 4, ОПК 11	Письменные ответы на вопросы. Решение задач
2	Тема 2. Динамика твердого тела	ОПК 4, ОПК 11	Письменные ответы на вопросы.
3	Тема 3. Колебания и распространение волн	ОПК 4, ОПК 11	Решение задач
4	Тема 4. Основы релятивистской механики.	ОПК 4, ОПК 11	Письменные ответы на вопросы.
5	Тема 5 Механика жидкостей и газов	ОПК 4, ОПК 11	Решение задач
6	Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория.	ОПК 4, ОПК 11	Письменные ответы на вопросы.
7	Тема 7. Основы термодинамики	ОПК 4, ОПК 11	Решение задач
8	Тема 8. Явления переноса	ОПК 4, ОПК 11	Письменные ответы на вопросы.

9	Тема 9. Реальный газ. Жидкость. Кристаллы	ОПК 4, ОПК 11	Контрольная работа
10	Раздел 2 Основы теории электричества и магнетизма, оптики и атомной физики Тема 1. Электростатика	ОПК 4, ОПК 11	Письменные ответы на вопросы.
11	Тема 2. Магнитостатика	ОПК 4, ОПК 11	Решение задач
12	Тема 3. Квазистационарные токи	ОПК 4, ОПК 11	Письменные ответы на вопросы.
13	Тема 4. Гармонический и ангармонический осциллятор	ОПК 4, ОПК 11	Решение задач
14	Тема 5. Физика колебаний и волн	ОПК 4, ОПК 11	Письменные ответы на вопросы.
15	Тема 6. Оптика лучей и волн	ОПК 4, ОПК 11	Решение задач
16	Тема 7. Свет и вещество	ОПК 4, ОПК 11	Письменные ответы на вопросы.
17	Тема 8. Основы атомной физики	ОПК1,ПК11	Контрольная работа

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Таблица 7 – Показатели оценивания результатов обучения в виде знаний

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует глубокое знание теоретического материала, умение обоснованно излагать свои мысли по обсуждаемым вопросам, способность полно, правильно и аргументированно отвечать на вопросы, приводить примеры
4 «хорошо»	демонстрирует знание теоретического материала, его последовательное изложение, способность приводить примеры, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует неполное, фрагментарное знание теоретического материала, требующее наводящих вопросов преподавателя, допускает существенные ошибки в его изложении, затрудняется в приведении примеров и формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	демонстрирует существенные пробелы в знании теоретического материала, не способен его изложить и ответить на наводящие вопросы преподавателя, не может привести примеры

Таблица 8 – Показатели оценивания результатов обучения в виде умений и владений

Шкала оценивания	Критерии оценивания
5 «отлично»	демонстрирует способность применять знание теоретического материала при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы
4	демонстрирует способность применять знание теоретического материала

«хорошо»	при выполнении заданий, последовательно и правильно выполняет задания, умеет обоснованно излагать свои мысли и делать необходимые выводы, допускает единичные ошибки, исправляемые после замечания преподавателя
3 «удовлетворительно»	демонстрирует отдельные, несистематизированные навыки, не способен применить знание теоретического материала при выполнении заданий, испытывает затруднения и допускает ошибки при выполнении заданий, выполняет задание при подсказке преподавателя, затрудняется в формулировке выводов
2 «неудовлетворительно»	не способен правильно выполнить задание

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Раздел 1. Основы механики, термодинамики и молекулярной физики

Тема 1. Физические основы механики

1. Письменные ответы на вопросы.

Вопросы №1:

Модели в механике, система отсчета, траектория длина пути, перемещение, кинематическое уравнение движения материальной точки, скорость, ускорение.

2. Фазовые переходы I и II рода. Диаграмма состояний. Тройная точка.

3. В баллоне вместимостью 15 литров находится смесь, содержащая 10 г водорода, 54 г водяного пара и 60 г оксида углерода. Температура смеси 27°С. Определить давление.

Вопросы № 2

1. Прямолинейное движение. Скорость, ускорение.

2. Теплоемкость твердых тел. Фазовые переходы между агрегатными состояниями вещества.

3. В баллоне объемом 15 литров находится аргон под давлением 600 кПа и температуре 300 К. Когда из баллона было взято некоторое количество газа, давление в баллоне понизилось до 400 кПа, а температура установилась 260 К. Определить массу аргона, взятого из баллона. $\mu=40$ г/моль.

Вопросы № 3

1. Криволинейное движение. Нормальное, тангенциальное и полное ускорение.

2. Твердые тела. Типы кристаллических твердых тел. Дефекты твердых тел.

3. Определить плотность смеси 4 г водорода $\mu_1 = 2$ г/моль и 32 г кислорода $\mu_2 = 32$ г/моль при температуре 280К и давлении 89кПа.

Вопросы № 4

1. Вращательное движение. Угловое перемещение, скорость и ускорение. Связь линейных величин с угловыми.

2. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Капиллярные явления.

3. Определить удельную теплоемкость c_v смеси газов, содержащей $V_1 = 5$ л водорода ($\mu_1 = 2$ г/моль) и $V_2 = 3$ л гелия ($\mu_2 = 4$ г/моль). Газы находятся при одинаковых условиях.

Вопросы № 5

1. I закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета.

2. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание.
 3. На нагревание кислорода массой m $T=12\text{K}$ было затрачено количество теплоты $Q = 1,76$ кДж. Как протекал процесс: при постоянном объеме или постоянном давлении?

2. Решение задач.

1. Равномерное движение описывает уравнение ...

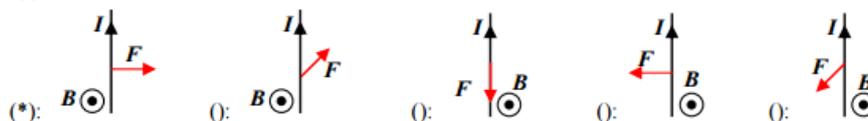
(*) : $x = 2 + 3t$ () : $v_x = 2t^2$ () : $x = 6 + 6t - 2t^2$ () : $v_x = 2t$

2. Гармоническими называются колебания, при которых ...

- (*) : изменение всех физических величин со временем происходит по закону \sin или \cos
 () : тело многократно проходит одно и то же устойчивое положение равновесия
 () : значения всех физических величин повторяются через равные промежутки времени
 () : изменение всех физических величин со временем происходит по закону tg или ctg

3. Материальная точка совершает гармонические колебания с частотой 0,5 Гц. Амплитуда колебаний 3 см. Скорость точки в момент времени, когда смещение 1,5 см, равна ... см/с.

4. Индукция магнитного поля направлена из чертежа. Правильное положение силы Ампера, действующей на проводник с током, имеет вид ...



5. Диапазон длин волн видимого света ...

(*) : $4 \cdot 10^{-7} - 7,6 \cdot 10^{-7}$ м $10^{-9} - 4 \cdot 10^{-7}$ м $7,6 \cdot 10^{-7} - 10^{-4}$ м $6 \cdot 10^{-12} - 10^{-9}$ м

6. Закон смещения Вина имеет вид ...

(*) : $\lambda_{\max} = \frac{b}{T}$ $\lambda_{\max} / T = b$ $R_c = \sigma T^4$ $R_{\lambda,T} / A_{\lambda,T} = r_{\lambda,T}^*$ $\lambda_{\max} \cdot T^2 = b$

Тема 2. Динамика твердого тела

Письменные ответы на вопросы.

Вопросы № 1

1. Масса тела. Сила. II закон Ньютона.
2. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.
3. В закрытом сосуде находится смесь азота ($\mu_1 = 28$ г/моль) массой $m_1 = 56$ г и кислорода ($\mu_2 = 32$ г/моль) массой $m_2 = 64$ г. Определить изменение внутренней энергии смеси, если ее охладили на 20о

Вопросы № 2

1. Виды сил в природе. III закон Ньютона.
2. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.
3. Платформа с песком общей массой $M = 2$ т стоит на рельсах на горизонтальном участке пути. В песок попадает снаряд массой $m = 8$ кг и застревает в нем. Пренебрегая трением, определить, с какой скоростью будет двигаться платформа, если в момент попадания скорость снаряда $v = 450$ м/с, а ее направление – сверху вниз под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту.

