

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Дарья Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 14.02.2023 15:36:41
Уникальный программный ключ:
10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

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

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
НИТУ «МИСиС»
от «31» августа 2020 г.
протокол № 1-20

Физика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)		
Учебный план	22.03.02_20_Металлургия_Пр1_заоч_2020.plz.xml Направление подготовки 22.03.02 Металлургия Профиль. Металлургия черных металлов		
Квалификация	Бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	10 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	360	Виды контроля на курсах: экзамены 1	
в том числе:			
аудиторные занятия	32		
самостоятельная работа	310		
часов на контроль	18		

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	1		Итого	
	уп	рп		
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	8	8	8	8
Практические	8	8	8	8
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	32	32	32	32
Контактная работа	32	32	32	32
Сам. работа	310	310	310	310
Часы на контроль	18	18	18	18
Итого	360	360	360	360

Программу составил(и):

Ст.преподаватель, Белова М.Н.; Ст.преподаватель, Ожегова С.М. _____

Рабочая программа дисциплины

Физика

разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 <Металлургия> (уровень бакалавриата) (от 02.12.2015 г. № №602 о.в.)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 22.03.02 Metallurgy Профиль. Metallurgy черных металлов
утвержденного учёным советом вуза от 21.05.2020 протокол № 10/зг.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)

Протокол от 09.06.2020 г. № 10

Срок действия программы: 2020-2021 уч.г.

Зав. кафедрой к.ф.-м.н., доцент Д.А.Гюнтер

подпись

И.О. Фамилия

Руководитель ОПОП ВО

подпись

И.О. Фамилия

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

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 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР) В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Цикл (раздел) ООП:		Б1.Б
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1		
2.1.2	Данная дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу дисциплин.	
2.1.3	Для успешного изучения курса студенту необходима хорошая математическая подготовка и подготовка в объеме школьного курса по дисциплине «Физика»	
2.1.4		
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Знания, приобретенные в данном курсе, будут использованы студентами при изучении дисциплин	

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР), СООТНЕСЕННЫЕ С СООТВЕТСТВУЮЩИМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ, КОТОРЫЕ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ДОСТИГНУТЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

ПК-1.3 : Готовность использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	: Основы современной измерительной техники, методы и средства измерений и контроля различных физических величин
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Осуществлять физический эксперимент по предлагаемой методике, анализировать и интерпретировать полученные экспериментальные данные
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Приемами выполнения физического эксперимента по заданной методике, измерения физических величин с заданной точностью
Уровень 2	
Уровень 3	
УК-6.1 : Демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности	
Знать:	
Уровень 1	Основные законы физики
Уровень 2	
Уровень 3	
Уметь:	
Уровень 1	Использовать физико-математический аппарат при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности
Уровень 2	
Уровень 3	
Владеть:	
Уровень 1	Навыками физических основ для решения конкретных задач в профессиональной области

Уровень 2
Уровень 3

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Физические основы механики					
1.1	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Механическое движение как один из видов движения материи. Описание механического движения. Виды движений материальной точки. Основные кинематические параметры. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.6Л3. 3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
1.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Способы описания движения материальной точки. Кинематика твердого тела. Угловые перемещение, скорость, ускорение и их связь с линейными параметрами. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 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	ПК-1.3 УК-6.1	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
1.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Виды сил в механике /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
1.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Закон изменения и сохранения импульса системы материальных точек. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
1.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Центр масс системы, его движение и движение относительно центра масс. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
1.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Принцип реактивного движения, уравнения Мещерского и Циолковского /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
1.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Работа и мощность в механике. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальное поле. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
1.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Работа сил потенциального поля на конечном перемещении и на замкнутом пути. Связь между потенциальной энергией и силой. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
1.10	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Энергия при поступательном движении. Закон сохранения и превращения энергии для замкнутых и незамкнутых систем. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
1.11	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Явление удара. Упругий и неупругий удары. Законы сохранения энергии и импульса при упругом и неупругом соударении. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
1.12	Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки /Пр/	1	2	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3. 3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	

