

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Дариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 08.02.2023 08:57:49  
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	15.03.02_19_Технологич. машины и оборудование_Пр1_заоч_2020.plz.xml Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль. Металлургические машины и оборудование		
Квалификация	<b>Бакалавр</b>		
Форма обучения	<b>заочная</b>		
Общая трудоемкость	<b>10 ЗЕТ</b>		
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, 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 15.03.02 Технологич. машины и оборудование (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 02.12.2015 г. № № 602 о.в.)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование Профиль. Metallургические машины и оборудование

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	Данная дисциплина относится к математическому и естественнонаучному циклу дисциплин.
2.1.2	Для успешного изучения курса студенту необходима хорошая математическая подготовка и подготовка в объеме школьного курса по дисциплине «Физика»
2.1.3	Математика
2.1.4	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Знания, приобретенные в данном курсе, будут использованы студентами при изучении дисциплин
2.2.2	Теплотехника
2.2.3	Теория механизмов и машин
2.2.4	Детали машин
2.2.5	Механика жидкости и газа
2.2.6	Прикладная механика
2.2.7	Техническая механика

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

<b>УК-6.1 : Демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	основы механики, молекулярной физики и термодинамики, электромагнетизма, оптики
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Владеть:</b>	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>УК-7.2 : Способность ставить и решать задачи в области, соответствующей профилю подготовки, с помощью соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов</b>	
<b>Знать:</b>	
Уровень 1	
Уровень 2	
Уровень 3	
<b>Уметь:</b>	
Уровень 1	давать аргументированное обоснование соответствия выбранных способов решения задач намеченным целям

Уровень 2
Уровень 3
<b>Владеть:</b>
Уровень 1
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	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Механическое движение как один из видов движения материи. Описание механического движения. Виды движений материальной точки. Основные кинематические параметры. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.6Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
1.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Способы описания движения материальной точки. Кинематика твердого тела. Угловые перемещение, скорость, ускорение и их связь с линейными параметрами. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.5Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
1.3	Динамика материальной точки. Динамика поступательного движения твердого тела. Сила и масса. Законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. /Лек/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
1.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Виды сил в механике /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.5Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
1.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Закон изменения и сохранения импульса системы материальных точек. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.3Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
1.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Центр масс системы, его движение и движение относительно центра масс. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.4Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
1.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Принцип реактивного движения, уравнения Мещерского и Циолковского /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.2 Л2.6Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
1.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Работа и мощность в механике. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальное поле. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.2Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
1.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Работа сил потенциального поля на конечном перемещении и на замкнутом пути. Связь между потенциальной энергией и силой. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.1Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
1.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Энергия при поступательном движении. Закон сохранения и превращения энергии для замкнутых и незамкнутых систем. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.4Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	

1.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Явление удара. Упругий и неупругий удары. Законы сохранения энергии и импульса при упругом и неупругом соударении. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.4Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
1.12	Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки /Пр/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л2.5Л3.2 Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
<b>Раздел 2. Динамика вращательного движения</b>					
2.1	Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент силы. Момент импульса относительно точки и оси. Момент инерции твердого тела. /Лек/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
2.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Расчет моментов инерции твердого тела относительно главных и произвольных осей. Теорема Штейнера /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.4 Л2.6Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
2.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Работа и энергия при вращательном движении. Законы сохранения энергии и момента импульса. Плоское движение. Кинетическая энергия при плоском движении /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.6Л3.3 Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
2.4	Динамика поступательного и вращательного движения /Пр/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.2Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
2.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Применение теоремы Штейнера для определения момента инерции тел /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л2.1 Л2.6Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
<b>Раздел 3. Колебания и волны</b>					
3.1	Дифференциальное уравнение колебательного движения и его решение для различных условий колебаний. Свободные незатухающие колебания механических осцилляторов. /Лек/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
3.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Математический и физический маятники. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.2Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
3.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Сложение одинаково направленных гармонических колебаний с одинаковыми и близкими частотами. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.2Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
3.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.2Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
3.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Собственная частота осциллятора и частота затухающих колебаний. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л2.5Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
3.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Превращение энергии осциллятора при затухающих колебаниях. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.5Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
3.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Биения. Фигуры Лиссажу /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.2Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3