Вопросы № 3

1. Механические системы. Центр масс механической системы. Импульс тела. Закон сохранения и изменения импульса.
2. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
3. Баллон вместимостью 20 л содержит смесь водорода $\mu_1 = 2$ г/моль и азота $\mu_2 = 28$ г/моль при температуре 290 К и давлении 1 МПа. Определить массу водорода, если масса смеси равна 150 г.

Вопросы № 4

1. Движение тел переменной массы. Уравнение Мещерского.
2. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно.

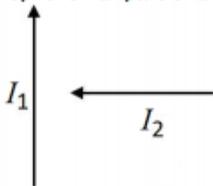
Вопросы № 5

1. Энергия, работа силы, мощность. Консервативные и неконсервативные силы.
2. Неравенства Клаузиуса. Энтропия системы, ее свойства и физический смысл.
3. На краю горизонтальной платформы, имеющей форму диска радиусом $R = 2$ м, стоит человек массой $m_1 = 80$ кг. Масса m_2 платформы равна 240 кг. Платформа может вращаться вокруг вертикальной оси, проходящей через ее центр. Пренебрегая трением, найти, с какой угловой скоростью будет вращаться платформа, если человек будет идти вдоль ее края со скоростью 2 м/с относительно платформы.

Тема 3. Колебания и распространение волн

Решение задач.

1. Тело, брошенное вертикально вверх, поднялось на высоту $h = 20$ м. Для этого скорость бросания тела должна быть равна ... м/с.
2. Материальная точка совершает гармонические колебания по закону $x = 7 \sin(0,5\pi t)$ см. После начала движения путь от положения равновесия до максимального смещения точка пройдет за ... с.
3. Средняя квадратичная скорость молекул воздуха ($\mu = 0,029$ кг/моль) при температуре $t = 17^\circ\text{C}$ равна ... м/с.
4. Два проводника с токами находятся в плоскости чертежа. Сила, действующая на второй проводник со стороны первого направлена ...



(*) : вниз вверх за чертеж \otimes из чертежа \odot влево

5. Если радиостанция работает на частоте 102,7 МГц, то её длина волны ... см. Ответ округлить до целого.
6. Максимум излучательной способности тела человека ($t = 36,6^\circ\text{C}$) приходится на длину волны ... мкм. Ответ округлить до десятых.

Тема 4. Основы релятивистской механики.

Письменные ответы на вопросы.

Вопросы № 1

1. Потенциальная и кинетическая энергии. Закон сохранения и изменения энергии.
2. II и III начало термодинамики.
3. Наименьший объем $V_{\min} = 10$ л, наибольший $V_{\max} = 20$ л, наименьшее давление $p_{\min} = 200$ кПа, наибольшее $p_{\max} = 400$ кПа. Построить график цикла. Определить термический КПД.

Вопросы № 2

1. Момент инерции. Теорема Штейнера. Главные оси инерции. Тензор инерции.
2. Круговой процесс. Обратимые и необратимые процессы.
3. Некоторая масса азота ($\mu = 28$ г/моль) при давлении 100 кПа имела объем 5 л, а при давлении 300 кПа - объем 10 л. Переход от первого состояния ко второму был сделан в два этапа: сначала по изохоре, а затем по изобаре. Определить изменение внутренней энергии, количество теплоты и произведенную работу при переходе из начального состояния в конечное.

Вопросы № 3

1. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
2. Применение I начала термодинамики к изопротессам.
3. Барометр в кабине летящего вертолета показывает давление $p = 90$ кПа. На какой высоте h летит вертолет, если на взлетной площадке барометр показывал давление $p_0 = 100$ кПа? Считать, что температура T воздуха равна 290 К и не изменяется с высотой.

Вопросы № 4

1. Момент импульса. Закон сохранения и изменения момента импульса.
2. Теплоемкость. Уравнение Майера.
3. Вал массой $m = 100$ кг и радиусом $R = 5$ см вращался с частотой $n = 8$ с⁻¹. К цилиндрической поверхности вала прижали тормозную колодку с силой $F = 40$ Н, под действием которой вал остановился через $t = 10$ с. Определить коэффициент трения вала.

Вопросы № 5

1. Работа, мощность, энергия при вращательном движении.
2. Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.
3. Тело брошено горизонтально со скоростью $v_0 = 15$ м/с. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить радиус кривизны траектории тела через $t = 2$ с после начала движения.

Тема 5 Механика жидкостей и газов

Решение задач.

1. Тело брошено под углом к горизонту 45° с начальной скоростью 20 м/с. На расстоянии 20 м (по горизонтали) от места бросания высота траектории составляет ... м.
2. Материальная точка совершает гармонические колебания с частотой $0,5$ Гц. Амплитуда колебаний 3 см. Скорость точки в момент времени, когда смещение $1,5$ см, равна ... см/с.
3. Энергия вращательного движения молекул, содержащихся в 1 г азота ($\mu = 28$ г/моль) при температуре 7°C равна ... Дж.
4. Проводник с током $5,0$ А длиной 10 см перемещают в магнитном поле с индукцией $0,6$ Тл. Проводник перпендикулярен полю и перемещается в сторону, противоположную силе Ампера, действующей на него. Чтобы проводник двигался со скоростью 20 м/с необходимо развить мощность равную ... Вт.
5. Колебательный контур радиоприемника имеет конденсатор с емкостью 750 пФ и катушку с индуктивностью $13,4$ мкГн. Этот радиоприемник будет принимать волны электромагнитных колебаний с длиной равной ... м. Ответ округлить до целого. ($\pi = 3,14$, скорость света $c = 3 \cdot 10^8$ м/с)
6. Из отверстия в печи площадью 10 см² излучается 241 кДж энергии за 1 минуту. Отверстие считать абсолютно черным телом. Длина волны, на которую приходится максимум излучательной способности, равна ... мкм. Ответ округлить до целого.

Тема 6. Молекулярно-кинетическая теория.

Письменные ответы на вопросы.

Вопросы № 1

1. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
2. Теплота, внутренняя энергия, работа газа. I начало термодинамики.
3. Два груза массами 5 кг и 10 кг висят на концах малорастяжимой нити, которая перекинута через блок. Определить ускорение грузов и силу натяжения нити. Массой блока, нити, сопротивлением движению пренебречь.

Вопросы № 2

1. Давление в жидкости и газе. Закон Архимеда. Уравнение непрерывности. Уравнение Бернулли.
2. Явления переноса.
3. Колесо радиусом 1 м вращается так, что зависимость угла поворота радиуса колеса от времени дается выражением $\varphi = A + Bt + Ct^3$, где $A = 3$ рад, $B = 2$ рад/с, $C = 1$ рад/с³. Для точек, лежащих на ободе колеса, найти через время 2 с. после начала движения: тангенциальное и нормальное ускорения.

Вопросы № 3

1. Преобразования Галилея. Постулаты теории относительности.
2. Среднее число столкновений, эффективный диаметр и длина свободного пробега молекул.

3. Идеальный газ совершает цикл Карно. Температура нагревателя 500 К, холодильника 300 К. Работа изотермического расширения газа составляет 2 кДж. Определить: 1) термический КПД цикла; 2) количество теплоты, отданное газом при изотермическом сжатии холодильнику.

Вопросы № 4

1. Преобразования Лоренца, следствия из преобразований Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Интервал между событиями.
2. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
3. На барабан массой 9 кг намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 2 кг. Найти ускорение груза. Барабан считать однородным цилиндром. Трением пренебречь.

Вопросы № 5

1. Основной закон релятивистской динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии.
2. Закон распределения молекул по скоростям. Скорости газовых молекул.
3. Камешек скользит с наивысшей точки купола, имеющего форму полусферы. Радиус полусферы 0,6м. Определить высоту, на которой камень оторвется от полусферы.

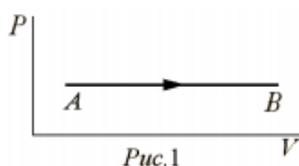
Тема 7. Основы термодинамики

Решение задач.

1 (2 балла). Объем некоторой массы идеального газа изобарически увеличился в 2 раза. Как изменилась средняя энергия поступательного движения одной молекулы газа?

