

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 07.09.2023 15:47:10  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»  
Новотроицкий филиал

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Физика

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Профиль Metallургические машины и оборудование

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324

в том числе:

аудиторные занятия 28

самостоятельная работа 283

часов на контроль 13

Формы контроля на курсах:

экзамен 1

зачет с оценкой 2

#### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		2		Итого	
	уп	рп	уп	рп		
Вид занятий						
Лекции	8	8	8	8	16	16
Лабораторные	4	4			4	4
Практические	4	4	4	4	8	8
Итого ауд.	16	16	12	12	28	28
Контактная работа	16	16	12	12	28	28
Сам. работа	191	191	92	92	283	283
Часы на контроль	9	9	4	4	13	13
Итого	216	216	108	108	324	324

Программу составил(и):

*ст. преподаватель, Ожегова С.М.*

Рабочая программа

**Физика**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ от 25.11.2021 г. № 465 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.02\_22\_Технологич. машины и оборудование\_ПрММиО\_заоч.plx  
Металлургические машины и оборудование, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2021, протокол № 35

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, Metallургические машины и оборудование, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2021, протокол № 35

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 29.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения к.п.н., доцент А.В. Швалева

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целью дисциплины является обеспечение студента основой его теоретической подготовки в различных областях физической науки, а также формирование у студентов знаний и умений, необходимых для свободной ориентации в профессиональной среде и дальнейшего профессионального самообразования.
1.2	Задачи курса:
1.3	- подготовить грамотного, социально активного специалиста, способного использовать физико-математический аппарат в ходе профессиональной деятельности;
1.4	- закрепить полученные на этапе общего среднего уровня образования знания и умения в области физической науки;
1.5	- осуществить продвижение на пути понимания студентом возможностей, предоставляемых современной физической наукой

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Детали машин	
2.2.2	Деформационные методы наноструктурирования металлов	
2.2.3	Основы технологии машиностроения	
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.5	История металлургической отрасли	
2.2.6	Компьютерная графика	
2.2.7	Конструирование машин и оборудования	
2.2.8	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)	
2.2.9	Основы проектирования	
2.2.10	САПР в металлургическом машиностроении	
2.2.11	Современные методы проектирования оборудования металлургического производства	
2.2.12	Электропривод и автоматизация металлургического оборудования	
2.2.13	Электропривод металлургических машин	
2.2.14	Динамика и прочность технологических машин	
2.2.15	Динамические расчеты машин и механизмов	
2.2.16	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)	
2.2.17	Методы увеличения ресурса технологического оборудования	
2.2.18	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.19	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.20	Промышленная экология	
2.2.21	Эксплуатация и ремонт металлургических машин	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

УК-1-31 способы получения информации

**ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности**

**Уметь:**

ОПК-1-У1 осуществлять физический эксперимент по предложенной методике

**ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности**

**Владеть:**

ОПК-2-В1 навыками физических основ для решения конкретных задач в профессиональной области

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Физические основы механики</b>							
1.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Механическое движение как один из видов движения материи. Описание механического движения. Виды движений материальной точки. Основные кинематические параметры. /Ср/	1	4	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.2Л2.6Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
1.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Способы описания движения материальной точки. Кинематика твердого тела. Угловые перемещение, скорость, ускорение и их связь с линейными параметрами. /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.5Л3.6 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
1.3	Динамика материальной точки. Динамика поступательного движения твердого тела. Сила и масса. Законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. /Лек/	1	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
1.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Виды сил в механике /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.5Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
1.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Закон изменения и сохранения импульса системы материальных точек. /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.3Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
1.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Центр масс системы, его движение и движение относительно центра масс. /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.4Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
1.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Принцип реактивного движения, уравнения Мещерского и Циалковского /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.2 Л2.6Л3.6 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			

1.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Работа и мощность в механике. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальное поле. /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.2Л3.6 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
1.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Работа сил потенциального поля на конечном перемещении и на замкнутом пути. Связь между потенциальной энергией и силой. /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.1Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
1.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Энергия при поступательном движении. Закон сохранения и превращения энергии для замкнутых и незамкнутых систем. /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.4Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
1.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Явление удара. Упругий и неупругий удары. Законы сохранения энергии и импульса при упругом и неупругом соударении. /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.4Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
1.12	Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки /Пр/	1	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.5Л3.1 Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
<b>Раздел 2. Динамика вращательного движения</b>								
2.1	Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент силы. Момент импульса относительно точки и оси. Момент инерции твердого тела. /Лек/	1	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
2.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Расчет моментов инерции твердого тела относительно главных и произвольных осей. Теорема Штейнера /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.4 Л2.6Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
2.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Работа и энергия при вращательном движении. Законы сохранения энергии и момента импульса. Плоское движение. Кинетическая энергия при плоском движении /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.6Л3.2 Л3.6 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
2.4	Динамика поступательного и вращательного движения /Пр/	1	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			

2.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Применение теоремы Штейнера для определения момента инерции тел /Ср/	1	8	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.1 Л2.6Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
	<b>Раздел 3. Колебания и волны</b>							
3.1	Дифференциальное уравнение колебательного движения и его решение для различных условий колебаний. Свободные незатухающие колебания механических осцилляторов. /Лек/	1	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Математический и физический маятники. /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.2Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Сложение одинаково направленных гармонических колебаний с одинаковыми и близкими частотами. /Ср/	1	6	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.2Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. /Ср/	1	6	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.2Л3.6 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Собственная частота осциллятора и частота затухающих колебаний. /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.5Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Превращение энергии осциллятора при затухающих колебаниях. /Ср/	1	6	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.5Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Биения. Фигуры Лиссажу /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.2Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Вынужденные механические колебания. Уравнение установившихся вынужденных колебаний. Превращение энергии при вынужденных колебаниях. Явление резонанса. /Ср/	1	8	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.2Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Явление резонанса в науке и технике /Ср/	1	6	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			

