

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 20.03.2024 11:10:11  
 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 22.03.02 Металлургия  
 Профиль Обработка металлов давлением

Квалификация **Бакалавр**  
 Форма обучения **очная**  
 Общая трудоемкость **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	324	Формы контроля в семестрах: экзамен 2 зачет с оценкой 3
в том числе:		
аудиторные занятия	136	
самостоятельная работа	161	
часов на контроль	27	

#### 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	121	121	40	40	161	161
Часы на контроль	27	27			27	27
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.Б
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Аналитическая геометрия и векторная алгебра	
2.1.2	Информатика	
2.1.3	Математика	
2.1.4	Химия	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Детали машин	
2.2.2	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.3	Теплотехника	
2.2.4	Материаловедение	
2.2.5	Планирование эксперимента	
2.2.6	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 1)	
2.2.7	Производственная практика	
2.2.8	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)	
2.2.9	Курсовая научно-исследовательская работа (часть 3)	
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.11	Преддипломная практика	
2.2.12	Механика жидкости и газов	
2.2.13	Прикладная механика	
2.2.14	Электротехника	
2.2.15	Экология	
2.2.16	Термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.2.17	Обработка металлов давлением	

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

<b>ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</b>
<b>Знать:</b>
ОПК-1-31 основные законы физики
<b>Уметь:</b>
ОПК-1-У1 использовать физико-математический аппарат при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности
<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>Владеть:</b>
УК-1-В1 Приемами выполнения физического эксперимента по заданной методике

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	УК-1-В1	Л1.2Л2.3 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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.5 Э1 Э2 Э3			
1.3	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Виды сил в механике /Ср/	2	6	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
1.5	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Принцип реактивного движения, уравнения Мещерского и Циалковского /Ср/	2	8	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л2.3 Э1 Э2 Э3			
1.8	Кинематика поступательного и вращательного движения. /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
1.9	Динамика поступательного движения. /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.2Л3. 3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
1.10	Законы сохранения импульса и энергии при вращательном движении. /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.3Л2.1Л3. 3 Л3.8 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
1.11	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Кинематика поступательного и вращательного движения /Ср/	2	10	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л3.7 Э1 Э2 Э3			
1.12	Вводное занятие /Лаб/	2	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.11 Э1 Э2 Э3			
1.13	Изучение законов динамики на приборе Атвуда /Лаб/	2	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-В1	Л1.2Л2.1Л3. 2 Л3.11 Э1 Э2 Э3			
1.14	Изучение упругого и неупругого ударов шаров /Лаб/	2	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-В1	Л1.2Л2.4Л3. 2 Л3.11 Э1 Э2 Э3			
1.15	Контрольная работа №1.1 /Ср/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.3Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
2.3	Динамика вращательного движения /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.1 Л2.5Л3.3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			

2.4	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Применение теоремы Штейнера для определения момента инерции тел /Ср/	2	10	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 Л1.4Л2.5Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
2.5	Закон сохранения момента импульса и энергии при вращательном движении. /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.4Л2.4Л3. 3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
2.6	Определение момента инерции тела, скатывающегося с наклонной плоскости /Лаб/	2	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-В1	Л1.2Л2.6Л3. 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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
3.3	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Биения. Фигуры Лиссажу /Ср/	2	6	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.5Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
3.4	Вынужденные механические колебания. Уравнение установившихся вынужденных колебаний. Превращение энергии при вынужденных колебаниях. Явление резонанса. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.3 Э1 Э2 Э3			
3.5	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Явление резонанса в науке и технике /Ср/	2	8	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л3.5 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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
3.7	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Свойства звуковых и ультразвуковых волн и их использование в металлургии /Ср/	2	8	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.3Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
3.8	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Сложение колебаний /Ср/	2	8	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л2.2Л3.3 Э1 Э2 Э3			
3.9	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Период колебания математического,пружинно го маятников /Ср/	2	8	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.1Л3. 3 Э1 Э2 Э3			
3.10	Гармонические колебания. сложение колебаний. /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л3.10 Э1 Э2 Э3			
3.11	Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника /Лаб/	2	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-В1	Л1.2Л2.6Л3. 2 Л3.11 Э1 Э2 Э3			
3.12	Контрольная работа №1.2 /Ср/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
4.2	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Подготовка к контрольной работе. /Ср/	2	10	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л3.7 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 5. Молекулярная физика и термодинамика</b>							
5.1	Уравнение состояния идеального газа. Изопрцессы. Теплоемкость идеального газа. Внутренняя энергия термодинамической системы. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			