Ответ: 1. Увеличилась в 4 раза. 4. Уменьшилась в 2 раза.
2. Уменьшилась в 4 раза. 5. Не изменилась.
3. Увеличилась в 2 раза.

2 (1 балл). Какой процесс с идеальным газом представлен на рис. 1? Состоянию А или В соответствует более высокая температура?



Ответ: 1. Изобарический, состоянию А.
2. Изобарический, состоянию В.
3. Изохорический, состоянию А.
4. Изотермический, состоянию В.
5. Адиабатический, состоянию В.

3 (1 балл). Какое из нижеприведенных давлений соответствует давлению P в уравнении Ван-дер-Ваальса

$$\left(P + \frac{a}{V_0^2} \right) (V_0 - b) = RT$$

Ответ: 1. Давление, которое было бы в газе, если бы в нем отсутствовало взаимодействие молекул между собой.
2. Давление, оказываемое на газ стенками сосуда (равное давлению газа на стенки сосуда).
3. Давление, обусловленное взаимным притяжением молекул друг к другу.

4 (0,5 балла). Сколько степеней свободы имеет молекула одноатомного газа?

Ответ: 1. Две. 2. Три. 3. Четыре. 4. Пять. 5. Шесть.

5 (1 балл). Найдите число степеней свободы молекул идеального газа, если $3/5$ энергии его теплового движения приходится на поступательное движение.

Ответ: 1. 3. 2. 4. 3. 5. 4. 6. 5. 7.

Тема 8. Явления переноса

Письменные ответы на вопросы.

Вопросы № 1

1. Механические колебания. Уравнение колебаний. График гармонических колебаний. Мгновенная скорость и ускорение.
2. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Адиабатический процесс.
3. Пуля массой m попадает в деревянный брусок массой M , подвешенный на нити длиной l , и застревает в нем. Определить, на какой угол отклонится маятник, если скорость пули равна v .

Вопросы № 2

1. Сложение гармонических колебаний.
2. Основные газовые законы.
3. Ось с двумя дисками, расположенными на расстоянии 0,5 м друг от друга, вращается с частотой $n=1600$ об/мин. Пуля, летящая вдоль оси, пробивает оба диска, при этом отверстие от пули во втором диске смещено относительно отверстия в первом диске на угол 12° . Найти скорость v пули.

Вопросы № 3

1. Квазиупругие силы. Энергия колеблющейся точки.
2. Идеальный газ. Основное уравнение МКТ идеального газа.
3. Маховик вращается с частотой 300 об/мин. Будучи предоставлен самому себе, он остановился через 30 сек. Определить угловое ускорение при замедлении и сколько оборотов он сделает до момента остановки.

Вопросы № 4

1. Маятники.
2. Основные положения МКТ и их опытное обоснование.
3. Свободно падающее тело за последнюю секунду падения прошло $1/3$ своего пути. Найти время падения и высоту, с которой упало тело.

Вопросы № 5

1. Волна. Уравнение монохроматической бегущей волны, основные характеристики волн. Продольные и поперечные волны. Стоячие волны.
2. Термодинамическая система. Основные термодинамические параметры.
3. Две материальные точки движутся согласно уравнениям: $x_1 = A_1t + B_1t^2 + C_1t^3$, $x_2 = A_2t + B_2t^2 + C_2t^3$, где $A_1 = 4$ м/с, $B_1 = 8$ м/с², $C_1 = -16$ м/с³, $A_2 = 2$ м/с, $B_2 = -4$ м/с², $C_2 = 1$ м/с³. В какой момент времени t ускорения этих точек будут одинаковы? Найти скорости v_1 и v_2 точек в этот момент.

Тема 9. Реальный газ. Жидкость. Кристаллы

1. Контрольная работа.

1. Точка обращается по окружности радиусом $R = 1,2$ м. Уравнение движения точки: $s = At + Bt^2 + Ct^3$, где $A = 0,5$ рад/с, $B = 0,2$ рад/с³. Определить тангенциальное, нормальное и полное ускорения точки в момент времени $t = 4$ с.

2. На полу стоит тележка в виде длинной доски, снабженной легкими колесами. На одном конце доски стоит человек. Масса его $m_1 = 60$ кг, масса доски $m_2 = 20$ кг. С какой скоростью (относительно пола) будет двигаться тележка, если человек пойдет вдоль нее со скоростью (относительно доски) v м/с? Массой колес пренебречь, трение не учитывать.

3. На обод маховика диаметром $D = 60$ см намотан шнур, к концу которого привязан груз массой 2 кг. Определить момент инерции маховика, если он, вращаясь равноускоренно под действием силы тяжести груза, за время $t = 3$ с приобрел угловую скорость ω рад/с.

4. По горизонтальной поверхности катится диск со скоростью 8 м/с. Определить коэффициент сопротивления, если диск, будучи предоставленным самому себе, остановился, пройдя путь 18 м.

5. Определить возвращающую силу в момент времени $t = 0,2$ с и полную энергию точки массой 20 г, совершающей колебания согласно уравнению $x = A \sin(\omega t)$ где $A = 15$ см, $\omega = 10$ с⁻¹.

6. Определить относительную молекулярную массу газа, если при температуре $T=154$ К и давлении $p=2,8$ МПа он имеет плотность $6,1$ кг/м³.

7. Вычислите удельные теплоемкости газа, зная, что его молярная масса кг/моль и отношение теплоемкостей $= 1,67$.

8. В баллоне при температуре $T_1=145$ К и давлении $p_1=2$ МПа находится кислород. Определить температуру T_2 и давление p_2 кислорода после того как из баллона очень быстро будет выпущена половина газа.

Раздел 2 Основы теории электричества и магнетизма, оптики и атомной физики

Тема 1. Электростатика

Письменные ответы на вопросы.

Вопросы № 1

1. Электрический заряд. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Теория Максвелла. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.
3. Две группы из трех последовательно соединенных элементов соединены параллельно. ЭДС каждого элемента равна $1,2$ В, внутреннее сопротивление $r = 0,2$ Ом. Полученная батарея замкнута на внешнее сопротивление $R = 1,5$ Ом. Найти силу тока I во внешней цепи.

Вопросы № 2

1. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Поле диполя.
2. Действующие значения тока и напряжения. Мощность в цепи переменного тока.
3. Шины генератора представляют собой две параллельные медные полосы длиной 2 м каждая, отстоящие друг от друга на 20 см. Определить силу взаимного отталкивания шин в случае короткого замыкания, когда по ним течет ток $I = 10$ кА.

Вопросы № 3

1. Теорема Гаусса. Применение теоремы Гаусса к расчету электрических полей.
2. Виды магнетиков. Природа диамагнетизма и парамагнетизма.
3. Вольтметр, включенный в сеть последовательно с сопротивлением R_1 , показал напряжение $U_1=198$ В, а при включении последовательно с сопротивлением $R_2=2R_1$ - $U_2=180$ В. Определить сопротивление R_1 и напряжение в сети, если сопротивление вольтметра $R_V=900$ Ом.

Вопросы № 4

1. Работа сил электростатического поля. Циркуляция вектора напряженности.
2. Закон Ома для цепи переменного тока (R-L-C контур). Резонанс.
3. По двум тонким проводам, изогнутым в виде кольца радиусом 20 см, текут одинаковые токи $I = 0,1$ А в каждом. Найти силу взаимодействия этих колец, если плоскости, в которых лежат кольца, параллельны, а расстояние между центрами колец равно 1 мм.

Вопросы № 5

1. Потенциал электростатического поля. Потенциальная энергия заряда в электростатическом поле. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.
2. Переменный ток. Цепь переменного тока с активным, индуктивным, емкостным сопротивлением.
3. Электрон, пройдя ускоряющую разность потенциалов $U = 400$ В, попал в однородное магнитное поле с индукцией $B = 1,5$ мТл. Определить: 1) радиус кривизны траектории; 2) частоту n вращения электрона в магнитном поле. Вектор скорости электрона перпендикулярен линиям индукции.

Тема 2. Магнитостатика

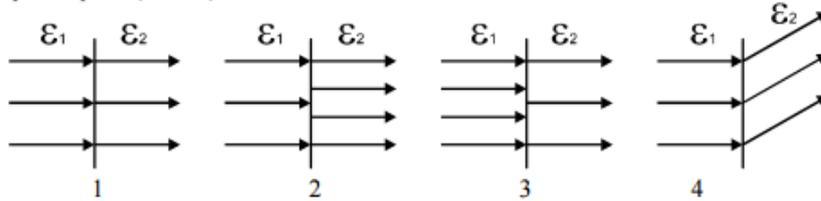
Решение задач.