3.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Продольные и поперечные волны в упругой среде. Волновое уравнение. Фазовая скорость, частота и длина волны. Уравнение плоской и сферической волны. /Ср/	1	6	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.2Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Поток энергии при волновом процессе. Вектор плотности потока энергии. /Ср/	1	6	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.5Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Свойства звуковых и ультразвуковых волн и их использование в металлургии /Ср/	1	6	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.13	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Сложение колебаний /Ср/	1	6	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.5Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.14	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Период колебания математического, пружинного маятников /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.4Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
3.15	Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника /Лаб/	1	2	ОПК-2-В1 УК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Л3.11 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 4. Основы релятивистской механики</b>							
4.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. /Ср/	1	8	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.3Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
4.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Релятивистская динамика. Масса, импульс, энергия частицы в теории относительности. Релятивистская форма законов динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.3Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
4.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Относительность линейных размеров, интервалов времени, одновременности событий /Ср/	1	6	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.3Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
	<b>Раздел 5. Молекулярная физика и термодинамика</b>							

5.1	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Теплоемкость идеального газа. Внутренняя энергия термодинамической системы. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики /Лек/	1	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.2Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
5.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Политропные процессы /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
5.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.5Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
5.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Распределение молекул идеального газа по скоростям Максвелла. /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.1Л2.5Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
5.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Распределение по потенциальным энергиям Больцмана. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.3Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
5.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Уравнение состояния реального газа. Силы Ван-дер-Ваальса. Взаимодействие молекул реального газа. Эффективный диаметр и сечение молекул. Изотермы идеального и реального газов. Фазовые переходы. /Ср/	1	6	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
5.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Явления переноса. Дифференциальные уравнения теплопроводности, диффузии и внутреннего трения. Коэффициенты различных процессов переноса и связь между ними. /Ср/	1	6	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.2 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
5.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Явления переноса в металлургических процессах /Ср/	1	6	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			



5.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Кристаллическое состояние вещества. Дальний порядок. Монокристаллы. Особенности строения жидкостей. Ближний порядок. /Ср/	1	3	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.4Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
5.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Силы поверхностного натяжения. Капиллярные явления и их роль в природе и технике /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
5.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Дефекты в кристаллах: точечные дефекты, дислокации и границы зерен /Ср/	1	4	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
5.12	Определение отношения удельных теплоемкостей газа методом адиабатического расширения /Лаб/	1	2	ОПК-2-В1 УК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.3Л3.1 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Л3.11 Э1 Э2 Э3			
5.13	/Экзамен/	1	9	ОПК-2-В1 УК-1-31				
<b>Раздел 6. Электростатика</b>								
6.1	Электрический заряд как свойство материальных физических объектов. Дискретность, релятивистская инвариантность заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Поле как одна из форм существования материи. Электрическое поле в вакууме. Напряженность электрического поля точечного заряда. Линии напряженности. Принцип суперпозиции электрических полей /Лек/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
6.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Поток вектора напряженности электростатического поля. Линейная, поверхностная, и объемная плотность электрических зарядов /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.3 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
6.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электрических полей. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.1Л3.3 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			

6.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия заряда в поле. Потенциал поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.1Л3.3 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
6.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Диэлектрики в электрическом поле. Поле внутри диэлектрика. Вектор электрического смещения. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.3Л3.3 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
6.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Проводники в электростатическом поле. Явление электростатической индукции. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.5Л3.3 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
6.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость конденсатора. Виды конденсаторов. Энергия электростатического поля. Плотность энергии. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.3 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
6.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Электроемкость сферического и цилиндрического конденсаторов /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.1Л2.5Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
6.9	Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов. Принцип суперпозиции. /Пр/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.1Л2.5Л3.3 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
6.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Теорема Гаусса и ее применение для расчета напряженности электростатического поля /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.5Л3.6 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
	<b>Раздел 7. Основы теории проводимости</b>							
7.1	Параметры электрических цепей: сила и плотность тока, электросопротивление и проводимость, разность потенциалов, падение напряжения, электродвижущая сила. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. /Лек/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			

7.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Основные положения классической теории проводимости Друде-Лоренца. Трудности классической теории. Носители электрического заряда в проводниках 1 и 2 рода и полупроводниках. Скорость движения носителей заряда. Длина и время свободного пробега. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.3 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
7.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Электрический ток в вакууме /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.2Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
7.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Электрический ток в газах /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.2Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
7.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Элементы зонной теории проводимости. Энергия Ферми для металлов и полупроводников. Дискретность энергии электронов проводимости. Валентная зона и зона проводимости. Зонное строение проводников, полупроводников и диэлектриков. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.1Л2.5Л3.3 Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
7.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Механизм электропроводности металлов. Природа электросопротивления. Явление сверхпроводимости. Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.4 Л2.6Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
7.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л3.6 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			

7.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры. Теория р-п перехода. Полупроводниковый диод, транзистор. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.3 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
7.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Полупроводниковые приборы и их применение в науке и технике /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л3.3 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
7.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Правила Кирхгофа для разветвленных цепей /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.6Л3.3 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
<b>Раздел 8. Магнитное поле постоянного тока</b>								
8.1	Поле движущегося заряда и проводника с током. Взаимодействие проводников с током. Вектор магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. /Лек/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.3 Л2.6Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
8.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.3Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
8.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Движение электрического заряда в магнитном поле. Сила Лоренца. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.1Л2.3Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
8.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура. Потенциальная энергия контура с током в магнитном поле. Работа сил магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.3Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
8.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Магнитное поле соленоида и тороида /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.3Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			

8.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Применение явления электромагнитной индукции в технике. Вихревые токи. Индукционный нагрев металлов. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.1Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
8.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
8.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Применение явления электромагнитной индукции в технике /Ср/	2	1	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
8.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Индукционный нагрев металла. Вихревые токи /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
8.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Магнитное поле в веществе. Поле макроток и микроток. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Виды магнетиков. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.1Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
8.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Диамагнитные свойства вещества. Парамагнетизм. Ферромагнетизм /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.3Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
8.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
8.13	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
8.14	Магнитное поле, его свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа /Пр/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.6Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
	<b>Раздел 9. Электромагнитные колебания</b>							

