

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Дарья Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 14.02.2023 09:58:41  
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	<b>Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)</b>	
Учебный план	22.03.02_20_Металлургия_Пр2_2020.plm.xml Направление подготовки 22.03.02 Metallurgy Профиль. Metallurgy черных металлов	
Квалификация	<b>Бакалавр</b>	
Форма обучения	<b>очная</b>	
Общая трудоемкость	<b>10 ЗЕТ</b>	
Часов по учебному плану	360	Виды контроля в семестрах: экзамены 1, 2
в том числе:		
аудиторные занятия	136	
самостоятельная работа	152	
часов на контроль	72	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		Итого	
	18	18	18	18		
Неделя	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	34	34	34	34	68	68
Лабораторные	17	17	17	17	34	34
Практические	17	17	17	17	34	34
В том числе инт.	23	23	23	23	46	46
Итого ауд.	68	68	68	68	136	136
Контактная работа	68	68	68	68	136	136
Сам. работа	76	76	76	76	152	152
Часы на контроль	36	36	36	36	72	72
Итого	180	180	180	180	360	360

Программу составил(и):

ст.преподаватель, Ожегова С.М.;ст.преподаватель, Белова М.Н. \_\_\_\_\_

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 Metallургия Профиль. Metallургия 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
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 подготовка по следующим дисциплинам:
2.1.4	
2.1.5	Информатика
2.1.6	Математика
2.1.7	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	
2.2.2	
2.2.3	Механика жидкости и газов
2.2.4	Прикладная механика
2.2.5	Электротехника
2.2.6	Экология
2.2.7	Термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.2.8	Детали машин
2.2.9	Обработка металлов давлением

**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**

<b>Знать:</b>	
Уровень 1	Основные законы физики
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	Использовать физико-математический аппарат при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Владеть:</b>	
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
	<b>Раздел 1. Физические основы механики</b>					
1.1	Механическое движение как один из видов движения материи. Описание механического движения. Виды движений материальной точки. Основные кинематические параметры. Способы описания движения материальной точки. Кинематика твердого тела. Угловые перемещение, скорость, ускорение и их связь с линейными параметрами. /Лек/	1	2	ПК-1.3	Л1.1Л2.3 Л2.6 Э1 Э2 Э3	
1.2	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		Л1.1Л2.5 Э1 Э2 Э3	
1.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Виды сил в механике /Ср/	1	4		Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	
1.4	Закон изменения и сохранения импульса системы материальных точек. Центр масс системы, его движение и движение относительно центра масс. /Лек/	1	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3	
1.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Принцип реактивного движения, уравнения Мещерского и Циолковского /Ср/	1	6		Л1.1Л3.7 Э1 Э2 Э3	
1.6	Работа и мощность в механике. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальное поле. Работа сил потенциального поля на конечном перемещении и на замкнутом пути. Связь между потенциальной энергией и силой. /Лек/	1	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3	
1.7	Энергия при поступательном движении. Закон сохранения и превращения энергии для замкнутых и незамкнутых систем. Явление удара. Упругий и неупругий удары. Законы сохранения энергии и импульса при упругом и неупругом соударении. /Лек/	1	2		Л2.3 Э1 Э2 Э3	
1.8	Кинематика поступательного и вращательного движения. /Пр/	1	2	ПК-1.3	Л1.1Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3	
1.9	Динамика поступательного движения. /Пр/	1	2	ПК-1.3	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3	
1.10	Законы сохранения импульса и энергии при вращательном движении. /Пр/	1	2	ПК-1.3	Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.8 Л3.10 Э1 Э2 Э3	