1.13	Изучение законов динамики на приборе Атвуда /Лаб/	1	2	ПК-1.3	Л1.2Л3.2 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	
Раздел 2. Динамика вращательного движения						
2.1	Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент силы. Момент импульса относительно точки и оси. Момент инерции твердого тела. /Лек/	1	2	ПК-1.3 УК-6.1	Л1.2Л2.4Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
2.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Расчет моментов инерции твердого тела относительно главных и произвольных осей. Теорема Штейнера /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
2.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Работа и энергия при вращательном движении. Законы сохранения энергии и момента импульса. Плоское движение. Кинетическая энергия при плоском движении /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
2.4	Динамика вращательного движения /Пр/	1	2	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л2.5Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
2.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Применение теоремы Штейнера для определения момента инерции тел /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.4Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
Раздел 3. Колебания и волны						
3.1	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Дифференциальное уравнение колебательного движения и его решение для различных условий колебаний. Свободные незатухающие колебания механических осцилляторов. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Математический и физический маятники. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.3	Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника /Лаб/	1	2	ПК-1.3	Л1.2Л3.2 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3	
3.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Сложение одинаково направленных гармонических колебаний с одинаковыми и близкими частотами. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Собственная частота осциллятора и частота затухающих колебаний. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Превращение энергии осциллятора при затухающих колебаниях. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Биения. Фигуры Лиссажу /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	

3.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Вынужденные механические колебания. Уравнение установившихся вынужденных колебаний. Превращение энергии при вынужденных колебаниях. Явление резонанса. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.10	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Явление резонанса в науке и технике /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.11	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Продольные и поперечные волны в упругой среде. Волновое уравнение. Фазовая скорость, частота и длина волны. Уравнение плоской и сферической волны. /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.12	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Поток энергии при волновом процессе. Вектор плотности потока энергии. /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.13	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Свойства звуковых и ультразвуковых волн и их использование в металлургии /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.14	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Сложение колебаний /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
3.15	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Период колебания математического, пружинного маятников /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
Раздел 4. Основы релятивистской механики						
4.1	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
4.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Релятивистская динамика. Масса, импульс, энергия частицы в теории относительности. Релятивистская форма законов динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
4.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Относительность линейных размеров, интервалов времени, одновременности событий /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
Раздел 5. Молекулярная физика и термодинамика						
5.1	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Теплоемкость идеального газа. Внутренняя энергия термодинамической системы. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики /Лек/	1	2	ПК-1.3 УК-6.1	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Политропные процессы /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Распределение молекул идеального газа по скоростям Максвелла. /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	

5.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Распределение по потенциальным энергиям Больцмана. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: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	3	ПК-1.3	Л1.2Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Явления переноса. Дифференциальные уравнения теплопроводности, диффузии и внутреннего трения. Коэффициенты различных процессов переноса и связь между ними. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Явления переноса в металлургических процессах /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Кристаллическое состояние вещества. Дальний порядок. Монокристаллы. Особенности строения жидкостей. Ближний порядок. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л2.4Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.10	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Силы поверхностного натяжения. Капиллярные явления и их роль в природе и технике /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
5.11	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Дефекты в кристаллах:точечные дефекты, дислокации и границы зерен /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л2.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
Раздел 6. Электростатика						
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/	1	2	ПК-1.3 УК-6.1	Л1.2Л2.4Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
6.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Поток вектора напряженности электростатического поля. Линейная, поверхностная, и объемная плотность электрических зарядов /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2Л2.3 Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
6.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электрических полей. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
6.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия заряда в поле. Потенциал поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.4Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
6.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Диэлектрики в электрическом поле. Поле внутри диэлектрика. Вектор электрического смещения. /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
6.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Проводники в электростатическом поле. Явление электростатической индукции. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	