9.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Дифференциальное уравнение колебаний в электрическом контуре. Собственные колебания в контуре, не содержащем активного сопротивления. Период гармонических колебаний, формула Томсона. Собственные затухающие колебания. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.3Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
9.2	Закон изменения заряда и напряжения на обкладках конденсатора и тока в контуре. Закон сохранения энергии при гармонических колебаниях. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
9.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Превращение энергии при затухающих колебаниях. Вынужденные колебания в контуре. Установившиеся вынужденные колебания. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.1Л2.6Л3.4 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
9.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Емкостное и индуктивное сопротивление контура. Резонанс напряжений и токов в колебательном контуре. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
	<b>Раздел 10. Электромагнитное поле . Волны</b>							
10.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Ток смещения. Единство и взаимосвязь электрического и магнитного полей. Теорема о циркуляции вектора напряженности вихревого электрического и магнитного поля. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
10.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Волновое уравнение. Фазовая скорость электромагнитных волн. Электромагнитная теория света. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			

10.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Энергия электромагнитной волны. Поток энергии. Плотность потока энергии, вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитной волны. Давление света. Излучение диполя. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
10.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Уравнение плоской и сферической электромагнитной волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Длина волны, волновой вектор. Линейная поляризация волн. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
10.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Электронная теория дисперсии электромагнитных волн. Нормальная и аномальная дисперсия. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
10.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Отражение и преломление электромагнитных волн на границе изотропных диэлектриков и диэлектрика с металлом. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
10.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Радиолокация. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
10.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Использование явления резонанса в технике /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
	<b>Раздел 11. Волновая оптика</b>							
11.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Интерференция света. Когерентность электромагнитных волн. Разность фаз и оптическая разность хода. Расчет интерференционной картины: условия максимумов и минимумов интенсивности. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
11.2	Способы получения когерентных световых волн. Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Дифракция световых волн. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.1Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			

11.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Интерференция света на тонких пленках. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске. Зонные пластинки. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
11.4	Использование явления интерференции в технике. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
11.5	Дифракция Фраунгофера на узкой щели и на дифракционной решетке. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Линейная, круговая и эллиптическая поляризация света. Закон Малюса. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л2.3Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
11.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Поляризация света при отражении и преломлении на границе изотропных диэлектриков. Закон Брюстера. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
11.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Интерференция поляризованного света. Искусственная анизотропия. Исследование распределения напряжений при деформации тел, фотоупругость. Эффект Керра. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
<b>Раздел 12. Квантово-оптические явления</b>								
12.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Тепловое излучение и люминесценция. Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения. Излучение абсолютно черного тела. Серое тело /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.2Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
12.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Радиационная, яркостная, цветовая температуры. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л1.1Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			



12.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Оптическая пирометрия как средство автоматизации металлургических процессов. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.5Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
12.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое излучение. Закон Мозли. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
12.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Рентгеноструктурный анализ и его роль в металлургии и металловедении. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.4Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
12.6	Внешний и внутренний фотоэффект. Опыт Боте. Свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм света. Эффект Комптона /Лек/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л2.4Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
	<b>Раздел 13. Атомная физика</b>							
13.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Закономерности в спектрах излучения атомов. Опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Модели атома. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца. Правило квантования круговых орбит. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
13.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Теория Бора для атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Дифракция электронов на кристаллической решетке. Корпускулярно-волновой дуализм /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
13.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Уравнение Шредингера. Смысл $\psi$ -функции. Принцип причинности в микромире. Квантовые числа и их физический смысл. Принцип Паули. Квантование энергии и момента импульса /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.5 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			

13.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Спектры и строение многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Менделеева. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э3			
13.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Принцип действия лазеров. Применение лазеров в науке и технике. /Ср/	2	2	ОПК-2-В1 УК-1-31	Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
13.6	/ЗачётСОц/	2	4	ОПК-2-В1 УК-1-31				

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа №1" Механика. молекулярная физика. Термодинамика"	ОПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уравнение прямолинейного движения тела , массой 3 кг , имеет вид <math>x=3t+0,25t^2</math>. Для времени 5 с определить скорость, ускорение, среднюю скорость, под действием какой силы происходит это движение.</li> <li>2. Тело массой 100 кг равномерно тянут с силой 1600 Н вверх по наклонной плоскости с углом наклона 200. Определите коэффициент трения тела о плоскость. С каким ускорением тело будет соскальзывать с наклонной плоскости, если его отпустить?</li> <li>3. Сплошной шар скатывается по наклонной плоскости, длина которой 1,2 м и угол наклона 30°. Определить скорость шара в конце наклонной плоскости. Трение шара о плоскость не учитывать.</li> <li>4. Определить период колебаний стержня длиной <math>\ell=30</math> см около оси, перпендикулярной стержню и проходящей через его конец.</li> <li>5. В баллоне емкостью 50 л находится сжатый водород при 27 °С. После того как часть воздуха выпустили, давление понизилось на <math>1 \cdot 10^5</math> Па. Определить массу выпущенного водорода. Процесс считать изотермическим.</li> <li>6. В комнате объемом 64 м3 находится воздух при 17 0С. Какая масса воздуха выйдет через форточку, если температура в комнате повышается до 20 0С?</li> <li>7. Найти среднюю кинетическую энергию вращательного движения всех молекул, содержащихся в 0,20 г водорода при температуре 27 °С.</li> <li>8. Определить, какое количество теплоты необходимо сообщить аргону массой 400 г, чтобы нагреть его на 100 К: а) при постоянном объеме; б) при постоянном давлении.</li> <li>9. Совершая цикл Карно, газ отдал холодильнику 0,25% количества теплоты, полученной от нагревателя. Определить температуру холодильника, если температура нагревателя 400 К,</li> <li>10. Разность удельных теплоёмкостей <math>c_p - c_v</math> некоторого двухатомного газа равна 260 Дж/(кг К). Найти молярную массу М газа и его удельные теплоёмкости <math>c_p</math> и <math>c_v</math>.</li> </ol>