1.11	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Кинематика поступательного и вращательного движения /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л1.1Л3.7 Э1 Э2 Э3	
1.12	Вводное занятие /Лаб/	1	1	ПК-1.3	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.11 Э1 Э2 Э3	
1.13	Изучение законов динамики на приборе Атвуда /Лаб/	1	3	ПК-1.3	Л1.1Л2.1Л3. 2 Л3.11 Э1 Э2 Э3	
1.14	Изучение упругого и неупругого ударов шаров /Лаб/	1	3	ПК-1.3	Л1.1Л2.4Л3. 2 Л3.11 Э1 Э2 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. Расчет моментов инерции твердого тела относительно главных и произвольных осей. Теорема Штейнера /Лек/	1	2	ПК-1.3	Л2.1 Э1 Э2 Э3	
2.2	Работа и энергия при вращательном движении. Законы сохранения энергии и момента импульса. Плоское движение. Кинетическая энергия при плоском движении /Лек/	1	2		Л1.1Л2.3Л3. 7 Э1 Э2 Э3	
2.3	Динамика вращательного движения /Пр/	1	2	ПК-1.3	Л1.1Л2.1 Л2.5Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3	
2.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Применение теоремы Штейнера для определения момента инерции тел /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.5Л3. 7 Э1 Э2 Э3	
2.5	Закон сохранения момента импульса и энергии при вращательном движении. /Пр/	1	2	ПК-1.3	Л1.3Л2.4Л3. 3 Л3.10 Э1 Э2 Э3	
2.6	Определение момента инерции тела, скатывающегося с наклонной плоскости /Лаб/	1	4		Л1.1Л2.6Л3. 2 Л3.11 Э1 Э2 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. Математический и физический маятники. Сложение одинаково направленных гармонических колебаний с одинаковыми и близкими частотами. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. /Лек/	1	2	ПК-1.3	Э1 Э2 Э3	
3.2	Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Собственная частота осциллятора и частота затухающих колебаний. Превращение энергии осциллятора при затухающих колебаниях. /Лек/	1	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3	
3.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Биения. Фигуры Лиссажу /Ср/	1	4		Л1.1Л2.5Л3. 7 Э1 Э2 Э3	
3.4	Вынужденные механические колебания. Уравнение установившихся вынужденных колебаний. Превращение энергии при вынужденных колебаниях. Явление резонанса. /Лек/	1	2		Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3	
3.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Явление резонанса в науке и технике /Ср/	1	6		Л1.1Л3.5 Э1 Э2 Э3	

3.6	Продольные и поперечные волны в упругой среде. Волновое уравнение. Фазовая скорость, частота и длина волны. Уравнение плоской и сферической волны. Поток энергии при волновом процессе. Вектор плотности потока энергии. /Лек/	1	2		Э1 Э2 Э3	
3.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Свойства звуковых и ультразвуковых волн и их использование в металлургии /Ср/	1	6		Л1.1Л2.3Л3.7 Э1 Э2 Э3	
3.8	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Сложение колебаний /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Период колебания математического, пружинного маятников /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	
3.10	Гармонические колебания. сложение колебаний. /Пр/	1	2		Л3.10	
3.11	Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника /Лаб/	1	3	ПК-1.3	Л1.1Л2.6Л3.2 Л3.11 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. Основы релятивистской механики</b>						
4.1	Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. Релятивистская динамика. Масса, импульс, энергия частицы в теории относительности. Релятивистская форма законов динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии /Лек/	1	2	ПК-1.3	Э1 Э2 Э3	
4.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Подготовка к контрольной работе. /Ср/	1	6	ПК-1.3	Л1.1Л3.7 Э1 Э2 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	ПК-1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
5.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Политропные процессы /Ср/	1	6		Л1.1Л2.4 Э1 Э2 Э3	
5.3	Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Распределение молекул идеального газа по скоростям Максвелла. Распределение по потенциальным энергиям Больцмана. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. /Лек/	1	2	ПК-1.3	Э1 Э2 Э3	
5.4	Уравнение состояния реального газа. Силы Ван-дер-Ваальса. Взаимодействие молекул реального газа. Эффективный диаметр и сечение молекул. Изотермы идеального и реального газов. Фазовые переходы. /Лек/	1	2	ПК-1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
5.5	Явления переноса. Дифференциальные уравнения теплопроводности, диффузии и внутреннего трения. Коэффициенты различных процессов переноса и связь между ними. /Лек/	1	2	ПК-1.3	Л1.1Л3.3 Э1 Э2 Э3	
5.6	Кристаллическое состояние вещества. Дальний порядок. Монокристаллы. Особенности строения жидкостей. Ближний порядок. Силы поверхностного натяжения. Капиллярные явления и их роль в природе и технике /Лек/	1	2	ПК-1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
5.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Дефекты в кристаллах:точечные дефекты, дислокации и границы зерен /Ср/	1	6		Л1.1Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3	