3.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Вынужденные механические колебания. Уравнение установившихся вынужденных колебаний. Превращение энергии при вынужденных колебаниях. Явление резонанса. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.2Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
3.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Явление резонанса в науке и технике /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
3.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Продольные и поперечные волны в упругой среде. Волновое уравнение. Фазовая скорость, частота и длина волны. Уравнение плоской и сферической волны. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.2Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
3.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Поток энергии при волновом процессе. Вектор плотности потока энергии. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.5Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
3.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Свойства звуковых и ультразвуковых волн и их использование в металлургии /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
3.13	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Сложение колебаний /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л2.5Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
3.14	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Период колебания математического, пружинного маятников /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л2.4Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
3.15	пределение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника /Лаб/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.3Л3.2 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.13 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 4. Основы релятивистской механики</b>						
4.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. /Ср/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л2.3Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
4.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Релятивистская динамика. Масса, импульс, энергия частицы в теории относительности. Релятивистская форма законов динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии /Ср/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л2.3Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
4.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Относительность линейных размеров, интервалов времени, одновременности событий /Ср/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л2.3Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
<b>Раздел 5. Молекулярная физика и термодинамика</b>						
5.1	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Теплоемкость идеального газа. Внутренняя энергия термодинамической системы. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики /Лек/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л2.2Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
5.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Политропные процессы /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	

5.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.5Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
5.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Распределение молекул идеального газа по скоростям Максвелла. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.1Л2.5Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
5.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Распределение по потенциальным энергиям Больцмана. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.3Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
5.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Уравнение состояния реального газа. Силы Ван-дер-Ваальса. Взаимодействие молекул реального газа. Эффективный диаметр и сечение молекул. Изотермы идеального и реального газов. Фазовые переходы. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
5.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Явления переноса. Дифференциальные уравнения теплопроводности, диффузии и внутреннего трения. Коэффициенты различных процессов переноса и связь между ними. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
5.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Явления переноса в металлургических процессах /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
5.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Кристаллическое состояние вещества. Дальний порядок. Монокристаллы. Особенности строения жидкостей. Ближний порядок. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л2.4Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
5.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Силы поверхностного натяжения. Капиллярные явления и их роль в природе и технике /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
5.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Дефекты в кристаллах: точечные дефекты, дислокации и границы зерен /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
5.12	Определение отношения удельных теплоемкостей газа методом адиабатического расширения /Лаб/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.3Л3.2 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.14 Э1 Э2 Э3	
<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/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
6.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Поток вектора напряженности электростатического поля. Линейная, поверхностная, и объемная плотность электрических зарядов /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
6.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электрических полей. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л1.1Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	

6.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия заряда в поле. Потенциал поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л2.1Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
6.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Диэлектрики в электрическом поле. Поле внутри диэлектрика. Вектор электрического смещения. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.3Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
6.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Проводники в электростатическом поле. Явление электростатической индукции. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.5Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
6.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Емкость уединенного проводника. Емкость конденсатора. Виды конденсаторов. Энергия электростатического поля. Плотность энергии. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
6.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Емкость сферического и цилиндрического конденсаторов /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л1.1Л2.5Л3.5 Л3.6 Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
6.9	Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов. Принцип суперпозиции. /Пр/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л1.1Л2.5Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
6.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Теорема Гаусса и ее применение для расчета напряженности электростатического поля /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.5Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
<b>Раздел 7. Основы теории проводимости</b>						
7.1	Параметры электрических цепей: сила и плотность тока, электросопротивление и проводимость, разность потенциалов, падение напряжения, электродвижущая сила. Законы Ома и Джоуля-Ленца в интегральной форме. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. /Лек/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
7.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Основные положения классической теории проводимости Друде-Лоренца. Трудности классической теории. Носители электрического заряда в проводниках 1 и 2 рода и полупроводниках. Скорость движения носителей заряда. Длина и время свободного пробега. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
7.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Электрический ток в вакууме /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.2Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
7.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Электрический ток в газах /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.2Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
7.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Элементы зонной теории проводимости. Энергия Ферми для металлов и полупроводников. Дискретность энергии электронов проводимости. Валентная зона и зона проводимости. Зонное строение проводников, полупроводников и диэлектриков. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л1.1Л2.5Л3.5 Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	