5.2	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме: Политропные процессы /Ср/	2	11	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.4 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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л3.3 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/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
5.7	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме: Дефекты в кристаллах: точечные дефекты, дислокации и границы зерен /Ср/	2	11	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.4Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
5.8	Уравнение состояния идеального газа. Газовые законы. Явления переноса. /Пр/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3. 3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
5.9	Физические основы термодинамики. /Пр/	2	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2Л3. 3 Л3.10 Э1 Э2 Э3			
5.10	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме: Внутренняя энергия идеального газа. Первое начало термодинамики. /Ср/	2	11	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			

5.11	Определение отношения удельных теплоемкостей газа методом адиабатического расширения /Лаб/	2	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-В1	Л1.2Л3.2 Э1 Э2 Э3			
5.12	Контрольная работа №1 /Контр.раб./	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2 Э3			
5.13	Экзамен /Экзамен/	2	27	ОПК-1-31 ОПК-1-У1				
<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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л2.3 Э1 Э2 Э3			
6.4	Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов. Принцип суперпозиции. /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.2Л3. 5 Э1 Э2 Э3			
6.5	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме: Теорема Гаусса и ее применение для расчета напряженности электростатического поля /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л2.5Л3.7 Э1 Э2 Э3			
6.6	Вводное занятие /Лаб/	3	1	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-В1	Л2.6Л3.1 Л3.12 Э1 Э2 Э3			



6.7	Исследование электростатического поля методом моделирования /Лаб/	3	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л2.2Л3.5 Э1 Э2 Э3			
7.2	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Электрический ток в вакууме /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л3.5 Э1 Э2 Э3			
7.3	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Электрический ток в газах /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л3.5 Э1 Э2 Э3			
7.4	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л3.5 Э1 Э2 Э3			
7.5	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Полупроводниковые приборы и их применение в науке и технике /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л3.6 Э1 Э2 Э3			
7.6	Законы постоянного тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца /Пр/	3	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.6Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
7.7	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Контрольная работа №2.1 /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л2.5Л3.5 Э1 Э2 Э3			
7.8	Цепи постоянного тока /Лаб/	3	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
8.4	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Применение явления электромагнитной индукции в технике /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
8.5	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Индукционный нагрев металла. Вихревые токи /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
8.6	Магнитное поле в вакууме. Закон Био-Савара-Лапласа. /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.4Л3. 6 Э1 Э2 Э3			
8.7	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 Э1 Э2 Э3			
8.8	Сила Лоренца. Сила Ампера /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л3.6 Э1 Э2 Э3			
8.9	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Контрольная работа №2.2 /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л3.7 Э1 Э2 Э3			
8.10	Закон электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.5Л3. 6 Э1 Э2 Э3			

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

10.3	Электромагнитные колебания. /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л3.7 Л3.9 Э1 Э2 Э3			
10.4	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Уравнение плоской и сферической электромагнитной волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Длина волны, волновой вектор. Линейная поляризация волн. /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л2.3Л3. 7 Э1 Э2 Э3			
10.5	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Подготовка к контрольной работе /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
11.2	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Способы получения когерентных световых волн. /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.3Л2.4Л3. 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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
11.4	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Использование явления интерференции в технике. /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л3.7 Э1 Э2 Э3			
11.5	Поляризация света при отражении и преломлении на границе изотропных диэлектриков. Закон Брюстера. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
11.6	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Интерференция поляризованного света. Искусственная анизотропия. /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2 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	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
12.2	Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Радиационная, яркостная, цветовая температуры . /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л2.1 Э1 Э2 Э3			
12.3	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Контрольная работа №2.3 /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л2.4 Э1 Э2 Э3			
12.4	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Рентгеноструктурный анализ и его роль в металлургии и металловедении. /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.2Л2.4 Э1 Э2 Э3			
12.5	Внешний и внутренний фотоэффект. Опыт Боте. Свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм света. Эффект Комптона /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.3 Э1 Э2 Э3			
12.6	Законы равновесного теплового излучения. /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1Л3.9 Э1 Э2 Э3			
12.7	Фотоэлектрический эффект. /Пр/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л3.9 Э1 Э2 Э3			
	<b>Раздел 13. Атомная физика</b>							
13.1	Закономерности в спектрах излучения атомов. Опыты Резерфорда по рассеянию а-частиц. Модели атома. Постулаты Бора. Теория Бора для атома водорода. Корпускулярно-волновой дуализм. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Э1 Э2 Э3			
13.2	Самостоятельное изучение материала в электронном курсе по теме:Волновые и квантовые свойства света. /Ср/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л3.7 Э1 Э2 Э3			
13.3	Изучение работы газового лазера /Лаб/	3	4	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 УК -1-В1	Л2.6Л3.4 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
13.4	/ЗачётСОц/	3	0	ОПК-1-31 ОПК-1-У1	Л2.2 Э1 Э2 Э3			