5.8	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Явления переноса. /Пр/	1	2	ПК-1.3	Л1.1 Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3	
5.9	Физические основы термодинамики. /Пр/	1	3	ПК-1.3	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3	
5.10	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. /Ср/	1	8	ПК-1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
5.11	Определение отношения удельных теплоемкостей газа методом адиабатического расширения /Лаб/	1	3	ПК-1.3	Л1.1Л3.2 Э1 Э2 Э3	
5.12	итоговая контрольная работа /Контр. раб./	1	2		Л1.1 Л1.1 Э1 Э2 Э3	
5.13	Экзамен /Экзамен/	1	34			
<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	ПК-1.3	Л2.3 Э1 Э2 Э3	
6.2	Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия заряда в поле. Потенциал поля. Аддитивность потенциала. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.. /Лек/	2	2		Л2.3 Э1 Э2 Э3	
6.3	Проводники в электростатическом поле. Явление электростатической индукции. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость конденсатора. Виды конденсаторов. Энергия электростатического поля. Плотность энергии. /Лек/	2	2		Л2.3 Э1 Э2 Э3	
6.4	Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов. Принцип суперпозиции. /Пр/	2	2	ПК-1.3	Л1.1Л2.2Л3.5 Э1 Э2 Э3	
6.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Теорема Гаусса и ее применение для расчета напряженности электростатического поля /Ср/	2	4	ПК-1.3	Л2.5Л3.7 Э1 Э2 Э3	
6.6	Вводное занятие /Лаб/	2	1	ПК-1.3	Л2.6Л3.1 Л3.12 Э1 Э2 Э3	
6.7	Исследование электростатического поля методом моделирования /Лаб/	2	3	ПК-1.3	Л3.1 Л3.12 Э1 Э2 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	ПК-1.3	Л2.2Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Электрический ток в вакууме /Ср/	2	2		Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Электрический ток в газах /Ср/	2	2		Л3.5 Э1 Э2 Э3	

7.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/	2	4	ПК-1.3	Л1.1Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Полупроводниковые приборы и их применение в науке и технике /Ср/	2	4	ПК-1.3	Л1.1Л3.6 Э1 Э2 Э3	
7.6	Законы постоянного тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца /Пр/	2	3	ПК-1.3	Л1.1Л2.6Л3.7 Э1 Э2 Э3	
7.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Закон Джоуля-Ленца. /Ср/	2	2	ПК-1.3	Л2.5Л3.5 Э1 Э2 Э3	
7.8	Цепи постоянного тока /Лаб/	2	3	ПК-1.3	Л2.6Л3.1 Л3.12 Э1 Э2 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. Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. Движение электрического заряда в магнитном поле. Сила Лоренца. /Лек/	2	2	ПК-1.3	Э1 Э2 Э3	
8.2	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. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. /Лек/	2	2	ПК-1.3	Э1 Э2 Э3	
8.3	Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Применение явления электромагнитной индукции в технике. Вихревые токи. Индукционный нагрев металлов. Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. /Лек/	2	2		Л1.1 Э1 Э2 Э3	
8.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Применение явления электромагнитной индукции в технике /Ср/	2	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3	
8.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Индукционный нагрев металла. Вихревые токи /Ср/	2	4		Л1.1 Э1 Э2 Э3	
8.6	Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. /Пр/	2	2	ПК-1.3	Л1.1Л2.4Л3.6 Э1 Э2 Э3	
8.7	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции /Ср/	2	2	ПК-1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
8.8	Сила Лоренца. Сила Ампера /Пр/	2	2	ПК-1.3	Л1.1Л3.6 Э1 Э2 Э3	
8.9	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле /Ср/	2	4	ПК-1.3	Л1.1Л3.7 Э1 Э2 Э3	
8.10	Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность /Пр/	2	2	ПК-1.3	Л1.1Л2.5Л3.6 Э1 Э2 Э3	
8.11	Изучение явления электромагнитной индукции /Лаб/	2	3	ПК-1.3	Л2.6Л3.1 Л3.12 Э1 Э2 Э3	
8.12	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли /Лаб/	2	3	ПК-1.3	Л2.6Л3.1 Л3.12 Э1 Э2 Э3	
	<b>Раздел 9. Электромагнитные колебания</b>					