6.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Емкость уединенного проводника. Емкость конденсатора. Виды конденсаторов. Энергия электростатического поля. Плотность энергии. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
6.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Емкость сферического и цилиндрического конденсаторов /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
6.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Теорема Гаусса и ее применение для расчета напряженности электростатического поля /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
6.10	Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов. Принцип суперпозиции. /Пр/	1	2	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
Раздел 7. Основы теории проводимости						
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/	1	2	ПК-1.3 УК-6.1	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: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/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Электрический ток в вакууме /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Электрический ток в газах /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: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/	1	6	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Механизм электропроводности металлов. Природа электросопротивления. Явление сверхпроводимости Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л1.2Л2.4Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л1.2Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры. Теория р-п перехода. Полупроводниковый диод, транзистор. /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л1.2Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	

7.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Полупроводниковые приборы и их применение в науке и технике /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.10	Законы постоянного тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца /Пр/	1	2	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.11	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Правила Кирхгофа для разветвленных цепей /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.12	Цепи постоянного тока(работа с компьютерными моделями) /Лаб/	1	2	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.1 Л3.4 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	
Раздел 8. Магнитное поле постоянного тока						
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/	1	2	ПК-1.3	Л1.2Л2.4Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
8.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
8.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Движение электрического заряда в магнитном поле. Сила Лоренца. /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
8.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: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/	1	2	ПК-1.3	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
8.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Магнитное поле соленоида и тороида /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л2.3Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
8.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Применение явления электромагнитной индукции в технике. Вихревые токи. Индукционный нагрев металлов. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.3Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
8.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. /Ср/	1	7	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
8.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Применение явления электромагнитной индукции в технике /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.3Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
8.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Индукционный нагрев металла. Вихревые токи /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л2.4Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
8.10	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Магнитное поле в веществе. Поле макроток и микроток. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Виды магнетиков. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
8.11	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Диамагнитные свойства вещества. Парамагнетизм. Ферромагнетизм /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	

8.12	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
8.13	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.4Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
8.14	Изучение явления электромагнитной индукции (работа с компьютерными моделями) /Лаб/	1	2	ПК-1.3	Л1.2Л3.1 Л3.4 Л3.5 Л3.7 Э1 Э2 Э3	
Раздел 9. Электромагнитные колебания						
9.1	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Дифференциальное уравнение колебаний в электрическом контуре. Собственные колебания в контуре, не содержащем активного сопротивления. Период гармонических колебаний, формула Томсона. Собственные затухающие колебания. /Ср/	1	8	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
9.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Закон изменения заряда и напряжения на обкладках конденсатора и тока в контуре. Закон сохранения энергии при гармонических колебаниях. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
9.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Превращение энергии при затухающих колебаниях. Вынужденные колебания в контуре. Установившиеся вынужденные колебания. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
9.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Емкостное и индуктивное сопротивление контура. Резонанс напряжений и токов в колебательном контуре. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
9.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Использование явления резонанса в технике /Ср/	1	2	ПК-1.3	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
Раздел 10. Электромагнитное поле. Волны.						
10.1	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Уравнение плоской и сферической электромагнитной волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Длина волны, волновой вектор. Линейная поляризация волн. /Ср/	1	8	ПК-1.3	Л1.2Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
Раздел 11. Волновая оптика						
11.1	Интерференция света. Когерентность электромагнитных волн. Разность фаз и оптическая разность хода. Расчет интерференционной картины: условия максимумов и минимумов интенсивности. /Лек/	1	2	ПК-1.3	Л1.2Л2.3Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
11.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Уравнение плоской и сферической электромагнитной волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Длина волны, волновой вектор. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л2.5Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
Раздел 12. Квантово-оптические явления.						
12.1	Тепловое излучение и люминесценция. Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения. Излучение абсолютно черного тела. Серое тело /Лек/	1	2	ПК-1.3 УК-6.1	Л1.2Л2.4Л3. 4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	

12.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Радиационная, яркостная, цветовая температуры. /Ср/	1	4	ПК-1.3	Л1.2Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 13. Атомная физика					
13.1	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Закономерности в спектрах излучения атомов. опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Модели атома. Постулаты Бора. Теория Бора для атома водорода. Корпускулярно-волновой дуализм. /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л1.2 Л1.3Л2.5Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	
13.2	Экзамен /Экзамен/	1	18	ПК-1.3 УК-6.1	Л1.2Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)

