

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 21.08.2024 10:52:37
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 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	360	Формы контроля на курсах: экзамен 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.	4	4	4	4
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

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
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Гидрогазодинамика	
2.2.2	Механика жидкости и газов	
2.2.3	Прикладная механика	
2.2.4	Теория вероятностей и математическая статистика	
2.2.5	Техническая термодинамика	
2.2.6	Физико-химические свойства воды	
2.2.7	Философия	
2.2.8	Химия топлива	
2.2.9	Электротехника	
2.2.10	Материаловедение и технология конструкционных материалов	
2.2.11	Метрология, сертификация и технические измерения	
2.2.12	Основы трансформации теплоты	
2.2.13	Тепломассообмен	
2.2.14	Вторичные энергоресурсы промышленных предприятий	
2.2.15	Высокотемпературные теплотехнологические процессы и установки	
2.2.16	Решение прикладных задач с использованием MATLAB	
2.2.17	Тепломассообменное оборудование предприятий	
2.2.18	Технологические энергоносители предприятий	
2.2.19	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологии	
2.2.20	Научно-исследовательская работа	
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.22	Тепловые электрические станции	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-1: фундаментальные знания
Знать:
УК-1-31 демонстрировать базовые естественнонаучные, математические и инженерные знания и понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности
УК-2: системный анализ
Уметь:
УК-2-У1 применять базовые знания в области естествознания в профессиональной деятельности
УК-4: исследования
Уметь:
УК-4-У1 выполнять эксперимент по поставленной цели, обрабатывать результаты эксперимента, делать выводы
ОПК-2: фундаментальная подготовка

Уметь:

ОПК-2-У1 решать типовые физические задачи

Владеть:

ОПК-2-В1 владеть навыками выполнения эксперимента

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
	Раздел 1. Физические основы механики							
1.1	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Механическое движение как один из видов движения материи. Описание механического движения. Виды движений материальной точки. Основные кинематические параметры. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.6Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
1.2	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Способы описания движения материальной точки. Кинематика твердого тела. Угловые перемещение, скорость, ускорение и их связь с линейными параметрами. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.5Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
1.3	Динамика материальной точки. Динамика поступательного движения твердого тела. Сила и масса. Законы Ньютона. Инерциальные и неинерциальные системы отсчета. Принцип относительности Галилея. Преобразования Галилея. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
1.4	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Виды сил в механике /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.5Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
1.5	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Закон изменения и сохранения импульса системы материальных точек. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.3Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
1.6	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Центр масс системы, его движение и движение относительно центра масс. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.4Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			

1.7	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Принцип реактивного движения, уравнения Мещерского и Циалковского /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.2 Л2.6Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
1.8	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Работа и мощность в механике. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальное поле. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.2Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
1.9	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Работа сил потенциального поля на конечном перемещении и на замкнутом пути. Связь между потенциальной энергией и силой. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.1Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
1.10	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Энергия при поступательном движении. Закон сохранения и превращения энергии для замкнутых и незамкнутых систем. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.4Л3. 3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
1.11	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Явление удара. Упругий и неупругий удары. Законы сохранения энергии и импульса при упругом и неупругом соударении. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.4Л3. 3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
1.12	Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 УК-1-31	Л2.5Л3.2 Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
Раздел 2. Динамика вращательного движения								
2.1	Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент силы. Момент импульса относительно точки и оси. Момент инерции твердого тела. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
2.2	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Расчет моментов инерции твердого тела относительно главных и произвольных осей. Теорема Штейнера /Ср/	1	3	УК-1-31	Л2.4 Л2.6Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			

2.3	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Работа и энергия при вращательном движении. Законы сохранения энергии и момента импульса. Плоское движение. Кинетическая энергия при плоском движении /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.6Л3.3 Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
2.4	Динамика поступательного и вращательного движения /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 УК-1-31	Л1.2Л2.2Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
2.5	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Применение теоремы Штейнера для определения момента инерции тел /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.1 Л2.6Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
Раздел 3. Колебания и волны								
3.1	Дифференциальное уравнение колебательного движения и его решение для различных условий колебаний. Свободные незатухающие колебания механических осцилляторов. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.2	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Математический и физический маятники. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.2Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.3	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Сложение одинаково направленных гармонических колебаний с одинаковыми и близкими частотами. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.2Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.4	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.2Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.5	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Собственная частота осциллятора и частота затухающих колебаний. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.5Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			

