

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 16.08.2023 15:51:21  
 Уникальный программный ключ:  
 10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

## Аннотация рабочей программы дисциплины

### Физика

Закреплена за подразделением Кафедра математики и естествознания (Новотроицкий филиал)  
 Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
 Профиль Metallургические машины и оборудование

Квалификация **Бакалавр**  
 Форма обучения **очная**  
 Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**  
 Часов по учебному плану 324  
 в том числе:
 

аудиторные занятия	136	Формы контроля в семестрах: экзамен 2 зачет с оценкой 3
самостоятельная работа	152	
часов на контроль	36	

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		3 (2.1)		Итого	
	Неделя		Неделя			
Вид занятий	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.	17	17			17	17
Итого ауд.	68	68	68	68	136	136
Контактная работа	68	68	68	68	136	136
Сам. работа	112	112	40	40	152	152
Часы на контроль	36	36			36	36
Итого	216	216	108	108	324	324

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

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

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.2	Теория механизмов и машин	
2.2.3	Теплотехника	
2.2.4	Технология конструкционных материалов	
2.2.5	Экология	
2.2.6	Детали машин	
2.2.7	Компьютерная графика	
2.2.8	Основы технологии машиностроения	
2.2.9	Деформационные методы наноструктурирования металлов	
2.2.10	Основы проектирования	
2.2.11	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.12	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)	
2.2.13	САПР в металлургическом машиностроении	
2.2.14	Эксплуатация и ремонт металлургических машин	
2.2.15	Электропривод металлургических машин	
2.2.16	Динамика и прочность технологических машин	
2.2.17	История металлургической отрасли	
2.2.18	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)	
2.2.19	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.20	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.21	Промышленная экология	

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

<b>УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач</b>
<b>Знать:</b>
УК-1-31 способы получения информации
<b>ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности</b>
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 осуществлять физический эксперимент по предлагаемой методике
<b>ОПК-2: Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности</b>

**Владеть:**

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

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Физические основы механики</b>							
1.1	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/	2	2	ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.5 Э1 Э2 Э3			
1.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Виды сил в механике /Ср/	2	6	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
1.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Принцип реактивного движения, уравнения Мещерского и Циалковского /Ср/	2	6	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л2.3 Э1 Э2 Э3			
1.8	Кинематика поступательного и вращательного движения /Пр/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
1.9	Динамика поступательного движения /Пр/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
1.10	Законы сохранения импульса и энергии /Пр/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.2Л2.1Л3.3 Л3.8 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
1.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Подготовка к контрольной работе №1 /Ср/	2	8	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л3.7 Э1 Э2 Э3			
1.12	Вводное занятие /Лаб/	2	1	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.11 Э1 Э2 Э3			
1.13	Изучение законов динамики на приборе Атвуда /Лаб/	2	3	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1Л3.2 Л3.11 Э1 Э2 Э3			
1.14	изучение упругого и неупругого ударов шаров /Лаб/	2	3	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.4Л3.2 Л3.11 Э1 Э2 Э3			
1.15	Контрольная работа №1.1 /Ср/	2	2	ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.3Л3.7 Э1 Э2 Э3			
2.3	Динамика вращательного движения /Пр/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1 Л2.5Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			

2.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Применение теоремы Штейнера для определения момента инерции тел /Ср/	2	10	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.3Л2.5Л3.7 Э1 Э2 Э3			
2.5	Законы сохранения момента импульса и энергии при вращательном движении /Пр/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.3Л2.4Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
2.6	Определение момента инерции тела, скатывающегося с наклонной плоскости /Лаб/	2	4	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
3.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Биения. Фигуры Лиссажу /Ср/	2	8	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.5Л3.7 Э1 Э2 Э3			
3.4	Вынужденные механические колебания. Уравнение установившихся вынужденных колебаний. Превращение энергии при вынужденных колебаниях. Явление резонанса. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.3 Э1 Э2 Э3			
3.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Явление резонанса в науке и технике /Ср/	2	8	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Э1 Э2 Э3			
3.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Свойства звуковых и ультразвуковых волн и их использование в металлургии /Ср/	2	8	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.3Л3.7 Э1 Э2 Э3			
3.8	Гармонические колебания. Сложение колебаний /Пр/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.3Л2.4Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
3.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Сложение колебаний /Ср/	2	8	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
3.10	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Период колебания математического, пружинного маятников /Ср/	2	8	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.1Л3.3 Э1 Э2 Э3			
3.11	Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника /Лаб/	2	3	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.6Л3.2 Л3.11 Э1 Э2 Э3			
3.12	Контрольная работа №1.2 /Ср/	2	2	ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Э1 Э2 Э3			
4.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Подготовка к контрольной работе №1 /Ср/	2	10	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
5.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Политропные процессы /Ср/	2	8	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л3.3 Э1 Э2 Э3			
5.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Явления переноса в металлургических процессах /Ср/	2	8	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л2.2 Э1 Э2 Э3			
5.7	Кристаллическое состояние вещества. Дальний порядок. Монокристаллы. Особенности строения жидкостей. Ближний порядок. Силы поверхностного натяжения. Капиллярные явления и их роль в природе и технике /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
5.8	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Дефекты в кристаллах: точечные дефекты, дислокации и границы зерен /Ср/	2	8	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.4Л3. 7 Э1 Э2 Э3			