<p>КМ2</p>	<p>Контрольная работа №2 "Электромагнетизм . Оптика. Квантовая физика</p>	<p>ОПК-2-В1</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Точечные заряды <math>Q_1=20</math> мкКл, <math>Q_2=-10</math> мкКл находятся на расстоянии <math>d=5</math> см друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной на <math>r_1=3</math> см от первого и <math>r_2=4</math> см от второго заряда. Определить также силу <math>F</math>, действующую в этой точке на точечный заряд <math>Q=1</math> мкКл.</li> <li>2. Пылинка массой <math>m=1</math> мг, несущая на себе пять электронов, прошла в вакууме ускоряющую разность потенциалов <math>U=3</math> МВ. Какова кинетическая энергия <math>T</math> пылинки? Какую скорость <math>v</math> приобрела пылинка?</li> <li>3. Два конденсатора одинаковой емкости по <math>3</math> мкФ заряжены один до напряжения <math>100</math> В, а другой до <math>200</math> В. Определить напряжение между обкладками конденсаторов, если их соединить а) параллельно: б) последовательно.</li> <li>4. В проводнике за время <math>t=10</math> с при равномерном возрастании силы тока от <math>J_1=1</math> А до <math>J_2=2</math> А выделилось количество теплоты <math>Q=5</math> кДж. Найти сопротивление проводника <math>R</math>.</li> <li>5. По проводнику, изогнутому в виде окружности, течет ток. Напряженность магнитного поля в центре окружности <math>H_1=50</math> А/м. Не изменяя силы тока в проводнике, ему придали форму квадрата. Определить напряженность <math>H_2</math> магнитного поля в точке пересечения диагоналей этого квадрата.</li> <li>6. Электрон движется по окружности в однородном магнитном поле с напряженностью <math>H=5 \cdot 10^3</math> А/м. Определить частоту обращения <math>n</math> электрона.</li> <li>7. Соленоид сечением <math>S=10</math> см<sup>2</sup> содержит <math>N=1000</math> витков. Индукция <math>B</math> магнитного поля внутри соленоида при силе тока <math>J=5</math> А равна <math>0,1</math> Тл. Определить индуктивность <math>L</math> соленоида.</li> <li>8. Уравнение изменения со временем разности потенциалов на обкладках конденсатора в колебательном контуре имеет вид <math>u=20\sin 103\pi t</math>, В. Емкость конденсатора <math>C=0,3</math> мкФ. Найдите период колебаний и индуктивность контура.</li> <li>9. При освещении дифракционной решетки белым светом спектры третьего и четвертого порядка частично перекрывают друг друга. На какую длину волны в спектре третьего порядка накладывается фиолетовая граница (<math>\lambda_4=0,45</math> мкм) спектра четвертого порядка?</li> <li>10. Задерживающее напряжение для платиновой пластинки составляет <math>4</math> В. При тех же условиях для другой пластинки задерживающее напряжение равно <math>5,6</math> В. Определите работу выхода электронов для этой пластинки, если работа выхода электронов из платины равна <math>6,3</math> эВ.</li> </ol>
------------	---	-----------------	--

КМЗ	Экзамен	ОПК-2-В1	<p>Теоретические вопросы и практические задания экзаменационных билетов</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные кинематические величины поступательного движения тела (путь, перемещение, средняя и мгновенная скорости, среднее и мгновенное ускорения).</li> <li>2. Основные кинематические величины вращательного движения тела (угловое перемещение, средняя и мгновенная угловая скорости, среднее и мгновенное угловое ускорения).</li> <li>3. Первый закон Ньютона (формулировка, понятие инерциальной и неинерциальной систем отсчета, примеры использования закона).</li> <li>4. Масса. Сила. Второй закон Ньютона (формулировка, пояснение, примеры практического использования). Третий закон Ньютона (формулировка закона, пояснение на рисунках, следствия из этого закона).</li> <li>5. Моменты инерции точки и тела. Примеры моментов инерции различных тел. Теорема Штейнера.</li> <li>6. Момент силы (определение, формула, рисунок, единицы измерения физических величин, роль момента силы во вращательном движении тела).</li> <li>7. Основное уравнение динамики вращательного движения (формулировка, пояснение всех физических величин, единицы измерения).</li> <li>8. Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса системы тел (формулировка, значение этого закона, применение на практике).</li> <li>9. Закон сохранения момента импульса (формулировка закона, запись закона для двух тел, объяснение всех физических величин, рисунки).</li> <li>10. Аналогия между физическими величинами поступательного и вращательного движения.</li> <li>11. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия тела и системы тел (определения, формулы расчета при поступательном и вращательном движениях, пояснение всех физических величин).</li> <li>12. Закон сохранения и превращения механической энергии (формулировка закона, пояснение всех физических величин, для каких сил выполняется).</li> <li>13. Гармонические колебания и их характеристики.</li> <li>14. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний и его решение.</li> <li>15. Законы изменения скорости, ускорения и силы при гармонических колебаниях.</li> <li>16. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.</li> <li>17. Уравнение состояния идеального газа.</li> <li>18. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.</li> <li>19. Явление переноса. Уравнение теплопроводности, диффузии в внутреннего трения.</li> <li>20. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.</li> <li>21. Работа и теплота как формы передачи энергии. Работа газа при изменении объема.</li> <li>22. Количество теплоты. Теплоемкость.</li> <li>23. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изо-процессам.</li> <li>24. Адиабатный процесс.</li> <li>25. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Второе начало термодинамики.</li> </ol>
-----	---------	----------	--