7.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Механизм электропроводности металлов. Природа электросопротивления. Явление сверхпроводимости Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.4 Л2.6Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
7.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
7.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры. Теория р-п перехода. Полупроводниковый диод, транзистор. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
7.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Полупроводниковые приборы и их применение в науке и технике /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
7.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Правила Кирхгофа для разветвленных цепей /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.6Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
7.11	Цепи постоянного тока /Лаб/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л2.6Л3.1 Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.14 Э1 Э3	
<b>Раздел 8. Магнитное поле постоянного тока</b>						
8.1	Поле движущегося заряда и проводника с током. Взаимодействие проводников с током. Вектор магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. /Лек/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л2.3 Л2.6Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
8.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.3Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
8.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Движение электрического заряда в магнитном поле. Сила Лоренца. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.1Л2.3Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
8.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент контура. Потенциальная энергия контура с током в магнитном поле. Работа сил магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.3Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
8.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Магнитное поле соленоида и тороида /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.3Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
8.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Применение явления электромагнитной индукции в технике. Вихревые токи. Индукционный нагрев металлов. /Ср/	1	4	УК-6.1 УК-7.2	Л1.1Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
8.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	

8.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Применение явления электромагнитной индукции в технике /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
8.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Индукционный нагрев металла. Вихревые токи /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
8.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Магнитное поле в веществе. Поле макротокков и микротокков. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Виды магнетиков. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.1Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
8.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Диамагнитные свойства вещества. Парамагнетизм. Ферромагнетизм /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.3Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
8.12	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
8.13	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
8.14	Магнитное поле, его свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа /Пр/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л2.6Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
<b>Раздел 9. Электромагнитные колебания</b>						
9.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Дифференциальное уравнение колебаний в электрическом контуре. Собственные колебания в контуре, не содержащем активного сопротивления. Период гармонических колебаний, формула Томсона. Собственные затухающие колебания. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.3Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
9.2	Закон изменения заряда и напряжения на обкладках конденсатора и тока в контуре. Закон сохранения энергии при гармонических колебаниях. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
9.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Превращение энергии при затухающих колебаниях. Вынужденные колебания в контуре. Установившиеся вынужденные колебания. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.1Л2.6Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
9.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Емкостное и индуктивное сопротивление контура. Резонанс напряжений и токов в колебательном контуре. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
<b>Раздел 10. Электромагнитное поле . Волны</b>						
10.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Ток смещения. Единство и взаимосвязь электрического и магнитного полей. Теорема о циркуляции вектора напряженности вихревого электрического и магнитного поля. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
10.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Волновое уравнение. Фазовая скорость электромагнитных волн. Электромагнитная теория света. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.4Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
10.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Энергия электромагнитной волны. Поток энергии. Плотность потока энергии, вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитной волны. Давление света. Излучение диполя. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	

10.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Уравнение плоской и сферической электромагнитной волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Длина волны, волновой вектор. Линейная поляризация волн. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
10.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Электронная теория дисперсии электромагнитных волн. Нормальная и аномальная дисперсия. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
10.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Отражение и преломление электромагнитных волн на границе изотропных диэлектриков и диэлектрика с металлом. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
10.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Радиолокация. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
10.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Использование явления резонанса в технике /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
<b>Раздел 11. Волновая оптика</b>						
11.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Интерференция света. Когерентность электромагнитных волн. Разность фаз и оптическая разность хода. Расчет интерференционной картины: условия максимумов и минимумов интенсивности. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
11.2	Способы получения когерентных световых волн. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.1Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
11.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Интерференция света на тонких пленках. Кольца Ньютона. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Зоны Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и непрозрачном диске. Зонные пластинки. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
11.4	Использование явления интерференции в технике. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
11.5	Дифракция Фраунгофера на узкой щели и на дифракционной решетке. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллах. Линейная, круговая и эллиптическая поляризация света. Закон Малюса. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.3Л3. 9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
11.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Поляризация света при отражении и преломлении на границе изотропных диэлектриков. Закон Брюстера. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
11.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Интерференция поляризованного света. Искусственная анизотропия. Исследование распределения напряжений при деформации тел, фотоупругость. Эффект Керра. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.4Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
<b>Раздел 12. Квантово-оптические явления</b>						
12.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Тепловое излучение и люминесценция. Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения. Излучение абсолютно черного тела. Серое тело /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	
12.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Радиационная, яркостная, цветовая температуры. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л1.1Л2.4Л3. 9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3	