9.1	Дифференциальное уравнение колебаний в электрическом контуре. Собственные колебания в контуре, не содержащем активного сопротивления. Период гармонических колебаний, формула Томсона. Закон изменения заряда и напряжения на обкладках конденсатора и тока в контуре. Закон сохранения энергии при гармонических колебаниях. Собственные затухающие колебания. Закон изменения заряда и напряжения на обкладках конденсатора и тока в контуре. /Лек/	2	2	ПК-1.3	Л3.9 Э1 Э2 Э3	
9.2	Превращение энергии при затухающих колебаниях. Вынужденные колебания в контуре. Установившиеся вынужденные колебания. Емкостное и индуктивное сопротивление контура. Резонанс напряжений и токов в колебательном контуре. /Лек/	2	2		Э1 Э2 Э3	
9.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Использование явления резонанса в технике /Ср/	2	6		Л1.1Л3.7 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 10. Электромагнитное поле. Волны</b>						
10.1	Ток смещения. Единство и взаимосвязь электрического и магнитного полей. Теорема о циркуляции вектора напряженности вихревого электрического и магнитного поля. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. /Лек/	2	2	ПК-1.3	Э1 Э2 Э3	
10.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Волновое уравнение. Фазовая скорость электромагнитных волн. Электромагнитная теория света. /Ср/	2	4		Л1.2Л2.3Л3.7 Э1 Э2 Э3	
10.3	Электромагнитные колебания. /Пр/	2	2		Л1.1Л3.7 Л3.9 Э1 Э2 Э3	
10.4	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/	2	4		Л1.1Л2.3Л3.7 Э1 Э2 Э3	
10.5	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Подготовка к контрольной работе /Ср/	2	6		Л1.1Л3.7 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 11. Волновая оптика</b>						
11.1	Интерференция света. Когерентность электромагнитных волн. Разность фаз и оптическая разность хода. Расчет интерференционной картины: условия максимумов и минимумов интенсивности. /Лек/	2	2	ПК-1.3	Э1 Э2 Э3	
11.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Способы получения когерентных световых волн. /Ср/	2	4		Л1.2Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3	
11.3	Интерференция света на тонких пленках. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске. Зонные пластинки. /Лек/	2	2		Э1 Э2 Э3	
11.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Использование явления интерференции в технике. /Ср/	2	4	ПК-1.3	Л1.1Л3.7 Э1 Э2 Э3	
11.5	Поляризация света при отражении и преломлении на границе изотропных диэлектриков. Закон Брюстера. /Лек/	2	2	ПК-1.3	Э1 Э2 Э3	

11.6	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Интерференция поляризованного света. Искусственная анизотропия. /Ср/	2	4	ПК-1.3	Л1.1 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 12. Квантово-оптические явления</b>						
12.1	Тепловое излучение и люминесценция. Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения. Излучение абсолютно черного тела. Серое тело /Лек/	2	2	ПК-1.3	Э1 Э2 Э3	
12.2	Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Радиационная, яркостная, цветовая температуры . /Лек/	2	2		Л2.1 Э1 Э2 Э3	
12.3	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Оптическая пирометрия как средство автоматизации металлургических процессов. /Ср/	2	4		Л2.4 Э1 Э2 Э3	
12.4	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Рентгеноструктурный анализ и его роль в металлургии и металловедении. /Ср/	2	4		Л1.1Л2.4 Э1 Э2 Э3	
12.5	Внешний и внутренний фотоэффект. Опыт Боте. Свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм света. Эффект Комптона /Лек/	2	2	ПК-1.3	Л1.2 Э1 Э2 Э3	
12.6	Законы равновесного теплового излучения. /Пр/	2	2	ПК-1.3	Л1.1Л3.9 Э1 Э2 Э3	
12.7	Фотоэлектрический эффект. /Пр/	2	2	ПК-1.3	Л1.1 Л1.2Л1.1Л3. 9 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 13. Атомная физика</b>						
13.1	Закономерности в спектрах излучения атомов. Опыт Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Модели атома. Постулаты Бора. Теория Бора для атома водорода. Корпускулярно-волновой дуализм. /Лек/	2	2	ПК-1.3	Э1 Э2 Э3	
13.2	Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Волновые и квантовые свойства света. /Ср/	2	4	ПК-1.3	Л3.7 Э1 Э2 Э3	
13.3	Изучение работы газового лазера /Лаб/	2	4	ПК-1.3	Л2.6Л3.4 Л3.12 Э1 Э2 Э3	
13.4	Итоговая контрольная работа /Контр.раб./	2	2	ПК-1.3	Л1.3Л2.2 Э1 Э2 Э3	
13.5	/Экзамен/	2	34	ПК-1.3	Л2.2 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,У1,В1); УК 6.1(31,У1,В1))