5.9	Явления переноса /Пр/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
5.10	Физические основы термодинамики /Пр/	2	3	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.2Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
5.11	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Контрольная работа №1 /Ср/	2	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
5.12	Определение отношения удельных теплоемкостей газа методом адиабатического расширения /Лаб/	2	3	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	Л1.1Л3.2 Л3.11 Э1 Э2 Э3			
5.13	Экзамен /Экзамен/	2	36	УК-1-31 ОПК-2-В1				
5.14	Контрольная работа №1 /Ср/	2	2	ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л2.3 Э1 Э2 Э3			
6.4	Закон Кулона. /Пр/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.2Л3.5 Э1 Э2 Э3			

6.5	Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов. Принцип суперпозиции /Пр/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.2Л3.5 Э1 Э2 Э3			
6.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Теорема Гаусса и ее применение для расчета напряженности электростатического поля /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л2.5Л3.7 Э1 Э2 Э3			
6.7	Вводное занятие /Лаб/	3	1	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	Л2.6Л3.1 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
6.8	Исследование электростатического поля методом моделирования /Лаб/	3	3	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л2.2Л3.5 Э1 Э2 Э3			
7.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Электрический ток в вакууме /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л3.5 Э1 Э2 Э3			
7.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Электрический ток в газах /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л3.5 Э1 Э2 Э3			
7.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л3.5 Э1 Э2 Э3			
7.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Контрольная работа №2.1 /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л3.6 Э1 Э2 Э3			
7.6	Законы постоянного тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца /Пр/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.6Л3.7 Э1 Э2 Э3			
7.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Правила Кирхгофа для разветвленных цепей /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л2.5Л3.5 Э1 Э2 Э3			
7.8	Цепи постоянного тока /Лаб/	3	3	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
8.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Применение явления электромагнитной индукции в технике /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
8.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Индукционный нагрев металла. Вихревые токи /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
8.6	Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. /Пр/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.4Л3. 6 Э1 Э2 Э3			
8.7	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Э1 Э2 Э3			
8.8	Сила Лоренца. Сила Ампера /Пр/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.9	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Контрольная работа №2.2 /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л3.7 Э1 Э2 Э3			

8.10	Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность /Пр/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.5Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.11	Определение горизонтальной составляющей магнитного поля земли /Лаб/	3	3	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	Л2.6Л3.1 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
8.12	Изучение явления электромагнитной индукции /Лаб/	3	3	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Э1 Э2 Э3			
9.3	Использование явления резонанса в технике /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Э1 Э2 Э3			
10.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Волновое уравнение. Фазовая скорость электромагнитных волн. Электромагнитная теория света. /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.2Л2.3Л3.7 Э1 Э2 Э3			

10.3	Электромагнитные колебания. /Пр/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л3.7 Л3.9 Э1 Э2 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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.3Л3.7 Э1 Э2 Э3			
10.5	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Подготовка к контрольной работе №2 /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Э1 Э2 Э3			
11.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Способы получения когерентных световых волн. /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Э1 Э2 Э3			
11.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Использование явления интерференции в технике. /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л3.7 Э1 Э2 Э3			
11.5	Поляризация света при отражении и преломлении на границе изотропных диэлектриков. Закон Брюстера. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Э1 Э2 Э3			
11.6	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Интерференция поляризованного света. Искусственная анизотропия. /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	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/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Э1 Э2 Э3			
12.2	Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Радиационная, яркостная, цветовая температуры . /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л2.1 Э1 Э2 Э3			
12.3	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Контрольная работа №2.3 /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л2.4 Э1 Э2 Э3			
12.4	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas: Рентгеноструктурный анализ и его роль в металлургии и металловедении. /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1Л2.4 Э1 Э2 Э3			
12.5	Внешний и внутренний фотоэффект. Опыт Боте. Свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм света. Эффект Комптона /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
12.6	Квантовая теория света. Фотоэффект. законы фотоэффекта /Пр/	3	3	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л1.1 Л1.2Л1.1Л3. 9 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 13. Атомная физика</b>							
13.1	Закономерности в спектрах излучения атомов. опыты Резерфорда по рассеянию α-частиц. Модели атома. Постулаты Бора. Теория Бора для атома водорода. Корпускулярно-волновой дуализм. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Э1 Э2 Э3			
13.2	Самостоятельное изучение учебного материала в LMS Canvas:Контрольная работа №2 /Ср/	3	2	УК-1-31 ОПК-2-В1	Л3.7 Э1 Э2 Э3			
13.3	Изучение работы газового лазера /Лаб/	3	4	УК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-2-В1	Л2.6Л3.4 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
13.4	/ЗачётСОц/	3	0	УК-1-31 ОПК-2-В1				