1. (1 балл). С какой силой действуют два одноименных и равных заряда по $0,6 \times 10^{-8}$ Кл на каждый такой же третий заряд, помещенный на линии, соединяющей эти заряды, и на одинаковом расстоянии от каждого из них?

1. $3,2 \times 10^{-7}$ Н. 2. $6,5 \times 10^{-7}$ Н. 3. $8,8 \times 10^{-12}$ Н. 4. 0

5. Условий задачи недостаточно, так как не задано расстояние между зарядами.

2. (1 балл). На каком из рисунков качественно верно нарисованы силовые линии напряженности электростатического поля \vec{E} при переходе из одной среды в другую, если граница раздела сред перпендикулярна к силовым линиям в первой среде ($\epsilon_1 > \epsilon_2$)?



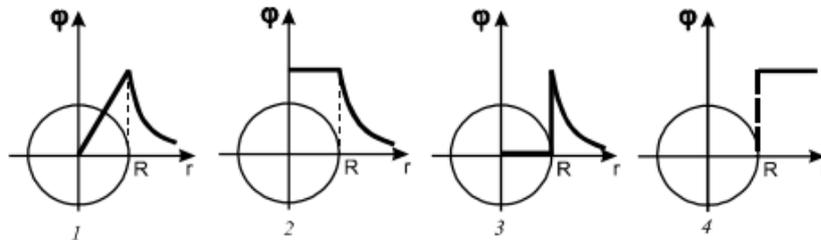
3. (1,5 балла). Какие из нижеуказанных соотношений являются той или иной формой записи теоремы Остроградского-Гаусса?

1. $\Phi_E = \oint_s E_n dS$ 2. $\Phi_D = \oint_s D_n dS$ 3. $\oint_s E_n dS = \frac{\sum_{i=1}^n q_i}{\epsilon \epsilon_0}$
 4. $\oint_s \vec{D} d\vec{S} = \sum_{i=1}^n q_i$ 5. $\Phi_E = \oint_s E \cos(\widehat{E, n}) dS$

4. (2 балла). Прямоугольная площадка со сторонами 0,02 м и 0,03 м находится на расстоянии 1,0 м от точечного заряда 1,0 мкКл. Площадка ориентирована так, что линии электрического смещения составляют с ней угол 30° . Найти поток электрического смещения через эту площадку.

1. $0,24 \times 10^{-10}$ Кл/м². 2. $0,24 \times 10^{-10}$ Кл. 3. $0,15 \times 10^{-10}$ Кл/м².
 4. $0,15 \times 10^{-10}$ Кл. 5. $0,61 \times 10^{-12}$ Кл.

5. (1,5 балла). Какой из нижеприведённых графиков выражает качественную зависимость потенциала от расстояния до уединённой металлической заряженной сферы радиуса R?



Тема 3. Квазистационарные токи

Письменные ответы на вопросы.

Вопросы № 1

1. Электроёмкость. Конденсаторы. Ёмкость плоского конденсатора. Параллельное и последовательное соединения конденсаторов.
2. Молекулярные токи. Вектор намагничивания. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость вещества.
3. По двум длинным параллельным проводам, расстояние между которыми $d = 5$ см, текут одинаковые токи $I = 10$ А. Определить индукцию B и напряженность H магнитного поля в точке, удаленной от каждого провода на расстояние $r = 5$ см, если токи текут: а. в одинаковом, б. в противоположных направлениях.

Вопросы № 2

1. Энергия уединенного проводника и конденсатора.
2. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.

3. Магнитная индукция B поля между полюсами двухполюсного генератора равна $0,8$ Тл. Ротор имеет $N = 100$ витков площадью $S = 400$ см². Определить частоту n вращения якоря, если максимальное значение ЭДС индукции 200 В.

Вопросы № 3

1. Энергия электростатического поля. Энергия системы зарядов.
2. Ток при замыкании и размыкании цепи.
3. Электрическое поле создано двумя точечными зарядами $Q_1=30$ нКл и $Q_2=-10$ нКл, находящимися на расстоянии 20 см друг от друга. Определить напряженность E поля в точке, удаленной от первого заряда на 15 см и от второго на 10 см.

Вопросы № 4

1. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
2. Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Потокосцепление.
3. Два одинаковых шарика подвешены в одной точке на нитях одинаковой длины. При этом нити разошлись на угол φ . Шарик погружаются в масло плотностью $\rho_0 = 8 \cdot 10^2$ кг/м³. Определить диэлектрическую проницаемость ϵ масла, если угол расхождения нитей при погружении шариков в масло остается неизменным. Плотность материала шариков $\rho = 1,6 \cdot 10^3$ кг/м³.

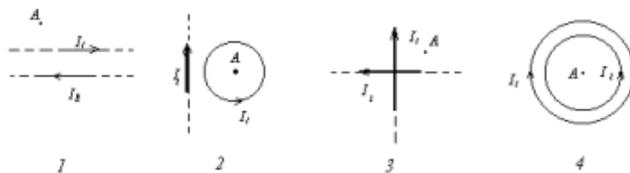
Вопросы № 5

1. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение.
2. Магнитный поток. Теорема Гаусса для магнитного поля.
3. Обмотка электромагнита, находясь под постоянным напряжением, имеет сопротивление $R = 15$ Ом и индуктивность $L = 0,3$ Гн. Определить время, за которое в обмотке выделится количество теплоты, равное энергии магнитного поля в сердечнике.

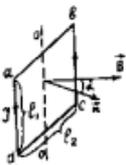
Тема 4. Гармонический и ангармонический осциллятор

Решение задач.

1 (1.5 балла). Укажите все случаи, когда напряженность магнитного поля в точке A направлена за плоскость рисунка. Учтите, что $I_1 = I_2$.



2 (0.5 балла). На рисунке изображена рамка с током, помещенная в однородное магнитное поле. Как направлен момент магнитных сил, действующих на рамку?



1. По оси вращения OO' вверх.
2. По оси вращения OO' вниз.
3. По нормали к рамке n .
4. По направлению магнитной индукции B .

3 (1.5 балла). Проволочный виток на кардановом подвесе может занять любое положение в пространстве. Площадь витка $S = 25$ см². Его расположили в однородном магнитном поле с индукцией $B = 0,80$ Тл так, что плоскость витка составила угол $\alpha = 60$ градусов с направлением поля. По витку пустили ток $I = 2,0$ мА. Найти вращающий момент, действующий на виток. Вокруг какой оси начинает вращаться виток под действием этого момента?

- $20 \cdot 10^7$ Н·м; вокруг оси, совпадающей с нормалью \vec{n} к витку.
- $20 \cdot 10^7$ Н·м; вокруг оси, перпендикулярной к \vec{n} и \vec{B} .
- $35 \cdot 10^7$ Н·м; вокруг оси, совпадающей с \vec{B} .
- $35 \cdot 10^7$ Н·м; вокруг оси, перпендикулярной к \vec{n} и \vec{B} .
- 35 Н·м; вокруг оси, совпадающей с \vec{B} .

4 (2 балла). Две заряженные частицы, имеющие одинаковые скорости, попадают в однородное магнитное поле, причем так, что $\vec{V} \perp \vec{B}$. Направления движения частиц вдоль траекторий, представляющих собой части окружностей одинакового радиуса, противоположны (см. рис.). На какие вопросы вы ответите «да»?



- Является ли частица, движущаяся по траектории I – положительной, а по траектории II – отрицательной?
- Является ли частица, движущаяся по траектории I – отрицательной, а по траектории II – положительной?
- Совпадают ли удельные заряды частиц по величине?
- Совпадают ли периоды вращения частиц?

5 (1 балл). Определить магнитный поток, пронизывающий шаровую поверхность радиусом R , расположенную в однородном магнитном поле с индукцией B .

- $4\pi R^2 B$
- $\pi R^2 B$
- $2\pi R B$
- 0

Тема 5. Физика колебаний и волн

Письменные ответы на вопросы.