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 внутреннего 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(З1,У1,В1); УК 6.1(З1,У1,В1))

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. Электроемкость 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.**

Контрольные работы

Вариант 0

1. Зависимость координаты тела от времени выражена уравнением  $x = 5 + 12t - 0,4t^3$ . Найдите мгновенную скорость и ускорение в конце третьей секунды движения, среднюю скорость за 3 с.
2. Груз массой 40 кг равноускоренно поднимают с помощью каната вертикально вверх с ускорением 0,5 м/с<sup>2</sup>. Определите силу натяжения каната.
3. . Снаряд массой 12 кг обладал скоростью 300 м/с в верхней точке траектории. В этой точке он разорвался на две части. Меньшая, массой 4 кг получила скорость 500 м/с в прежнем направлении. Найдите скорость большей части снаряда после разрыва.
4. Через блок в виде диска перекинута тонкая гибкая нить, к концам которой подвешены грузы массами 1 кг и 2 кг. С каким ускорением будут двигаться грузы, если их предоставить самим себе.
5. Диск вращается вокруг неподвижной оси так, что зависимость угла поворота радиуса диска от времени задается уравнением  $\varphi = 0,4t^2$ . Определите к концу второй секунды, для точки, находящейся на расстоянии 40 см от оси вращения, тангенциальное, нормальное и полное ускорение.
6. Пренебрегая трением, определить наименьшую высоту, с которой должна скатываться тележка с человеком по желобу, переходящему в петлю радиусом 16 м, чтобы она сделала полную петлю и не выпала из желоба.

ВАРИАНТ №0

1. До какой температуры можно нагреть запаянный сосуд, содержащий 28 г воды, чтобы он не разорвался, если известно, что стенки сосуда выдерживают давление  $4 \cdot 10^6$  Па. Объем сосуда 0,8 л (молярная масса водяного пара  $18 \cdot 10^{-3}$  кг/моль).
2. Определите суммарную кинетическую энергию поступательного движения всех молекул газа, находящегося в сосуде объемом 5 л под давлением 620 кПа.
3. Газ, являясь рабочим веществом в цикле Карно, получил от нагревателя количество теплоты 5,4 кДж и совершил работу 2,9 кДж. Определите температуру нагревателя, если температура холодильника равна 350К.
4. Кислород массой 400 г занимает объем  $V_1 = 150$  л и находится под давлением  $P_1 = 300$  кПа. При нагревании газ расширился при постоянном давлении до объема  $V_2 = 300$  л, а затем его давление возросло до  $P_3 = 750$  кПа при неизменном объеме. Найдите изменение внутренней энергии газа, совершенную им работу  $A$  и теплоту  $Q$ , переданную газу. Построить график процесса. .
5. Азот массой 0,2 кг был изохорически нагрет от температуры 360К до температуры 800К. Определите изменение внутренней энергии азота, количество теплоты, полученное газом (молярная масса азота  $28 \cdot 10^{-3}$  кг/моль).

ВАРИАНТ №0

1. Закон Кулона.
2. Две параллельные плоскости одноименно заряжены с поверхностной плотностью зарядов 4 и 6 нКл/м<sup>2</sup>. Определите напряженность поля: а) между плоскостями; б) вне плоскостей.
3. Заряженная частица, пройдя ускоряющую разность потенциалов  $U = 300$  кВ, приобрела скорость 1,3 Мм/с. Определите удельный заряд частицы.
4. При внешнем сопротивлении 10 Ом, сила тока в цепи равна 1 А, при сопротивлении 18 Ом сила тока – 0,6 А. Определите силу тока короткого замыкания.
5. По проводнику сопротивлением 5 Ом течет ток, сила которого возрастает. Количество теплоты, выделившееся в проводнике за время  $t = 4$  с, равно 450 Дж. Определите, какой заряд протекает за это время по проводнику. Сила тока в проводнике равна нулю, в момент времени, принятый за начальный.