Вопросы к экзамену первый семестр (ПК 1.3 (31,В2,У1); УК 6.1 (31,В1,У1))

1. Основные кинематические величины поступательного движения тела (путь, перемещение, средняя и мгновенная скорости, среднее и мгновенное ускорения).
2. Основные кинематические величины вращательного движения тела (угловое перемещение, средняя и мгновенная угловая скорости, среднее и мгновенное угловое ускорения).
3. Первый закон Ньютона (формулировка, понятие инерциальной и неинерциальной систем отсчета, примеры использования закона).
4. Масса. Сила. Принцип независимости действия сил. Второй закон Ньютона (формулировка, пояснение, примеры практического использования). Третий закон Ньютона (формулировка закона, пояснение на рисунках, следствия из этого закона).
5. Моменты инерции точки и тела. Примеры моментов инерции различных тел. Теорема Штейнера.
6. Момент силы (определение, формула, рисунок, единицы измерения физических величин, роль момента силы во вращательном движении тела).
7. Основное уравнение динамики вращательного движения (формулировка, пояснение всех физических величин, единицы измерения).
8. Импульс тела. Импульс силы. Закон сохранения импульса системы тел (формулировка, значение этого закона, применение на практике).
9. Закон сохранения момента импульса (формулировка закона, запись закона для двух тел, объяснение всех физических величин, рисунки).
10. Аналогия между физическими величинами поступательного и вращательного движения.
11. Механическая работа. Мощность. Кинетическая и потенциальная энергия тела и системы тел (определения, формулы расчета при поступательном и вращательном движениях, пояснение всех физических величин).
12. Закон сохранения и превращения механической энергии (формулировка закона, пояснение всех физических величин, для каких сил выполняется).
13. Гармонические колебания и их характеристики.
14. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний и его решение.
15. Законы изменения скорости, ускорения и силы при гармонических колебаниях.
16. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
17. Уравнение состояния идеального газа.
18. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.
19. Явление переноса. Уравнение теплопроводности, диффузии в внутреннем трения.
20. Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
21. Работа и теплота как формы передачи энергии. Работа газа при изменении объема.
22. Количество теплоты. Теплоемкость.
23. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
24. Адиабатный процесс.
25. Обратимые и необратимые тепловые процессы. Второе начало термодинамики.

Вопросы к экзамену второй семестр (ПК 1.3 (31,В2,У1); УК 6.1 (31,В1,У1))

1. Электрический заряд и его свойства. Закон сохранения электрического заряда (определение, пояснение закона). Закон Кулона (определение, формула, единицы измерения физических величин).
2. Электростатическое поле. Напряженность электрического поля (определение, формула, единицы измерения, формула НЭП точечного заряда с пояснениями на рисунках).