12.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Оптическая пирометрия как средство автоматизации металлургических процессов. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.5Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
12.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое излучение. Закон Мозли. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.4Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
12.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Рентгеноструктурный анализ и его роль в металлургии и металловедении. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л2.4Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
12.6	Внешний и внутренний фотоэффект. Опыт Боте. Свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм света. Эффект Комптона /Лек/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л2.4Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
<b>Раздел 13. Атомная физика</b>					
13.1	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Закономерности в спектрах излучения атомов. опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Модели атома. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца. Правило квантования круговых орбит. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
13.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Теория Бора для атома водорода. Волновые свойства частиц. Волны де-Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Дифракция электронов на кристаллической решетке. Корпускулярно-волновой дуализм /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
13.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Уравнение Шредингера. Смысл $\psi$ -функции. Принцип причинности в микромире. Квантовые числа и их физический смысл. Принцип Паули. Квантование энергии и момента импульса /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
13.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Спектры и строение многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Менделеева. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э3
13.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Принцип действия лазеров. Применение лазеров в науке и технике. /Ср/	1	3	УК-6.1 УК-7.2	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3
13.6	Изучение работы газового лазера /Лаб/	1	2	УК-6.1 УК-7.2	Л1.2Л2.4Л3.4 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.14 Э1 Э3
13.7	/Экзамен/	1	18	УК-6.1 УК-7.2	Л3.10 Л3.11 Л3.12

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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

Вопросы к экзамену 1 семестр(УК-7,2 У-2,УК-6 З-1)

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-кинетическая теория 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 семестр 2(УК-1 3-1,ОПК-2 У-1)

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 ).
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).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(понятие силовой линии, 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.
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.**

Отсутствуют

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

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

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

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

Кафедра математики и естествознания

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Физика»  
Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
Форма обучения: заочная  
Форма проведения экзамена: устная

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

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

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

«01» сентября 2020 г.

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

Кафедра математики и естествознания

БИЛЕТ К ЭКЗАМЕНУ № 0

Дисциплина: «Физика»  
Направление: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
Форма обучения: заочная  
Форма проведения экзамена: устная

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

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

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

«01» сентября 2020 г.

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

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

Домашняя контрольная работа  
Контрольная работа состоит из 10заданий.  
Работа зачтена если верно решены все задачи.  
Лабораторная работа

Работа зачтена, если содержит:

- название работы;
  - цель работы;
  - перечень оборудования;
  - таблицы с результатами измерений и вычислений;
  - верно выполненные расчеты;
  - ход работы;
  - при необходимости графики, выполненные на миллиметровой бумаге формата А5
- выводы:
- а) что измерили(словами),
  - б) что рассчитали(буквами),
  - в) с каким явлением или законом познакомились, справедливость его выполнения.

Примечание: все пункты должны быть выполнены верно.

Экзамен

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

Экзаменационный билет состоит из 3 заданий.

Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в устной форме

Оценка «Отлично» ставится, если

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

Оценка «Хорошо» ставится, если

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

Оценка «Удовлетворительно» ставится, если

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

Оценка «Неудовлетворительно» ставится, если

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

При дистанционной форме обучения экзамен состоит из двух частей:

1 часть – практическая (письменно выполнить 3 задания)

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

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 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: учебное пособие	ИЦ"Академия", 2016,	25

#### 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

<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год, эл. адрес	Кол-во
ЛЗ.1	Ожегова С.М.	Электричество и магнетизм. Часть 1: 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
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	В.Л.Прокофьева	Программа: Методические указания	Москва, Высшая школа, 2001,	105
ЛЗ.8	А.И. Чуваев	Практические занятия: методическое пособие	Орск, 2007, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>	99
ЛЗ.9	А.И. Чуваев	Практические занятия по физике ч2: методические указания	Орск, 2007, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>	198
ЛЗ.10	Белова М.Н.	Физика: Методические указания по выполнению контрольной работы №1 для студентов заочной формы обучения	НФ НИТУ "МИСиС", 2020, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> , <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>	0
ЛЗ.11	Ожегова С.М.	Механика. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебно-методическое пособие для выполнения контрольной работы №1 студентами заочной формы обучения	НФ НИТУ МИСиС, 2020, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> , <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>	0
ЛЗ.12	Белова М.Н.	Физика: Методические указания по выполнению контрольной работы №2 для студентов заочной формы обучения	НФ НИТУ "МИСиС", 2020, <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> , <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>	0
ЛЗ.13	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.14	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
7.3	2.Установка для изучения свойств лазера
7.4	3.Микроскоп
7.5	4.Лабораторная установка « Изучение дифракции света