КМ4	Зачет с оценкой	ОПК-2-В1	<p>Теоретические вопросы и практические задания к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда (определение, пояснение закона). Закон Кулона (определение, формула, единицы измерения физических величин).</li> <li>2. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля (определение, формула, единицы измерения, формула НЭП точечного заряда с пояснениями на рисунках).</li> <li>3. Линии напряженности электрического поля и их свойства (понятие силовой линии, рисунок).</li> <li>4. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме (пояснение потока вектора напряженности электрического поля, формулировка теоремы Гаусса).</li> <li>5. Потенциал и разность потенциалов электростатического поля (формулы, определения этих величин, единицы измерения, применения формул). Связь напряженности электростатического поля с потенциалом.</li> <li>6. Эквипотенциальные поверхности (определение ЭПП, рисунок, свойства ЭПП).</li> <li>7. Емкость конденсатора (определение, формула, единицы измерения).</li> <li>8. Электрический ток. Сила тока, плотность тока, электросопротивление и проводимость. (определение, формула, единицы измерения).</li> <li>9. Закон Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме (определение, формула, единицы измерения физических величин).</li> <li>10. Магнитное поле и его характеристики (понятие этого поля, правило буравчика).</li> <li>11. Понятие силовой линии магнитного поля (рисунок).</li> <li>12. Закон Био-Савара-Лапласа (формула этого закона и ее подробное объяснение на рисунке, пояснение всех физических величин и их единиц измерения).</li> <li>13. Закон Ампера (формула закона, ее пояснение на рисунке, пояснение всех физических величин и их единиц измерения, правило левой руки).</li> <li>14. Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд (сила Лоренца) (формула расчета силы Лоренца, пояснение на рисунке всех векторных величин, правило левой руки).</li> <li>15. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца (определение, рисунки).</li> <li>16. Индуктивность контура. Самоиндукция.</li> <li>17. Дифференциальное уравнение колебаний в электрическом контуре.</li> <li>18. Собственные колебания в контуре, не содержащем активного сопротивления. Формула Томсона для периода гармонических колебаний.</li> <li>19. Вихревое электрическое поле. Теорема о циркуляции вектора напряженности вихревого электрического поля.</li> <li>20. Волновое уравнение электромагнитной волны. Фазовая скорость электромагнитной волны. Электромагнитная теория света.</li> <li>21. Интерференция света. Когерентность ЭМВ. Разность фаз и оптическая разность хода. Условия максимума и минимума интерференционной картины.</li> <li>22. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.</li> <li>23. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Условия максимумов и минимумов при этой дифракции.</li> <li>24. Внешний и внутренний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта.</li> <li>25. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Объяснение законов фотоэффекта на основе квантовой теории света.</li> </ol>
<b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b>			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	Лабораторная работа №1 Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника	ОПК-1-У1	<p>1. Какие колебания называют гармоническими? Дайте определения их основных характеристик (амплитуды, смещения, фазы, периода, частоты, циклической частоты).</p> <p>2. Что называется маятником? Дайте определение математического, пружинного и физического маятников.</p> <p>3. Что такое приведенная длина физического маятника? От чего она зависит?</p> <p>4. Запишите формулы для расчета периода колебаний математического и физического маятников.</p> <p>5. От чего зависит ускорение свободного падения?</p>
P2	Лабораторная работа №2 Определение отношений удельных теплоемкостей газа методом адиабатического расширения	ОПК-1-У1	<p>1. Что называется теплоемкостью тела, удельной, молярной теплоемкостью?</p> <p>2. Почему для газов теплоемкость зависит от условий нагревания? Почему <math>C_p</math> больше <math>C_v</math>? Запишите уравнение Майера.</p> <p>3. Каков физический смысл универсальной газовой постоянной?</p> <p>4. Дать определение изобарического, изотермического, изохорического процессов. Сформировать и записать уравнение, описывающие их, первое начало термодинамики и применение к этим процессам.</p> <p>5. Дать определение адиабатического процесса.</p> <p>6. Сформулировать закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.</p>

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме: экзамена в первом семестре; экзамена во втором семестре.

Ниже представлены образцы билетов для экзамена, проводимого в устной форме.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«МИСиС»  
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра математики и естествознания

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Физика»

Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Форма обучения: заочная

Форма проведения экзамена: устная

1. Сформулируйте определение угловой скорости, углового ускорения. Укажите физический смысл, направление. Ед. измерения.
2. Сформулируйте закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Укажите способы его применения.
3. В резервуаре объемом 1200 л находится смесь 10 кг азота и 4 кг водорода при температуре 300 К. Определите давление смеси.

Составил старший преподаватель: \_\_\_\_\_ С.М. Ожегова

Зав. кафедрой МиЕ: \_\_\_\_\_ Д.А. Гюнтер

«01» сентября 2020 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
«МИСиС»  
НОВОТРОИЦКИЙ ФИЛИАЛ

Кафедра математики и естествознания

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Физика»

Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Форма обучения: заочная

Форма проведения экзамена: устная

1. Дайте определение электрического заряда, перечислите его свойства. Сформулируйте закон сохранения электрического заряда, закон Кулона. Охарактеризуйте все физические величины, входящие в эти законы. Дайте определения, укажите единицы измерений, сформулируйте физический смысл
2. Объясните физическую природу электрического тока в газах. Назовите условия протекания самостоятельного и несамостоятельного разряда.
3. Площадь пластин плоского слюдяного конденсатора  $1,1 \text{ см}^2$ , зазор между ними 3 мм. При разряде конденсатора выделилась энергия 1 мкДж. До какой разности потенциалов был заряжен конденсатор?

Составил старший преподаватель: \_\_\_\_\_ С.М. Ожегова

Зав. кафедрой МиЕ: \_\_\_\_\_ Д.А. Гюнтер

«01» сентября 2020 г.