Вопросы № 1

- Основные фотометрические понятия.
- Элементарные частицы. Основные виды частиц, методы их регистрации. Систематика элементарных частиц. Типы взаимодействия. Кварки.
- Угол φ между плоскостями пропускания поляризаторов равен 50° . Естественный свет, проходя через такую систему, ослабляется в $n = 8$ раз. Пренебрегая потерей света при отражении, определить коэффициент поглощения k света в поляризаторах.

Вопросы № 2

- Законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение.
- Ядерные реакции. Реакция деления ядер.
- Пучок света последовательно проходит через два николя, плоскости пропускания которых образуют между собой угол $\varphi = 40^\circ$. Принимая, что коэффициент поглощения k каждого николя равен $0,15$, найти, во сколько раз пучок света, выходящий из второго николя, ослаблен по сравнению с пучком, падающим на первый николю.

Вопросы № 3

- Оптическая длина пути. Принцип Ферма.
- Поглощение света. Рассеивание света.
- Электрон находится на первой боровской орбите атома водорода ($r_1 = 5,3 \cdot 10^{-11}$ м).

Определить для электрона:

- потенциальную энергию E_p ;
- кинетическую энергию E_k ;
- полную энергию E .

Вопросы № 4

- Прохождение луча через призму.
- Волновые свойства частиц. Волны де Бройля. Принцип неопределенности.

3. Как и во сколько раз изменится поток излучения абсолютно черного тела, если максимум энергии излучения переместится с красной границы видимого спектра ($\lambda=780$ нм) на фиолетовую ($\lambda=390$ нм)?

Вопросы № 5

1. Зеркала. Ход лучей. Формула зеркала. Увеличение зеркала.

2. Уравнение Шредингера.

3. На цинковую пластинку падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda=220$ нм.

Определить максимальную скорость v_{\max} фотоэлектронов. Работа выхода из электрона из цинка равна 4 эВ.

Тема 6. Оптика лучей и волн

Решение задач.

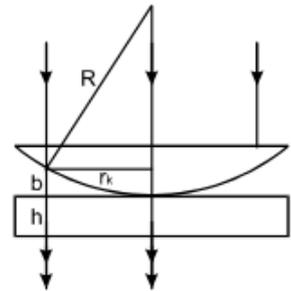
1. (1,0 балла). Определить длину l_0 отрезка, на котором укладывается столько же длин волн в вакууме, сколько их укладывается на отрезке $l_0=2,0$ мм в воде ($n=1,33$).

1. 2,7 мм. 2. 1,5 мм. 3. 3,3 мм.

4. Задача не определена, так как не задана длина волны света.

2. (1,0 балла). На рисунке изображена установка для наблюдения колец Ньютона. Какова разность хода двух лучей, дающих некоторую точку кольца радиусом r_k . Наблюдение ведётся в отражённом свете.

1. $2b$. 2. $2h$. 3. $b + \frac{\lambda}{2}$ 4. $2b + \frac{\lambda}{2}$ 5. $2h + \frac{\lambda}{2}$



3. (1,5 балла). Пучок монохроматического света падает нормально на диафрагму с круглым отверстием. На экране наблюдается дифракционная картина со светлым пятном в центре, так как для центра в открытой диафрагмой части волнового фронта уложилось пять зон Френеля. Как изменится интенсивность света в центре, если перекрыть вторую и четвертую зону Френеля? Амплитуды колебаний вектора \vec{E} от всех зон считать одинаковыми.

1. Уменьшится в 5/3 раза. 2. Уменьшится в $(5/3)^2$ раза.
3. Не изменится. 4. Увеличится в 3 раза.
5. Увеличится в 9 раз.

4. (1,5 балла). Какие изменения претерпит дифракционная картина, если источник белого света, дифракционную решётку и экран поместить в воду? Углы дифракции для видимых спектров на экране считать малыми и принять $\sin \varphi \approx \varphi$.

1. Спектры сместятся к центральной белой полосе, но ширина каждого спектра не изменится.
2. Спектры удалятся от центральной белой полосы, но ширина каждого спектра не изменится.
3. Спектры сместятся к центральной белой полосе, и ширина каждого спектра уменьшится.
4. Спектры удалятся от центральной белой полосы, и ширина каждого спектра увеличится.
5. Спектры сместятся к центральной белой полосе, и ширина каждого спектра увеличится.

5. (2,0 балла). Какое фокусное расстояние должна иметь линза, проецирующая на экран спектр, полученный при помощи дифракционной решётки, чтобы расстояние между двумя линиями калия ($\lambda_1=404,4$ нм, $\lambda_2=404,7$ нм) в спектре первого порядка было равно 0,10 мм? Период решётки 2,0 мкм.

1. 0,50 м. 2. 0,65 м. 3. 0,75 м. 4. 1,0 м. 5. 1,3 м.

Тема 7. Свет и вещество

Письменные ответы на вопросы.

Вопросы № 1

1. Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона.

2. Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева.

3. Из смотрового окошечка печи излучается поток 4 кДж/мин. Определить температуру печи, если площадь окошечка 8 см².

Вопросы № 2

1. Интерференция в тонких пленках. Полосы равной толщины.

2. опыты Франка и Герца.

3. Какая доля энергии фотона при эффекте Комптона приходится на электрон отдачи, если фотон претерпел рассеяние на угол 180° ? Энергия фотона до рассеяния равна $0,255$ МэВ. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг, постоянная Планка $6,63 \cdot 10^{-34}$ Дж·с, комптоновская длина волны электрона $\lambda_C = 2,43 \cdot 10^{-12}$ м.

Вопросы № 3

1. Интерференция в тонких пленках. Кольца Ньютона.
2. Спектральные закономерности в спектре атома водорода. Формула Бальмера.
3. Период полураспада радиоактивного изотопа актиния составляет 10 суток. Определить время, за которое распадается $1/3$ начального количества ядер актиния.

Вопросы № 4

1. Дифракция света. Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля.
2. Модель атома Томсона. опыты Резерфорда. Модель атома Резерфорда и ее трудности.
3. Найти длину волны де Бройля электрона, прошедшего ускоряющую разность потенциалов 1 МВ. Масса электрона $9,1 \cdot 10^{-31}$ кг.

Вопросы № 5

1. Метод зон Френеля.
2. Эффект Комптона.
3. За время $t = 8$ суток распалось $k = 3/4$ начального количества ядер радиоактивного изотопа. Определить период полураспада.

Тема 8. Основы атомной физики

1. Контрольная работа

1. Какое из нижеприведённых соотношений есть определяющая формула емкости уединенного проводника?

$$\begin{array}{ll} 1. C = \frac{q}{\varphi_1 - \varphi_2} . & 2. C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d} . \\ 3. C = \frac{q}{\varphi} . & 4. C = \frac{q^2}{2W} . \end{array}$$

2. Три одинаковых плоских конденсатора соединены последовательно. Ёмкость такой батареи $9,0 \cdot 10^{-11}$ Ф. Площадь каждой пластины 100 см², диэлектрик – стекло ($\epsilon = 7,0$), занимающее всё пространство между пластинами. Определить толщину стекла в каждом из конденсаторов.

3. Выберите из перечисленных ниже физических величин все те, от которых зависит индуктивность катушки с железным сердечником.

1. Число витков на единицу длины катушки.
2. Сила тока в катушке.
3. Объем катушки.
4. Омическое сопротивление обмотки катушки.

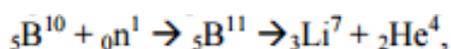
4. По соленоиду длиной $l = 1,0$ м, с числом витков $N = 500$ и площадью сечения $S = 50$ см² течет ток $I = 5,0$ А. Какова энергия магнитного поля соленоида?

5. Угол Брюстера при падении света на кристалл каменной соли равен 57° . Определить скорость света в этом кристалле.

6. Угол между плоскостями поляризатора и анализатора равен 45° . Во сколько раз уменьшится интенсивность света, выходящего из анализатора, если угол увеличить до 60° ?

7. Основное электронное состояние атома химического элемента выражено следующей символической формулой: $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^6 4s^1$. Указать сколько электронов атома находится в состоянии с квантовыми числами $n=3, l=0$.