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

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является экзамен.

Ниже представлен образец билета для экзамена, проводимого в письменной 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: очная

Форма проведения экзамена: письменная

1. Гармонические колебания и их характеристики.
2. Моменты инерции точки и тела. Примеры моментов инерции различных тел. Теорема Штейнера.
3. Задача. Тонкостенный цилиндр с диаметром  $D = 20$  см и массой 8 кг вращается согласно уравнению  $\varphi = 2 - t + 0,1 t^3$ , рад. Определить действующий на цилиндр момент сил  $M$  в момент времени  $t = 2$  с.
4. Задача. Кислород находится при температуре  $T = 700$  К. Найдите среднюю кинетическую энергию вращательного движения одной молекулы, а также суммарную кинетическую энергию всех молекул этого газа, количество вещества которого равно 0,6 моль.
5. Задача. Газ, являясь рабочим веществом в цикле Карно, получил от нагревателя количество теплоты 5,4 кДж и совершил работу 2,9 кДж. Определите температуру нагревателя, если температура холодильника равна 350 К.
6. Задача. Пренебрегая трением, определить наименьшую высоту, с которой должна скатываться тележка с человеком по желобу, переходящему в петлю радиусом 16 м, чтобы она сделала полную петлю и не выпала из желоба.

Составил: ст. преподаватель \_\_\_\_\_ М.Н.Белова  
(подпись)

Зав. кафедрой МиЕ \_\_\_\_\_ Д.А.Гюнтер  
(подпись)

01.09.2020 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

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №0

Дисциплина: «Физика», 2 семестр

Направление:

22.03.02 «Металлургия»

Форма обучения: очная

Форма проведения экзамена: письменная

1. Электростатическое поле, его свойства и характеристики. Закон Кулона.
2. Законы внешнего фотоэффекта.
3. Задача. Уравнение изменения со временем разности потенциалов на обкладках конденсатора в колебательном контуре имеет вид  $u = 20 \sin 103\pi t$ , В. Индуктивность катушки  $L = 0,3$  мГн. Найдите период колебаний и емкость конденсатора.
4. Задача. Две параллельные плоскости одноименно заряжены до поверхностной плотностью зарядов 4 и 6 нКл/м<sup>2</sup>. Определите напряженность поля: а) между плоскостями; б) вне плоскостей.
5. Задача. В опыте Юнга расстояние между щелями  $d = 1$  мм, а расстояние от щели до экрана равно 2,8 м. Определите: 1) положение первой темной полосы; 2) положение четвертой светлой полосы, если щели освещать монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda = 460$  нм.
6. Задача. В однородном магнитном поле с индукцией  $B = 2,8$  Тл движется протон. Траектория его движения представляет собой винтовую линию с радиусом  $R = 1,2$  см и шагом  $h = 5$  см. Определите с какой скоростью движется протон.

Составил: ст. преподаватель \_\_\_\_\_ М.Н.Белова  
(подпись)

Зав. кафедрой МиЕ \_\_\_\_\_ Д.А.Гюнтер  
(подпись)

01.09.2020 г.

«01» сентября 2020 г.
<b>5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики, НИР)</b>
<p>Лабораторная работа Работа зачтена, если содержит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- название работы;</li> <li>- цель работы;</li> <li>- перечень оборудования;</li> <li>- таблицы с результатами измерений и вычислений;</li> <li>- верно выполненные расчеты;</li> <li>- ход работы;</li> <li>- при необходимости графики, выполненные на миллиметровой бумаге формата А5</li> </ul> <p>-выводы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) что измерили(словами),</li> <li>б) что рассчитали(буквами),</li> <li>в) с каким явлением или законом познакомились, справедливость его выполнения.</li> </ul> <p>Примечание: все пункты должны быть выполнены верно.</p> <p>Экзамен К экзамену допускается студент, имеющий зачтенные лабораторные работы. Допускается получение оценки за экзамен без сдачи экзамена(по результатам промежуточных контрольных работ). Экзаменационный билет состоит из 6 заданий. . Каждое задание оценивается в 10 баллов. Оценка «5» - если выполнено верно 85% работы (от 51 до 60 баллов) Оценка «4» - если выполнено верно 70% работы (от 42 до 50 баллов) Оценка «3» - если выполнено верно 50% работы (от 30 до 41 балла) Оценка «2» - если выполнено верно менее 50% работы (от 0 до 29 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.</p>