Дистанционно экзамен проводится в LMS Canvas по выше представленному образцу билета для экзамена, продолжительность экзамена 60 минут, отправка работы 20 минут.

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

##### Домашняя контрольная работа

Контрольная работа состоит из 10заданий.

Работа зачтена если верно решены все задачи.

##### Лабораторная работа

Работа зачтена, если содержит:

- название работы;
- цель работы;
- перечень оборудования;
- таблицы с результатами измерений и вычислений;
- верно выполненные расчеты;
- ход работы;
- при необходимости графики, выполненные на миллиметровой бумаге формата А5

-выводы:

- а) что измерили(словами),
- б) что рассчитали(буквами),
- в) с каким явлением или законом познакомились, справедливость его выполнения.

Примечание: все пункты должны быть выполнены верно.

##### Экзамен

К экзамену допускается студент, имеющий зачтенные домашнюю работу и лабораторные работы.

Экзаменационный билет состоит из 3 заданий.

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в устной форме

Оценка «Отлично» ставится, если

- на теоретические вопросы даны развернутые ответы, при необходимости изложен математический аппарат (формулы, графики и т.д.) приведены соответствующие схемы, таблицы, рисунки и т.д., правильно решена задача
- обучающийся хорошо ориентируется в материале, владеет терминологией, приводит примеры, обосновывает, анализирует, высказывает свою точку зрения по анализируемым явлениям и процессам, правильно применяет полученные знания при решении практических задач. Ответы излагаются свободно, уверенно без использования листа устного опроса

Оценка «Хорошо» ставится, если

- на теоретические вопросы даны полные ответы, но имела место неточность в определении каких-либо понятий, явлений и т.д. Задача решена.
- обучающийся ориентируется в материале хорошо, но допускает ошибки при формулировке, описании отдельных категорий

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если

- на теоретические вопросы даны общие неполные ответы
- обучающийся слабо ориентируется в материале, не может решать задачи, не может привести пример, не может анализировать и обосновывать

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если

- не решена задача и правильный ответ дан на один вопрос (либо ни на один)
- обучающийся в материале дисциплины практически не ориентируется, т.е. не может дать даже общих сведений по вопросу.

При дистанционной форме обучения экзамен состоит из двух частей:

1 часть – практическая (письменно выполнить 3 задания)

2 часть - собеседование(если студент претендует на более высокий балл, то ему необходимо пройти устное собеседование в режиме видеоконференции по теоретическим вопросам к экзамену).

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л1.1	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики: Сборник задач		СПб.: Книжный мир, 2005,
Л1.2	Трофимова Т.И.	Курс физики: учебное пособие		ИЦ"Академия", 2016,

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.1	Т.И.Трофимова	Физика в таблицах и формулах: учебное пособие		М.: ИЦ "Академия", 2006,



	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л2.2	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: задачник		М.:Физико-математическая литература, 2007,
Л2.3	Осеledчик Ю.С.,Самойленко Т.Н., Точилина Т.Н.	Физика. Модульный курс для технических вузов: учебное пособие		М.: " Юрайт", 2010,
Л2.4	Л.С. Кудин, Г.Г. Бурдуковская	Курс общей физики в вопросах и задачах: учебное		М.: "Лань", 1013,
Л2.5	Трофимова Т.И., Фирсов А.В.	Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие		М.: Академия, 2011,
Л2.6	Врублевская Г.В.	Физика. Практикум: учебное пособие		М.: ИНФА-М, 2012,

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год, эл. адрес
Л3.1	С.М. Ожегова, А.И. Чуваев	Физика. Лабораторный практикум. Часть 1: методическое пособие		Бланк, 2008, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.2	С.М.Ожегова	Механика. Молекулярная физика. Термодинамика.: методическое пособие		НФ МИСиС, 2013, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> ; <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>
Л3.3	Ожегова С.М.	Общая физика: методическое пособие		Новотроицк, 2007, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.4	Ожегова С.М., Погорелова Ж.В.	Общая физика: методическое пособие		Новотроицк, 2007, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.5	В.Л.Прокофьева	Программа: Методические указания		Москва, Высшая школа, 2001,
Л3.6	А.И.Чуваев	Практические занятия: методическое пособие		Орск, 2007, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.7	А.И.Чуваев	Практические занятия по физике ч2: методические указания		Орск, 2007, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.8	Белова М.Н.	Физика: Методические указания по выполнению контрольной работы №1 для студентов заочной формы обучения		НФ НИТУ "МИСиС", 2020, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> , <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.9	Ожегова С.М.	Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебно-методическое пособие для выполнения контрольной работы №1 студентами заочной формы обучения		НФ НИТУ МИСиС, 2020, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> , <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.10	Белова М.Н.	Физика: Методические указания по выполнению контрольной работы №2 для студентов заочной формы обучения		НФ НИТУ "МИСиС", 2020, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> , <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
Л3.11	Ожегова С.М.,	Лабораторный практикум по физике"Механика. Молекулярная физика. термодинамика": лабораторный практикум		НФ НИТУ МИСиС, 2020, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> , <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Российская научная электронная библиотека	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>
Э2	КиберЛенинка	<a href="http://www.cyberleninka.ru">www.cyberleninka.ru</a>
Э3	НФ НИТУ" МИСиС"	<a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>

**6.3 Перечень программного обеспечения**

П.1	ПО Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
П.2	Браузер Google Chrome
П.3	ПО Microsoft Teams
П.4	ПО Zoom
П.5	Браузер Opera
П.6	Браузер Yandex