8. Определить в мегаэлектронвольтах энергию, которая выделяется при реакции



если $m_{\text{B}}=10.01613$ а.е.м., $m_{\text{He}}=7.01822$ а.е.м., $m_{\text{Li}}=4.00390$ а.е.м.

Вопросы к экзамену :

1. Механическое движение. Системы отсчета. Материальная точка. Траектория. Перемещение и путь. Скорость и ускорение. Тангенциальное и нормальное ускорения.
2. Движение материальной точки по окружности. Связь между линейными и угловыми характеристиками движения.
3. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Преобразования Галилея. Принцип относительности. Границы применимости классической механики.
4. Взаимодействие тел. Сила, масса. Второй закон Ньютона. Импульс (количество движения).
5. Третий закон Ньютона. Изолированная система материальных тел. Закон сохранения импульса. Виды сил в механике. Силы упругости. Силы трения.
6. Силы тяготения. Центральные силы. Поле силы тяжести вблизи Земли.
7. Понятие о неинерциальных системах отсчета. Работа. Работа переменной силы. Мощность. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия.
8. Энергия упруго деформированного тела. Кинетическая энергия. Полная механическая энергия системы тел. Закон сохранения энергии в механике. Условия равновесия системы.
9. Понятие абсолютно твердого тела. Поступательное и вращательное движение тела. Число степеней свободы. Центр инерции (масс) твердого тела.
10. Момент силы. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия тела вращающегося вокруг неподвижной оси.
11. Периодические движения. Колебательные процессы. Гармонические колебания. Основные характеристики колебательного движения: амплитуда, фаза, частота, период. Уравнение гармонических колебаний. Динамика гармонических колебаний.
12. Свободные колебания. Квазиупругие силы. Математический и физический маятники. Кинетическая, потенциальная и полная энергия гармонического колебания. Гармонический осциллятор. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
13. Образование волн. Продольные и поперечные волны. Волновая поверхность и фронт волны. Принцип Гюйгенса. Уравнение плоской волны. Длина волны. Принцип суперпозиции. Когерентные источники волн. Интерференция волн. Стоячие волны. Понятие о дифракции волн. Энергия волны. Звук.
14. Принцип относительности Эйнштейна. Постулат о скорости света в вакууме. Преобразования Лоренца и их следствия. Относительность промежутков времени между событиями. Релятивистский закон сложения скоростей. Масса, импульс и энергия в специальной теории относительности. Дефект масс, устойчивость системы взаимодействующих частиц.
15. Предмет молекулярной физики. Системы большого числа частиц и методы их описания. Агрегатные состояния вещества. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Средняя кинетическая энергия молекул и температура.
16. Столкновение молекул. Явления переноса: диффузия, внутреннее трение, теплопроводность.

17. Феноменологическое описание состояния идеального газа. Параметры состояния: давление, температура, объем.
18. Процессы в газах. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
19. Первое начало термодинамики. Работа, теплота, внутренняя энергия. Адиабатический процесс. Понятие теплоемкости идеального газа.
20. Изобарический, изохорический и изотермический процессы в идеальных газах. Теплоемкость идеальных газов при постоянном объеме и при постоянном давлении. Уравнение политропы. Работа идеального газа при различных процессах.
21. Второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы.
22. Циклические процессы. Цикл Карно. КПД цикла Карно.
23. Уравнение состояния реальных газов. Теоретические изотермы Ван-дер-Ваальса и экспериментальные изотермы. Критическое состояние и его параметры.
24. Строение жидкости. Молекулярное давление, поверхностные явления в жидкости.
25. Кристаллические и аморфные тела. Понятие о характере теплового движения в твердых телах. Тепловое расширение и теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.
26. Агрегатные состояния вещества. Понятие фазы. Кристаллизация и плавление. Испарение и конденсация.
27. Электрический заряд и его свойства. Линейная, поверхностная и объемная плотности зарядов. Взаимодействие между зарядами: закон Кулона.
28. Напряженность электростатического поля. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции полей. Электрический диполь.
29. Работа электростатического поля по перемещению заряда. Потенциальный характер электростатического поля. Потенциал. Разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда.
30. Характеристики электростатического поля: напряженность и потенциал.
31. Проводники в электрическом поле. Электроемкость. Конденсаторы.
32. Емкость плоского конденсатора. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов. Энергия конденсатора.
33. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.
34. Электрический ток. Сила и плотность тока. Условие существования тока в цепи. Сторонние силы. ЭДС.
35. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи.
36. Понятие сопротивления.
37. Сверхпроводимость. Электронная теория проводимости металлов.
38. Сопротивление проводников. Последовательное и параллельное соединение сопротивлений. Правила Кирхгофа.
39. Магнитное поле в вакууме и его характеристики. Изображение поля.
40. Магнитное поле прямого, кругового тока и соленоида.
41. Сила Лоренца и Ампера. Движение частиц в магнитном поле.
42. Магнитные свойства вещества. Диа-, пара- и ферромагнетики. Гистерезис.
43. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Закон электромагнитной индукции.
44. Индуктивность. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Энергия магнитного поля.
45. Понятие об интерференции. Условие когерентности и условия усиления и ослабления света.
46. Методы получения когерентных источников света (зеркала Юнга, бипризма Френеля). Общая интерференционная схема.
47. Интерференция при преломлении и отражении света. Интерферометры. Применение интерференции.
48. Кажущиеся парадоксы при явлении интерференции. Таутохронные пучки.
49. Дифракция света. Метод зон Френеля. Зонная пластинка.
50. Дифракция Френеля и Фраунгофера, дифракция от щели, дифракционная решетка и ее применение.

51. Методы определения скорости света. Фазовая и групповая скорость. Электромагнитная теория света.
52. Явление дисперсии и поляризации света.
53. Геометрическая оптика. Законы отражения и преломления света. Плоскопараллельная пластинка. Ход лучей в призме.
54. Формула тонкой линзы. Ход лучей в линзах. Плоские и сферические зеркала.
55. Давление света. опыты Лебедева. Фотоны.
56. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна.
57. Рентгеновское излучение. Тормозное и характеристическое излучение. Закон Мозли.
58. Эффект Комптона. Дифракция рентгеновских лучей. Формула Вольфа-Бреггофф.
59. Тепловое излучение.
60. Экспериментальные данные, легшие в основу учения о строении атома. Модель Томпсона.
61. Постулаты Бора. Планетарная модель атома. Ее достоинства и недостатки. Гипотеза де-Бройля. Волновые свойства вещества.
62. Типы взаимодействия в природе. Сильное взаимодействие. Ядерные силы.
63. Квантово-механическое описание поведения элементарных частиц. Квантовые числа. Принцип неопределенности Гейзенберга. Корпускулярно-волновой дуализм.
64. Периодическая система элементов Менделеева.

Таблица 9 – Примеры оценочных средств с ключами правильных ответов

№ п/п	Тип задания	Формулировка задания	Правильный ответ	Время выполнения (в минутах)
ОПК-4. Способен применять необходимые физические законы и модели для решения задач профессиональной деятельности				
1.	Задание закрытого типа	Если размеры препятствия имеют величину меньше длины звуковой волны или волна падает близко к краю препятствия, то имеет место <ol style="list-style-type: none"> 1. дифракция волн 2. интерференция волн 3. отражение волн 4. преломление волн 	1	2
2.		Если средняя плотность звуковой энергии в любой точке помещения одинакова, то такое звуковое поле называют <ol style="list-style-type: none"> 1. диффузным 2. интенсивным 3. акустическим 4. анизотропным 	1	2
3.		Звуковая волна, падая на поверхность раздела двух сред, частично переходит в другую среду. При этом происходит <ol style="list-style-type: none"> 1. преломление звуковой волны 2. отражение звуковой волны 	1	2