3. Линии напряженности электрического поля и их свойства (понятие силовой линии, рисунок).
4. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме (пояснение потока вектора напряженности электрического поля, формулировка теоремы Гаусса).
5. Потенциал и разность потенциалов электростатического поля (формулы, определения этих величин, единицы измерения, применения формул).Связь напряженности электростатического поля с потенциалом.
6. Эквипотенциальные поверхности (определение ЭПП, рисунок, свойства ЭПП).
7. Емкость конденсатора (определение, формула, единицы измерения).
8. Электрический ток. Сила тока, плотность тока, электросопротивление и проводимость. (определение, формула, единицы измерения).
9. Закон Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме (определение, формула, единицы измерения физических величин).
10. Магнитное поле и его характеристики (понятие этого поля, правило буравчика).
11. Понятие силовой линии магнитного поля(рисунок) .
12. Закон Био-Савара-Лапласа (формула этого закона и ее подробное объяснение на рисунке, пояснение всех физических величин и их единиц измерения).
13. Закон Ампера (формула закона, её пояснение на рисунке, пояснение всех физических величин и их единиц измерения, правило левой руки).
14. Действие магнитного поля на движущийся электрический заряд (сила Лоренца) (формула расчета силы Лоренца, пояснение на рисунке всех векторных величин, правило левой руки).
15. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. (определение, формула, единицы измерения физических величин). Правило Ленца (определение, рисунки).
16. Индуктивность контура. Самоиндукция .
17. Дифференциальное уравнение колебаний в электрическом контуре.
18. Собственные колебания в контуре, не содержащем активного сопротивления. Формула Томсона для периода гармонических колебаний.
19. Вихревое электрическое поле. Теорема о циркуляции вектора напряженности вихревого электрического поля.
20. Волновое уравнение электромагнитной волны. Фазовая скорость электромагнитной волны. Электромагнитная теория света.
21. Интерференция света. Когерентность ЭМВ. Разность фаз и оптическая разность хода.Условия максимума и минимума интерференционной картины.
22. Дифракция света. Принцип Гюйгенса–Френеля.
23. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Условия максимумов и минимумов при этой дифракции.
24. Внешний и внутренний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта.
25. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта. Объяснение законов фотоэффекта на основе квантовой теории света.

5.2. Перечень письменных работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы или проекты, отчёты о практике или НИР и др.

**КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №1
ВАРИАНТ №0**

1. Точка движется по окружности радиусом 2м. Закон ее движения выражается уравнением $S=10-t^2$,м. Определите момент времени, когда нормальное ускорение точки равно 8 м/с^2 . Найдите скорость, тангенциальное и полное ускорение точки в тот же момент времени.
2. К краю стола прикреплен блок. Через блок перекинута нерастяжимая и невесомая нить, к концам которой прикреплены грузы. Один груз движется по поверхности стола, а другой – вдоль вертикали вниз. Определить коэффициент трения между поверхностями груза и стола, если массы каждого груза одинаковы и грузы движутся с ускорением $3,2 \text{ м/с}^2$. Проскальзыванием нити по блоку и силой трения, действующей на блок, пренебречь.
3. Маховик, имеющий форму диска массой 4 кг и радиусом 0,3 м, был раскручен до частоты 180 мин⁻¹. Под действием силы трения диск остановился через 8 с. Найдите момент сил трения, считая его постоянным.
4. Масса снаряда 14 кг, масса ствола орудия 700 кг. При выстреле снаряд получает кинетическую энергию $3 \cdot 10^5$ Дж. Какую кинетическую энергию получает ствол орудия вследствие отдачи
5. Тело массой 150 г колеблется по закону $x = 0,6 \cos(10\pi t + \pi/4)$. Определите кинетическую энергию тела в момент времени 3 с.
6. Диск радиусом 18 см подвешен на вбитый в стену гвоздь на расстоянии 14 см от центра и колеблется в плоскости, параллельной доске. Определите частоту колебаний диска.
7. В закрытом сосуде вместимостью 4 л находятся кислород массой 16 г и гелий массой 12 г. Определите: 1)давление; 2) молярную массу газовой смеси в сосуде. Если температура смеси $t = 320\text{С}$.
8. Водород объемом 5л находится под давлением 6 МПа. Определите, какое количество теплоты необходимо сообщить газу, чтобы: 1) увеличить его объем в три раза в результате изобарного процесса; 2) увеличить его давление в четыре раза в результате изохорного процесса.
9. При изотермическом расширении трех молей кислорода была затрачена теплота 16 кДж, при этом объем кислорода увеличился в три раза. При какой температуре протекает процесс? Чему равно изменение внутренней энергии газа? Какую работу совершает газ?