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

И.1	- Официальный сайт Новотроицкого филиала НИТУ "МИСиС" <a href="http://nf.misis.ru/">http://nf.misis.ru/</a>
И.2	- Электронная библиотека НИТУ "МИСиС" <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
И.3	- Университетская библиотека онлайн <a href="http://bibliclub.ru">http://bibliclub.ru</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
130	Учебная лаборатория "Физика"	Лазер полупроводниковый (красный) мощность 04.2.3.0151, 1 шт. Установка для изучения свойств лазера 04.2.3.0074, 1 шт. Микроскоп 04.2.3.0058, 1шт Установка лабораторная "Изучение дифракции света" 042301162.3.4, 1 шт. Установка лабораторная "Изучение внешнего фотоэффекта" 042301162.3.2, 1 шт. Установка лабораторная "Изучение поляризации света" 042301162.3.6, 1 шт. Установка лабораторная "Изучение дисперсии света" 042301162.3.3, 1 шт. Установка для определения заряда электрона с помощью вакуумного диода 04.2.3.0077, 1 шт. Осциллограф 04230162.1.8.7, 1 шт. Осциллограф 04230162.1.8.6, 1 шт. Стол ученический, 11 шт. Стул ученический, 18 шт.
131	Учебная лаборатория "Физика"	Осциллограф 04230162, 5 шт. Лазер полупроводниковый (красный) мощность 04.2.3.0152мВт, 1 шт. Лазер полупроводниковый (красный) мощность 04.2.3.0153мВт, 1 шт. Установка лабораторная "Движение по наклонной плоскости" 04230162, 1 шт. Установка лабораторная "Определение отношения теплоемкости воздуха" 04230162, 1 шт. Установка лабораторная "Опыт Франка и Герца" 04230162, 1 шт. Установка лабораторная "Изучение интерференции света" 04230162, 1 шт. Микроскоп учебный УМ-401, 4 шт. Компьютер, 3 шт. Стол ученический, 19 шт. Стул ученический, 27 шт. Доска ученическая, 1 шт.

132	Учебная лаборатория "Физика"	Лазер полупроводниковый (красный) мощность 04.2.3.0151, 1 шт. Установка для изучения свойств лазера 04.2.3.0074, 1 шт. Микроскоп 04.2.3.0058, 1шт Установка лабораторная "Изучение дифракции света" 042301162.3.4, 1 шт. Установка лабораторная "Изучение внешнего фотоэффекта" 042301162.3.2, 1 шт. Установка лабораторная "Изучение поляризации света" 042301162.3.6, 1 шт. Установка лабораторная "Изучение дисперсии света" 042301162.3.3, 1 шт. Установка для определения заряда электрона с помощью вакуумного диода 04.2.3.0077, 1 шт. Осциллограф 04230162.1.8.7, 1 шт. Осциллограф 04230162.1.8.6, 1 шт. Компьютер, 2 шт. Стол ученический, 11 шт. Стул ученический, 18 шт.
133	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Компьютер в сборе 34220276, 1 шт. Экран настенный SevenMedia 240x240 см 04250029, 1 шт. Колонки Dialog AD-05 Cherry, 1 шт. Проектор Acer P1266, 1 шт. Веб-камера Logitech, 1 шт. Подвес для проектора 06230068, 1 шт. Доска ученическая, 1 шт. Комплект парта/стул, 29 шт.
133	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий	Компьютер в сборе 34220276, 1 шт. Экран настенный SevenMedia 240x240 см 04250029, 1 шт. Колонки Dialog AD-05 Cherry, 1 шт. Проектор Acer P1266, 1 шт. Веб-камера Logitech, 1 шт. Подвес для проектора 06230068, 1 шт. Доска ученическая, 1 шт. Комплект парта/стул, 29 шт.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебная работа студента-заочника по изучению физики складывается из следующих основных элементов: самостоятельного изучения физики по учебным пособиям, решения задач, выполнения контрольных и лабораторных работ, сдачи зачётов и экзаменов.

Самостоятельная работа по учебным пособиям. Самостоятельная работа по учебным пособиям является главным видом работы студента-заочника. Студентам рекомендуется следующее.

1. Изучать курс систематически в течение всего учебного процесса. Изучение физики в сжатые сроки перед экзаменом не даст глубоких и прочных знаний.
2. Выбрав какое-либо учебное пособие в качестве основного для определённой части курса, придерживайтесь данного пособия при изучении всей части или, по крайней мере, её раздела. Замена одного пособия другим в процессе изучения может привести к утрате логической связи между отдельными вопросами. Но если основное пособие не даёт полного и ясного ответа на некоторые вопросы программы, необходимо обращаться к другим учебным пособиям.
3. При чтении учебного пособия составляйте конспекты, в которых записывайте законы и формулы, выражающие эти законы, определения физических величин и их единиц, делайте чертежи и решайте типовые задачи. При решении задач следует пользоваться Международной системой единиц (СИ).
4. Самостоятельную работу по изучению физики подвергайте систематическому контролю. Для этого после изучения очередного раздела следует ставить вопросы и отвечать на них. При этом надо использовать рабочую программу по физике.
5. Прослушать курс лекций по физике, организуемый для студентов-заочников. Пользуйтесь очными консультациями преподавателей.

При изучении физики студент встречается со многими единицами физических величин. Без основательного знания единиц, без умения пользоваться ими при решении физических задач, невозможно усвоить курс физики и тем более применять физические значения на практике.

Решение задач. Систематическое решение задач – необходимое условие успешного изучения курса физики. Решение задач помогает уяснить физический смысл явлений, закрепляет в памяти формулы, прививает навыки практического применения теоретических знаний.

При решении задач необходимо выполнять следующее:

1. Указать основные законы и формулы, на которых базируется решение, и дать словесную формулировку этих законов, разъяснить буквенные обозначения формул. Если при решении задач применяется формула, полученная для частного случая, не выражающая какой-нибудь физический закон, или не являющаяся определением какой-нибудь физической величины, то её следует вывести.
2. Дать чертёж, поясняющий содержание задачи (в тех случаях, когда это возможно); выполнять его надо аккуратно с помощью чертёжных принадлежностей.
3. Решение задачи сопроводить краткими, но исчерпывающими пояснениями.
4. Решить задачу в общем виде, т. е. выразить искомую величину в буквенных обозначениях величин, заданных в условии задачи и взятых из таблицы. Физические задачи весьма разнообразны, и дать единый рецепт их решения невозможно. Однако, как правило, их следует решать в общем виде - при этом способе решения не производятся вычисления промежуточных величин, числовые значения подставляются только в окончательную (рабочую) формулу, выражающую искомую величину.
5. Подставить в рабочую формулу размерности или обозначения единиц и убедиться в правильности размерности искомой величины или её единицы.