		3. интерференция звуковой волны 4. дифракция звуковой волны		
4.		Количество энергии, проходящее в секунду через единицу площади поверхности, перпендикулярной к направлению распространения волны 1. интенсивность акустических колебаний 2. акустическое давление 3. мощность акустических колебаний 4. уровень акустических колебаний	1	2
5.		Какие эффекты позволяют получить непосредственную функциональную связь между изменением воздействия исходной физической величины и электрическими, магнитными и другими свойствами и параметрами вещества 1. Внешние эффекты 2. Технические эффекты 3. Внутренние эффекты 4. Физические эффекты	3	2
6.	Задание открытого типа	Дать определение акустики	Наука о звуке, изучающая физическую природу звука и проблемы, связанные с его возникновением, распространением, восприятием и воздействием	3
7.		Какими показателями и свойствами характеризуются акустические волны как носители информации	Акустические волны как носители информации характеризуются следующими показателями и свойствами: скоростью распространения (фазовая, групповая); величиной затухания или поглощения; условиями распространения; мощностью, интенсивностью (силой), частотой колебаний	5
8.		Дать определение «Физическое явление»	совокупность процессов материально-информационного преобразования веществ, при котором не происходит	5

			изменений их состава и образование новых веществ, а изменяется только агрегатное состояние веществ, сопровождающееся скачкообразным изменением свободной энергии, энтропии, плотности и других основных физических свойств.	
9.		Закономерности технической реализации физических эффектов	<p>1. На нижнем уровне иерархии ТС ее элементы являются физическими объектами, на которых проявляются ФЭ, составляющие ее физическую основу.</p> <p>2. При технической реализации ФЭ физическому объекту придается определенная геометрическая форма.</p> <p>3. К физическому объекту определенной геометрической формы осуществляется пространственная привязка воздействий и результатов воздействий.</p>	5
10.		Закономерности проявления результатов воздействий	<p>1. При одном воздействии на объект может проявляться несколько различных результатов воздействия одновременно.</p> <p>2. Величина результата воздействия может регулироваться.</p> <p>3. При постоянстве условий воздействия и свойств физического объекта проявляются одни и те же результаты воздействия, одни и те же значения их параметров.</p> <p>4. Инерция в появлении результата воздействия и в его проявлении.</p>	5
ОПК-11. Способен проводить эксперименты по заданной методике и обработке их результатов				
11.	Задания закрытого типа	Устройство, изменяющее параметры несущего сигнала в соответствии с изменениями передаваемого (информационного)	4	2

		сигнала, называется 1. датчик 2. преобразователь 3. прибор 4. модулятор		
12.		Модуляция воздушного потока за счет колебаний голосовых связок, что используется при образовании гласных звуков и звонких согласных 1. импульсный источник 2. артикуляция 3. турбулентный шум 4. процесс фонации	4	2
13.		Запись информации на носители в виде физических полей осуществляется посредством процесса 1. модуляции 2. демодуляции 3. отражения 4. интерференции волн	1	2
14.		Материальная (физическая или техническая) среда, в которой осуществляется физический процесс, посредством которого реализуется передача сигналов 1. Канал связи 2. Линия связи 3. Передача информации 4. Передача сигнала	1	3
15.		Материально-информационное преобразование вещества, при котором физические воздействие на объект приводит к возникновению какого-то физического поля или действия 1. Физический эффект 2. Физическое явление 3. Физический процесс 4. Физический объект	1	2
16.	Задания открытого типа	Дать определение «Электромагнитная помеха»	нежелательное физическое явление или воздействие физических полей и их модификаций от внешнего или внутреннего источника, которое нарушает нормальную работу технических средств, или вызывает ухудшение	5

			технических характеристик и параметров этих средств	
17.		Дать определение «канал утечки»	Физический путь переноса информации от ее источника к несанкционированному пользователю	2
18.		Закономерности реализаций функций технических систем	1. Одна и та же функция системы может быть реализована с помощью различных ФЭ, относящихся к различным группам. 2. Одна и та же функция объекта техники может быть реализована как с помощью одного ФЭ, так и с помощью совокупности взаимосвязанных ФЭ. 3. Часто встречающиеся в ТС ФЭ или группы взаимосвязанных ФЭ, обеспечивающих реализацию определенных функций, технически реализуются в виде типовых структурных элементов ТС.	4
19.		Закономерности проявления физических эффектов на одном физическом объекте	1. На одном физическом объекте от разных воздействий могут проявляться различные физические эффекты. 2. На одном физическом объекте одновременно могут проявляться несколько ФЭ.	4
20.		За счет чего могут возникать электрические каналы утечки информации могут	Электрические каналы утечки информации могут возникать за счет: утечки из электрических сетей связи; утечки информационных сигналов в цепях электропитания технических средств обработки информации; утечки информационных сигналов в цепь заземления технических средств обработки информации.	5

Полный комплект оценочных материалов по дисциплине (модулю) (фонд оценочных средств) хранится в электронном виде на кафедре, утверждающей рабочую программу дисциплины (модуля), и в Центре мониторинга и аудита качества обучения.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных и контрольных работ, проведению экзамена

Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе представляется в электронном виде. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. В случае, если оформление отчета и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне от max до min являются:

- отсутствие списка использованной литературы,
- небрежное выполнение,
- отсутствие выводов.

Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случае:

- отсутствия необходимых разделов,
- отсутствия необходимого графического материала,
- неверных результатов расчета.

В отчете по выполненной лабораторной работе должны быть указаны:

- тема лабораторной работы,
- пакет документов в соответствии с темой лабораторной работы,
- использованная литература.

Критерии оценки:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент ответил на вопросы преимущественно верно, имеются затруднения в формулировке выводов, имеются одна или две негрубые ошибки;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не дал ответы на поставленные вопросы, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его обоснования, сделаны грубые ошибки, отсутствуют знания по основам математики.

Контрольные работы

Контрольная работа состоит из 2-х заданий.

Основаниями для снижения оценки за задание являются:

- ошибки в объяснениях и комментариях при верно выполненном задании;
- неполный ответ для теоретических заданий;
- небрежное выполнение;

- многократное переписывание контрольной работы.

Задание не может быть засчитано, если:

- даны два неверных ответа на теоретические вопросы.

Метод "золотого сечения"

Критерии оценки контрольных работ:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы и учел основные нормативно-правовые документы по информационной безопасности;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если студент продемонстрировал глубокие знания теоретического материала и умение их применять, обоснованно изложил свои мысли, сделал необходимые выводы и учел основные нормативно-правовые документы по информационной безопасности, допущены некоторые неточности, имеется одна негрубая ошибка.
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент ответил на вопросы преимущественно верно, имеются затруднения в формулировке выводов, имеются одна или две негрубые ошибки, учтены не все нормативно-правовые документы по информационной безопасности;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если студент не дал ответы на поставленные вопросы, обоснования неверные, либо дан верный ответ без его обоснования, сделаны грубые ошибки, отсутствуют знания нормативно-правовых документов по информационной безопасности.

Критерии оценки теста:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он умеет безошибочно самостоятельно обрабатывать и интерпретировать данные при решении задач, как в стандартной, так и в нестандартной формулировке;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он умеет безошибочно самостоятельно обрабатывать и интерпретировать данные при решении задач в стандартной ситуации или за верное решение 75% - 89% заданий теста;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он умеет при решении задач обрабатывать данные с опорой на справочные материалы и помощь преподавателя, верно выполняя при этом 60% - 74% работы.
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не умеет правильно обрабатывать данные, выполнил менее 60% заданий теста.
- оценка «зачтено» выставляется студенту, если тест студента оценен не ниже чем «удовлетворительно»;
- оценка «не зачтено», если тест оценен ниже чем «удовлетворительно».

Экзамен

Экзамен заключается в письменном ответе на 2 теоретических вопроса и устном собеседовании по каждому теоретическому вопросу.

Основаниями для снижения оценки за теоретический вопрос являются:

- небрежное выполнение;
- неполный ответ;
- наличие мелких неточностей или незначительных искажений фактов;
- неточные объяснения при собеседовании;

- отсутствие ответов на заданные при собеседовании вопросы.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой БАРС по дисциплине на экзамен отводится 100 баллов (40 баллов на текущие формы контроля, 10 баллов на бонусы и 50 баллов отводится на экзамен),

Оценивание студентов на экзамене осуществляется в соответствии с требованиями и критериями 100-балльной шкалы. Учитываются как результаты текущего контроля, так и знания, навыки и умения, непосредственно показанные студентами в ходе экзамена.

Критерии оценок на экзамене:

40-50 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности.

35-39 баллов – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает отдельные неточности.