10. Паровая машина работает в интервале температур $t_1=1200\text{C}$, $t_2=3500\text{C}$, получая от нагревателя количество теплоты $Q_1=110\text{ кДж}$, за каждый цикл. Определите: 1) термический КПД цикла; 2) количество теплоты, отданное холодильнику; 3) работу, совершаемую за цикл.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №2

ВАРИАНТ №0

1. Два металлических одинаково заряженных шарика массой $0,15\text{ кг}$ каждый находятся на некотором расстоянии друг от друга. Найдите заряд шариков, если известно, что на этом расстоянии сила их электростатического взаимодействия в 10^5 раз больше, чем сила их гравитационного притяжения.
2. Три одинаковых заряда, каждый из которых равен $q = -5 \cdot 10^{-8}\text{ Кл}$, расположены в вершинах равностороннего треугольника, в центре которого помещен положительный заряд. Определите значение этого заряда, если данная система находится в равновесии.
3. Площадь пластин плоского воздушного конденсатора равна 150 см^2 , расстояние между ними $d=4\text{ мм}$. К пластинам приложена разность потенциалов $U_1 = 200\text{ В}$. После отключения конденсатора от источника напряжения пространство между пластинами заполняется стеклом. Какова будет разность потенциалов U_2 между пластинами после заполнения? Определите емкости конденсатора до и после заполнения. (Диэлектрическая проницаемость стекла $\epsilon = 6$)
4. В однородном электрическом поле, где напряженность равна $3,6\text{ МН/Кл}$, а линии напряженности составляют с вертикалью угол 30° , на нити висит шарик массой $1,8\text{ г}$. Заряд его равен $3,5\text{ нКл}$. Определите силу натяжения нити, если линии напряженности направлены вверх.
5. Электрон, прошедший разность потенциалов 120 В , влетает в плоский конденсатор посередине между его пластинами. При каком наименьшем напряжении между пластинами конденсатора электрон не вылетит из него? Длина пластины равна 8 см , расстояние между ними равно $0,8\text{ см}$.
6. Сила тока в проводнике сопротивлением 80 Ом равномерно возрастает от $I=0$ до $I_{\text{max}}=4\text{ А}$ за время 12 с . Определите выделившееся за это время в проводнике количество теплоты.
7. В однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции влетает электрон, кинетическая энергия которого равна 25 эВ . Индукция магнитного поля равна 12 мТл . Определите радиус кривизны траектории движения электрона в поле.
8. Уравнение изменения со временем разности потенциалов на обкладках конденсатора в колебательном контуре имеет вид $u = 20 \sin 103\pi t, \text{ В}$. Емкость конденсатора $C=0,3\text{ мкФ}$. Найдите период колебаний и индуктивность контура.
9. Красная граница фотоэффекта для цинка $\lambda_{\text{кр}}=310\text{ нм}$. Определите максимальную кинетическую энергию фотоэлектронов и максимальную скорость фотоэлектронов, если на цинк падает свет с длиной волны $\lambda=250\text{ нм}$.
10. Вычислите энергию ядерной реакции $\text{Be}^{410+} + \text{H}^{12} = \text{B}^{511+} + n^0$. Освобождается или поглощается энергия?

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Ниже представлен образец билета 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 гуманитарных и социально – экономических наук

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Физика», 1 семестр

Направление:

22.03.02 «Металлургия»

Форма обучения: заочная

Форма проведения экзамена: устная

1. Основные кинематические величины поступательного движения тела (путь, перемещение, средняя и мгновенная скорости, среднее и мгновенное ускорение).

2. Законы изменения координаты, скорости, ускорения и силы при гармонических колебаниях.

3. Тело вращается равноускоренно с начальной угловой скоростью 4 с^{-1} и угловым ускорением $1,5\text{ с}^{-2}$. Сколько оборотов сделает тело за 5 с .

Составил: ст. преподаватель _____ М.Н.Белова

(подпись)

Зав. кафедрой МиЕ _____ Д.А.Гюнтер

(подпись)

«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. . Каждое задание оценивается в 10 баллов.

Оценка «5» - если выполнено верно 85% работы (от 26 до 30 баллов)

Оценка «4» - если выполнено верно 70% работы (от 21 до 25 баллов)

Оценка «3» - если выполнено верно 50% работы (от 15 до 20 балла)

Оценка «2» - если выполнено верно менее 50% работы (от 0 до 14 баллов)

При дистанционной форме обучения экзамен состоит из двух частей:

1 часть – практическая (письменно выполнить 6 заданий). Каждое задание оценивается в 10 баллов.