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ,</b>				
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>				
<b>6.1.1. Основная литература</b>				
	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.	Сборник задач по курсу физики с решениями: сборник задач	Академия, 2006,	27
Л1.3	Чертов А.Г.	Задачник по физике: учебное пособие	Альянс, 2018,	10
<b>6.1.2. Дополнительная литература</b>				
	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
Л2.7	Трофимова Т.И.	Курс физики: учебное пособие	ИЦ"Академия", 2016,	25
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
Л3.1	Ожегова С.М.	Электричество и магнетизм. Часть1: лабораторный практикум	НФ НИТУ МИСиС, 2012, <a href="http://elibrary.misis.ru;">http://elibrary.misis.ru;</a> <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>	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, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>	200
ЛЗ.3	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>	70
ЛЗ.4	А.И. Чуваев	Лабораторные работы по физике: методические указания	ОГТИ, 2007, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>	200
ЛЗ.5	Ожегова С.М.	Общая физика: методическое пособие	Новотроицк, 2007, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>	98
ЛЗ.6	Ожегова С.М., Погорелова Ж.В.	Общая физика: методическое пособие	Новотроицк, 2007, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>	98
ЛЗ.7	Прокофьева В.Л.	Программа: Методические указания	Москва , Высшая школа, 2001,	105
ЛЗ.8	Чуваев А.И.	Практические занятия по физике: ч 1: методич.указания	Орск, 2008, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>	99
ЛЗ.9	А.И. Чуваев	Практические занятия по физике: ч 2: методич.указания	Орск, 2007, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>	198
ЛЗ.10	Ожегова С.М.	Механика. Молекулярная физика. Термодинамика.: Учебно-методическое пособие для практических занятий	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>	0
ЛЗ.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>	0
ЛЗ.12	Ожегова С.М.	Лабораторный практикум по физике "Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика": лабораторный практикум	, 2020, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> , <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>	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" <a href="http://nf.misis.ru/">http://nf.misis.ru/</a>
6.3.2.2	- Электронная библиотека НИТУ "МИСиС" <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>
6.3.2.3	- Университетская библиотека онлайн <a href="http://bibliclub.ru">http://bibliclub.ru</a>

## 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)**

Методические указания для студентов очной формы обучения(приложение В)

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Перечень лабораторных работ разрешенных к выполнению по темам:

1.Кинематика и динамика поступательного движения

а) Изучение законов динамики на приборе Атвуда

2.Законы сохранения импульса и энергии

а) Изучение упругого и неупругого ударов шаров

3.Кинематика и динамика вращательного движения

а) Изучение основного закона динамики вращательного движения твердого тела вокруг неподвижной оси

б)Изучение закона динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека

4.Гармонические колебания. Математический и физический маятники.

а)Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника

б)Определение ускорения свободного падения с помощью оборотного и математического маятников

5.Газовые законы

а)Изобарический процесс

б)изотермический процесс



- в) изохорический процесс
- г) адиабатный процесс
- 6. Законы термодинамики
- а) Определение отношения удельных теплоемкостей газа методом адиабатического расширения»
- 7. Законы постоянного тока
- а) Цепи постоянного тока
- б) Определение удельного заряда электрона с помощью вакуумного диода
- 8. Электростатическое поле, его свойства и характеристики
- 9. Явление электромагнитной индукции
- 10. Магнитное поле, его свойства и характеристики
- а) Изучение магнитного поля
- б) Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли
- в) Изучение явления электромагнитной индукции
- 11. Фотоэффект. Законы фотоэффекта.
- а) Исследование законов фотоэффекта
- б) Исследование характеристик вакуумного фотоэлемента
- 12. Квантовые свойства света
- а) Эффект Комптона
- б) Изучение работы газовой лазера и исследование свойств лазерного излучения

Выбор работ из данного перечня определяет преподаватель