25-34 балла – студент глубоко понимает пройденный материал, отвечает четко и всесторонне, умеет оценивать факты, самостоятельно рассуждает, отличается способностью обосновать выводы и разъяснять их в логической последовательности, но допускает некоторые ошибки общего характера.

20-24 балла – студент хорошо понимает пройденный материал, но не может теоретически обосновать некоторые выводы.

15-19 баллов – студент отвечает в основном правильно, но чувствуется механическое заучивание материала.

11-14 баллов – в ответе студента имеются существенные недостатки, материал охвачен «половинчато», в рассуждениях допускаются ошибки.

10 баллов – ответ студента правилен лишь частично, при разъяснении материала допускаются серьезные ошибки.

6-9 баллов – студент имеет общее представление о теме, но не умеет логически обосновать свои мысли.

1-5 баллов – студент имеет лишь частичное представление о теме. 0 баллов – нет ответа.

Таблица 10 – Технологическая карта рейтинговых баллов по дисциплине (модулю) (1 семестр)

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
Основной блок				
1.	<i>Ответ на занятии</i>	18/1	18	В соответствии с таблицей 2
2.	<i>Выполнение контрольной работы</i>	2/10	20	
3.	<i>Тест</i>	1/2	2	
Всего			40	-
Блок бонусов				

№ п/п	Контролируемые мероприятия	Количество мероприятий / баллы	Максимальное количество баллов	Срок представления
4.	<i>Посещение занятий без пропусков</i>		3	
5.	<i>Своевременное выполнение всех заданий</i>		3	
6.	<i>Активность студента на занятии</i>		4	
Всего			10	-
Дополнительный блок				
7.	<i>Экзамен</i>		50	
Всего			50	-
ИТОГО			100	-

Таблица 11 – Система штрафов (для одного занятия)

Показатель	Балл
<i>Опоздание на занятие</i>	- 1
<i>Нарушение учебной дисциплины</i>	- 1
<i>Неготовность к занятию</i>	- 2
<i>Пропуск занятия без уважительной причины</i>	- 2

Таблица 12 – Шкала перевода рейтинговых баллов в итоговую оценку за семестр по дисциплине (модулю)

Сумма баллов	Оценка по 4-балльной шкале	
90–100	5 (отлично)	
85–89	4 (хорошо)	
75–84		
70–74		
65–69	3 (удовлетворительно)	
60–64		
Ниже 60	2 (неудовлетворительно)	

При реализации дисциплины (модуля) в зависимости от уровня подготовленности обучающихся могут быть использованы иные формы, методы контроля и оценочные средства, исходя из конкретной ситуации.

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

8.1. Основная литература:

1. Атапин В.Г., Механика. Теоретическая механика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Атапин В.Г. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 108 с. - ISBN 978-5-7782-3229-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232297.html>
2. Сарина М.П., Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Ч. 1. Механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Сарина М.П. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 187 с. - ISBN 978-5-7782-2512-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225121.html>
3. Атапин В.Г., Механика. Сопротивление материалов [Электронный ресурс]: учебное пособие / Атапин В.Г. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 148 с. - ISBN 978-5-7782-3228-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232280.html>
4. Обвинцева Н.Ю., Физика : молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] / Обвинцева Н.Ю. - М. : МИСиС, 2016. - 65 с. - ISBN 978-5-87623-988-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876239884.html>
5. Леденев А.Н., Физика. Кн. 2. Молекулярная физика и термодинамика [Электронный ресурс] / Леденев А. Н. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2005. - 208 с. - ISBN 5-9221-0462-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922104624.html>
6. Кочеев А.А., Физика 2. Модули: Молекулярная физика, термодинамика, электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: Учеб. пособие / Кочеев А.А. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2018. - 136 с. - ISBN 978-5-4437-0799-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785443707990.html>
7. Сарина М.П., Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Сарина М.П. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2015. - 128 с. - ISBN 978-5-7782-2583-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225831.html>
8. Гринберг Я.С., Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / Гринберг Я.С. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2017. - 191 с. - ISBN 978-5-7782-3163-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778231634.html>
9. Дубровский В.Г., Электричество и магнетизм. Сборник задач и примеры их решения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.Г. Дубровский, Г.В. Харламов - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 92 с. - ISBN 978-5-7782-1600-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778216006.html>
10. Ландсберг Г.С., Оптика [Электронный ресурс]: Учеб. пособие: Для вузов. / Ландсберг Г.С. - 6-е изд., стереот. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 848 с. - ISBN 978-5-9221-0314-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922103145.html>
11. Кузнецов С.А., Оптика миллиметровых волн [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Кузнецов С.А. - Новосибирск : РИЦ НГУ, 2018. - 54 с. - ISBN -- - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ngu011.html>
12. Тучин В.В., Оптика биологических тканей. Методы рассеяния света в медицинской диагностике [Электронный ресурс] / Тучин В.В. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2012. - 812 с. - ISBN 978-5-9221-1422-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922114226.html>

8.2. Дополнительная литература:

1. Гринберг Я.С., Механика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Гринберг Я.С. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 140 с. - ISBN 978-5-7782-2243-4 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222434.html>

2. Черняк В.Г., Механика сплошных сред [Электронный ресурс]: Учеб. пособ.: Для вузов. / Черняк В. Г., Суетин П. Е. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 352 с. - ISBN 5-9221-0714-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922107143.html>

3. Гилета В.П., Механика. Расчет зубчатых передач [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Гилета В.П. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2014. - 86 с. - ISBN 978-5-7782-2522-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778225220.html>

4. Никеров В.А., Физика для вузов: Механика и молекулярная физика [Электронный ресурс] / Никеров В. А. - М. : Дашков и К, 2012. - 136 с. - ISBN 978-5-394-00691-3 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394006913.html>

5. Степанова В.А., Физика Ч. 1. Механика и молекулярная физика : сб. задач [Электронный ресурс] / Степанова, В.А. - М. : МИСиС, 2013. - 46 с. - ISBN -- - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/MIS016.html>

6. Ташлыкова-Бушкевич И.И., Физика. В 2 ч. Ч. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебник. / И.И. Ташлыкова-Бушкевич - Минск : Выш. шк., 2014. - 303 с. - ISBN 978-985-06-2505-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850625052.html>

7. Сарина М.П., Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Сарина М.П. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 152 с. - ISBN 978-5-7782-2213-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222137.html>

8. Степанова В.А., Физика : электричество и магнетизм [Электронный ресурс] / Степанова, В.А. - М. : МИСиС, 2012. - 107 с. - ISBN 978-5-87623-634-0 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876236340.html>

9. Капуткин Д.Е., Физика : электричество и магнетизм : учеб. пособие для практ. занятий по физике [Электронный ресурс] / Капуткин, Д.Е. - М. : МИСиС, 2013. - 91 с. - ISBN 978-5-87623-741-5 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237415.html>

10. Жорина Л.В., Оптика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / Л.В. Жорина, Б.С. Старшинов. - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. - 86 с. - ISBN -- - Режим доступа: http://www.studentlibrary.ru/book/bauman_0314.html

11. Капуткин д.Е., Физика : Оптика. Атомная и ядерная физика : учеб. пособие для практ. занятий. Ч. 3 [Электронный ресурс] / Капуткин, Д.Е. - М. : МИСиС, 2014. - 103 с. - ISBN 978-5-87623-742-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785876237422.html>

12. Михайлов В.К., Волны. Оптика. Атомная физика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.К. Михайлов, М.И. Панфилова - М. : Издательство МИСИ - МГСУ, 2017. - 145 с. - ISBN 978-5-7264-1581-9 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785726415819.html>

8.3. Интернет-ресурсы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. **Электронно-библиотечная система (ЭБС) ООО «Политехресурс» «Консультант студента».** Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента» является электронной библиотечной системой, предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Каталог в настоящее время содержит около 15000 наименований. www.studentlibrary.ru.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Рабочая программа дисциплины (модуля) при необходимости может быть адаптирована для обучения (в том числе с применением дистанционных образовательных технологий) лиц с ограниченными возможностями здоровья, инвалидов. Для этого требуется заявление обучающихся, являющихся лицами с ограниченными возможностями здоровья, инвалидами, или их законных представителей и рекомендации психолого-медико-педагогической

комиссии. Для инвалидов содержание рабочей программы дисциплины (модуля) может определяться также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).