7.6	5.Лабораторная установка «Изучение внешнего фотоэффекта»
7.7	6.Лабораторная установка «Изучение поляризации света»
7.8	7.Лабораторная установка «Изучение дисперсии света»
7.9	8.Установка для опред. заряда электрона с помощью вакуумного диода
7.10	9.Осциллограф
7.11	10.Осциллограф
7.12	Учебная лаборатория "Физика"
7.13	1.Осциллограф
7.14	2.Лазер полупроводниковый (красный) мощность
7.15	3.Лазер полупроводниковый (красный) мощность
7.16	4.Установка лабораторная "Движение по наклонной плоскости"
7.17	5.Установка лабораторная "Определение отношения теплоемкости воздуха"
7.18	6.Установка лабораторная "Опыт Франка и Герца"
7.19	7.Установка лабораторная "Изучение интерференции света"
7.20	8.Микроскоп учебный УМ-401
7.21	9.Компьютер в сборе
7.22	
7.23	Учебная лаборатория "Физика"
7.24	1.Комплект типового оборудования для лабораторий "Электричество и магнетизм"
7.25	(настольный конструктив , блок генераторов , блок мультиметров , блок "наборное поле", комплект миниблоков, блок моделирования полей, комплект соединительных проводов)
7.26	2.Установка лабораторная "Физический маятник"
7.27	3.Лабораторная установка "Маятник Обербека"
7.28	4.Установка лабораторная "Маховик" 04230162
7.29	5.Установка лабораторная "Неупругое соударение физических маятников"
7.30	6.Установка лабораторная "Определение коэффициента вязкости воздуха"
7.31	7.Установка для определения напряженности магнитного поля Земли (Тангенс-Буссоль)
7.32	8.Установка лабораторная "Машина Атвуда" ФМ11 с электронным блоком ФМ-1/1 0
7.33	9.Осциллограф GOS-620 FG
7.34	10.Установка для изучения упругого и неупругого удара
7.35	
7.36	Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий
7.37	1.Компьютер в сборе
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
7.46	4.Колонки Dialog AD-05 Cherry
7.47	5.Проектор Acer P1266
7.48	6.Подвес для проектора 06230068
7.49	7.Веб-камера Logitech

### **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. Прислушаться 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 физической закон, или не являющаяся определением какой-нибудь физической величины, то её следует вывести.

2. Дать чертёж, поясняющий содержание задачи (в тех случаях, когда это возможно); выполнять его надо аккуратно с помощью чертёжных принадлежностей.

3. Решение задачи сопроводить краткими, но исчерпывающими пояснениями.

4. Решить задачу в общем виде, т. е. выразить искомую величину в буквенных обозначениях величин, заданных в условии задачи и взятых из таблицы. Физические задачи весьма разнообразны, и дать единый рецепт их решения невозможно. Однако, как правило, их следует решать в общем виде - при этом способе решения не производятся вычисления промежуточных величин, числовые значения подставляются только в окончательную (рабочую) формулу, выражающую искомую величину.

5. Подставить в рабочую формулу размерности или обозначения единиц и убедиться в правильности размерности искомой величины или её единицы.

6. Выразить все величины, входящие в рабочую формулу, в единицах СИ и выписать их для наглядности столбиком.

7. Подставить в окончательную формулу, полученную в результате решения задачи в общем виде, численные значения величин, выраженные в единицах одной системы. Несоблюдение этого правила приведёт к неверному результату.

Исключения из этого правила допускаются лишь для тех однородных величин, которые входят в виде сомножителей в числитель и знаменатель формулы с одинаковыми показателями степени. Такие величины не обязательно выражать в единицах той системы, в которой ведётся решение задачи. Их можно выразить в любых, но только одинаковых единицах.

8. Произвести вычисление величин, подставленных в формулу, руководствуясь правилами приближённых вычислений, запишите в ответе численное значение и сокращённое наименование единицы искомой величины.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

задачи №№ 181-200

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

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

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

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

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

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

7. Тема: «Магнетизм » Изучите гл. 14- 16, §§109-136, и усвойте основные понятия – магнитное поле, вектор магнитной индукции, напряженность магнитного поля, магнитный момент, магнитный поток, сила Ампера, сила Лоренца, энергия магнитного поля, диамагнетизм, парамагнетизм, ферромагнетизм, электромагнитная индукция, индуктивность, самоиндукция; основные законы – закон Био-Савара\_Лапласа, Ампера, теорема Гаусса для вектора  $B$  , закон электромагнитной индукции и самоиндукции.

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