Студент может получить оценку «3» - если выполнено верно 50 - 100% работы (от 30 до 60 баллов)

Оценка «2» - если выполнено верно менее 50% работы (от 0 до 29 баллов)

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 ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ,

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л1.1	Волькенштейн В.С.	Сборник задач по общему курсу физики: Сборник задач	СПб.: Книжный мир, 2005,	20
Л1.2	Трофимова Т.И.	Курс физики: учебник	академия, 2016,	25
Л1.3	Чертов А.Г.	Задачник по физике: учебное пособие	Альянс, 2018,	10

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л2.1	Т.И.Трофимова	Физика в таблицах и формулах: учебное пособие	М.: ИЦ "Академия", 2006,	2
Л2.2	Чертов А.Г., Воробьев А.А.	Задачник по физике: задачник	М.:Физико-математическая литература, 2007,	3
Л2.3	Осеledчик Ю.С.,Самойленко Т.Н., Точилина Т.Н.	Физика. Модульный курс для технических вузов: учебное пособие	М.: " Юрайт", 2010,	2
Л2.4	Л.С. Кудин, Г.Г. Бурдуковская	Курс общей физики в вопросах и задачах: учебное	М.: "Лань", 1013,	10
Л2.5	Трофимова Т.И., Фирсов А.В.	Курс физики. Задачи и решения: учебное пособие	М.:Академия, 2011,	2
Л2.6	Врублевская Г.В.	Физика. Практикум: учебное пособие	М.: ИНФА-М, 2012,	2

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л3.1	Ожегова С.М.	Электричество и магнетизм. Часть1: лабораторный практикум	НФ НИТУ МИСиС, 2012, http://elibrary.misis.ru; www.nf.misis.ru	100

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
ЛЗ.2	С.М. Ожегова, А.И. Чуваев	Физика. Лабораторный практикум. Часть 1: методическое пособие	Бланк, 2008, http://elibrary.misis.ru	200
ЛЗ.3	С.М. Ожегова	Механика. Молекулярная физика. Термодинамика.: методическое пособие	НФ МИСиС, 2013, http://elibrary.misis.ru ; www.nf.misis.ru	70
ЛЗ.4	Ожегова С.М.	Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебно-методическое пособие для выполнения контрольной работы №1 студентами заочной формы обучения	НФ НИТУ МИСиС, 2020, www.nf.misis.ru , http://elibrary.misis.ru	0
ЛЗ.5	Белова М.Н.	Физика: Методические указания по выполнению контрольной работы №2 для студентов заочной формы обучения	НФ НИТУ "МИСиС", 2020, www.nf.misis.ru , http://elibrary.misis.ru	0
ЛЗ.6	Ожегова С.М.,	Лабораторный практикум по физике "Механика. Молекулярная физика. термодинамика": лабораторный практикум	НФ НИТУ МИСиС, 2020, www.nf.misis.ru , http://elibrary.misis.ru	0
ЛЗ.7	Ожегова С.М.	Лабораторный практикум по физике "Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика": лабораторный практикум	, 2020, www.nf.misis.ru , http://elibrary.misis.ru	0

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Российская научная электронная библиотека
Э2	КиберЛенинка
Э3	НФ НИТУ "МИСиС"

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office;
6.3.1.2	Операционная система Windows;
6.3.1.3	Электронный образовательный ресурс LMS Canvas;
6.3.1.4	система видеоконференцсвязи Microsoft Teams или Zoom.
6.3.1.5	Компьютерная программа лабораторных работ «Физикон».