6. Выразить все величины, входящие в рабочую формулу, в единицах СИ и выписать их для наглядности столбиком.
7. Подставить в окончательную формулу, полученную в результате решения задачи в общем виде, численные значения величин, выраженные в единицах одной системы. Несоблюдение этого правила приведёт к неверному результату. Исключения из этого правила допускаются лишь для тех однородных величин, которые входят в виде сомножителей в числитель и знаменатель формулы с одинаковыми показателями степени. Такие величины не обязательно выражать в единицах той системы, в которой ведётся решение задачи. Их можно выразить в любых, но только одинаковых единицах.
8. Произвести вычисление величин, подставленных в формулу, руководствуясь правилами приближённых вычислений, запишите в ответе численное значение и сокращённое наименование единицы искомой величины.

Выполнение контрольных работ студентом и рецензирование их преподавателем преследуют две цели: во-первых, осуществление вузом контроля работы студентов; во-вторых, оказание им помощи в вопросах слабо усвоенных или непонятных. Контрольные работы по содержанию распределяются следующим образом: 1–физические основы механики; молекулярная физика, термодинамика; 2–электростатика, постоянный ток; электромагнетизм, электромагнитные колебания и волны; 3–оптика, квантово-оптические явления; элементы атомной и ядерной физики, элементы физики твёрдого тела.

Каждая контрольная работа для студентов-заочников включает 10 задач из соответствующего варианта.

К выполнению контрольных работ по каждому разделу физики студент-заочник приступает только после изучения материала, соответствующего данному разделу программы.

Изучение курса следует начинать с проработки теоретического материала по информационным источникам: конспекта лекций, учебника ( в качестве основного рекомендовано учебное пособие Т.И. Трофимова «Курс физики»

1. Тема: « Физические основы механики » Изучите гл. 1-3, §§1-15, и усвойте основные понятия - система отсчета, перемещение, скорость, ускорение, угловая скорость, угловое ускорение, сила, масса, импульс, центр масс, работа, энергия, упругий и неупругий удар; основные законы – 1,2,3 законы Ньютона, закон сохранения импульса, закон сохранения энергии.

Ознакомьтесь с решением типовых задач по данной теме и после этого приступайте к выполнению заданий к.р. №1 – задачи №№ 101-120

2. Тема: « Динамика вращательного движения » Изучите гл. 4, §§ 16- 19, и усвойте основные понятия - момент силы, момент инерции, момент импульса; основные законы – закон сохранения момента импульса, закон сохранения энергии, основной закон динамики вращательного движения.

Ознакомьтесь с решением типовых задач по данной теме и после этого приступайте к выполнению заданий к.р. №1 – задачи №№ 130-140

3. Тема: «Колебания и волны » Изучите гл. 18, §§131 - 150, и усвойте основные понятия – колебание, маятник, частота, период; основные законы – закон сложения колебаний одного направления и взаимно-перпендикулярных колебаний, закон сохранения энергии.

Ознакомьтесь с решением типовых задач по данной теме и после этого приступайте к выполнению заданий к.р. №1 – задачи №№ 181-200

4. Тема: « Молекулярная физика и термодинамика» Изучите гл. 8,9, §§41-48, 50-59, и усвойте основные понятия – масса молекулы, молярная масса, объем, давление, температура, идеальный газ, теплоемкость, изопроцессы, работа газа, количество теплоты, внутренняя энергия; основные законы – закон равномерного распределения по степеням свободы, газовые законы,1 начало термодинамики.

Ознакомьтесь с решением типовых задач по данной теме в примерах методических указаний № 1 и после этого приступайте к выполнению заданий к.р. №2 – задачи №№ 151-180

5. Тема: « Электростатика» Изучите гл. 11, §§ 77-95, и усвойте основные понятия –электрический заряд, напряженность, потенциал, поток вектора напряженности, линейная плотность заряда, поверхностная плотность заряда, объемная плотность заряда, электроемкость; основные законы –закон Кулона, принцип суперпозиции полей, теорема Остроградского- Гаусса.

Ознакомьтесь с решением типовых задач по данной теме в примерах методических указаний № 1( стр. 5-8 ,12-16) и после этого приступайте к выполнению заданий к.р. №2 – задачи №№ 1-40

6. Тема: « Основы теории проводимости» Изучите гл.12, §§ 96-108, и усвойте основные понятия – ток, сила тока, плотность тока, напряжение, электродвижущая сила, сопротивление, электропроводность; основные законы – законы Ома для различных участков цепи, правила Кирхгофа.

Ознакомьтесь с решением типовых задач по данной теме в примерах методических указаний №1 ( стр. 19-23 ) и после этого приступайте к выполнению заданий к.р. №2 – задачи №№ 41-80.

7. Тема: «Магнетизм » Изучите гл. 14- 16, §§109-136, и усвойте основные понятия – магнитное поле, вектор магнитной индукции, напряженность магнитного поля, магнитный момент, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, энергия

магнитного поля, диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм, электромагнитная индукция, индуктивность, самоиндукция; основные законы – закон Био-Савара\_Лапласа, Ампера, теорема Гаусса для вектора  $B$ , закон электромагнитной индукции и самоиндукции.

Ознакомьтесь с решением типовых задач по данной теме в примерах методических указаний №2 ( стр. 6-10,12-14, 17-20, 27-31) и после этого приступайте к выполнению заданий к.р. №2– задачи №№ 1-80