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	- Официальный сайт Новотроицкого филиала НИТУ "МИСиС" http://nf.misis.ru/
6.3.2.2	- Электронная библиотека НИТУ "МИСиС" http://elibrary.misis.ru
6.3.2.3	- Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

7.1	Учебная лаборатория "Физика"
7.2	1. Полупроводниковый лазер (красный) мощность 04.2.3.0151мВт 1шт
7.3	2. Установка для изучения свойств лазера. 04.2.3.0074 1шт
7.4	3. Микроскоп .04.2.3.0058 1шт
7.5	4. Лабораторная установка « Изучение дифракции света 042301162/3/4 1шт
7.6	5. Лабораторная установка « Изучение внешнего фотоэффекта» 042301162/3/2 1шт
7.7	6. Лабораторная установка « Изучение поляризации света» 042301162/3/6 1шт
7.8	7. Лабораторная установка « Изучение дисперсии света» 042301162/3/3 1шт
7.9	8. Установка для опред. заряда электрона с помощью вакуумного диода 04.2.3.0077 1шт
7.10	9. Осциллограф 04230162/1/8/7 1шт
7.11	10. Осциллограф 04230162/1/8/6 1шт
7.12	Учебная лаборатория "Физика"
7.13	1. Осциллограф 04230162, 5 шт.
7.14	2. Лазер полупроводниковый (красный) мощность 04.2.3.0152мВт, 1 шт.
7.15	3. Лазер полупроводниковый (красный) мощность 04.2.3.0153мВт, 1 шт.
7.16	4. Установка лабораторная "Движение по наклонной плоскости" 04230162, 1 шт.
7.17	5. Установка лабораторная "Определение отношения теплоемкости воздуха" 04230162, 1 шт.
7.18	6. Установка лабораторная "Опыт Франка и Герца" 04230162, 1 шт.
7.19	7. Установка лабораторная "Изучение интерференции света" 04230162, 1 шт.
7.20	8. Микроскоп учебный УМ-401, 4 шт.

7.21	9.Компьютер в сборе, 4 шт.
7.22	
7.23	Учебная лаборатория "Физика"
7.24	1.Комплект типового оборудования для лабораторий "Электричество и магнетизм" 04230162/1, 7 шт.
7.25	(настольный конструктив 1 шт., блок генераторов, 1 шт., блок мультиметров, 1 шт., блок "наборное поле", 1 шт., комплект миниблоков, 1 шт., блок моделирования полей, 1 шт., комплект соединительных проводов, 1 шт.)
7.26	2.Установка лабораторная "Физический маятник", 04230162, 1 шт.
7.27	3.Лабораторная установка "Маятник Обербека" 04230162, 1 шт.
7.28	4.Установка лабораторная "Маховик" 04230162, 1 шт.
7.29	5.Установка лабораторная "Неупругое соударение физических маятников" 04230162, 1 шт.
7.30	6.Установка лабораторная "Определение коэффициента вязкости воздуха" ФПТ 1-1, 1 шт.
7.31	7.Установка для определения напряженности магнитного поля Земли (Тангенс-Буссоль) 04.2.3.0070, 1 шт.
7.32	8.Установка лабораторная "Машина Атвуда" ФМ11 с электронным блоком ФМ-1/1 04.2.3.0.149, 1 шт.
7.33	9.Осциллограф GOS-620 FG, 3 шт.
7.34	10.Установка для изучения упругого и неупругого удара 04230063, 1 шт.
7.35	
7.36	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий
7.37	1.Компьютер в сборе 34220276, 1 шт.
7.38	2.Лицензионное программное обеспечение:
7.39	2.1. Windows 7 Professional
7.40	2.2. Kaspersky Endpoint Security 11
7.41	2.3. Microsoft Teams
7.42	2.4. Zoom
7.43	2.5. Microsoft Office 2007
7.44	2.6. LMS Canvas
7.45	3.Экран настенный SevenMedia 240x240 см 04250029, 1 шт.
7.46	4.Колонки Dialog AD-05 Cherry, 1 шт.
7.47	5.Проектор Acer P1266, 1 шт.
7.48	6.Подвес для проектора 06230068, 1 шт.
7.49	7.Веб-камера Logitech, 1 шт.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ, НИР)

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 твердого 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 \mathbf{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