3.6	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Превращение энергии осциллятора при затухающих колебаниях. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.5Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.7	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Биения. Фигуры Лиссажу /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.2Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.8	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Вынужденные механические колебания. Уравнение установившихся вынужденных колебаний. Превращение энергии при вынужденных колебаниях. Явление резонанса. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.2Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.9	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Явление резонанса в науке и технике /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.10	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Продольные и поперечные волны в упругой среде. Волновое уравнение. Фазовая скорость, частота и длина волны. Уравнение плоской и сферической волны. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.2Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.11	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Поток энергии при волновом процессе. Вектор плотности потока энергии. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.5Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.12	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Свойства звуковых и ультразвуковых волн и их использование в металлургии /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.13	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Сложение колебаний /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.5Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.14	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Период колебания математического, пружинного маятников /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.4Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
3.15	Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника /Лаб/	1	2	ОПК-2-В1 УК-4-У1	Л1.2Л3.2 Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.13 Э1 Э2 Э3			Р1
	Раздел 4. Основы релятивистской механики							

4.1	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. /Ср/	1	2	УК-1-31	Л2.3Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
4.2	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Релятивистская динамика. Масса, импульс, энергия частицы в теории относительности. Релятивистская форма законов динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии /Ср/	1	2	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.3Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
4.3	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Относительность линейных размеров, интервалов времени,одновременности событий /Ср/	1	2	УК-1-31	Л2.3Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
Раздел 5. Молекулярная физика и термодинамика								
5.1	Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Теплоемкость идеального газа. Внутренняя энергия термодинамической системы. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.2Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
5.2	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Политропные процессы /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
5.3	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.5Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
5.4	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Распределение молекул идеального газа по скоростям Максвелла. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.1Л2.5Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
5.5	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Распределение по потенциальным энергиям Больцмана. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. /Ср/	1	3	УК-1-31	Л2.3Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			

5.6	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 УК-2-У1	Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
5.7	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Явления переноса. Дифференциальные уравнения теплопроводности, диффузии и внутреннего трения. Коэффициенты различных процессов переноса и связь между ними. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
5.8	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Явления переноса в металлургических процессах /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
5.9	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Кристаллическое состояние вещества. Дальний порядок. Монокристаллы. Особенности строения жидкостей. Ближний порядок. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.4Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
5.10	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Силы поверхностного натяжения. Капиллярные явления и их роль в природе и технике /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
5.11	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Дефекты в кристаллах: точечные дефекты, дислокации и границы зерен /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
5.12	Определение отношения теплоемкостей газа методом адиабатического расширения /Лаб/	1	2	ОПК-2-В1 УК-4-У1	Л1.2Л3.2 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.13 Э1 Э2 Э3			Р2
Раздел 6. Электростатика								

6.1	Электрический заряд как свойство материальных физических объектов. Дискретность, релятивистская инвариантность заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Поле как одна из форм существования материи. Электрическое поле в вакууме. Напряженность электрического поля точечного заряда. Линии напряженности. Принцип суперпозиции электрических полей /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
6.2	Самостоятельное изучение учебного электронном курсе: материала в Поток вектора напряженности электростатического поля. Линейная, поверхностная, и объемная плотность электрических зарядов /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
6.3	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электрических полей. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.1Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
6.4	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 УК-2-У1	Л2.1Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
6.5	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Диэлектрики в электрическом поле. Поле внутри диэлектрика. Вектор электрического смещения. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.3Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
6.6	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Проводники в электростатическом поле. Явление электростатической индукции. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.5Л3. 5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			

6.7	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Емкость единичного проводника. Емкость конденсатора. Виды конденсаторов. Энергия электростатического поля. Плотность энергии. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2- У1	Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
6.8	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Емкость сферического и цилиндрического конденсаторов /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2- У1	Л1.1Л2.5Л3. 5 Л3.6 Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
6.9	Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов. Принцип суперпозиции. /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 УК -1-31	Л1.1Л2.5Л3. 5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
6.10	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Теорема Гаусса и ее применение для расчета напряженности электростатического поля /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2- У1	Л1.2Л2.5Л3. 8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
Раздел 7. Основы теории проводимости								
7.1	Параметры электрических цепей: сила и плотность тока, электросопротивление и проводимость, разность потенциалов, падение напряжения, электродвижущая сила. Законы Ома и Джоуля- Ленца в интегральной форме. Правила Кирхгофа для расчета разветвленных цепей. /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-2- У1	Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
7.2	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 УК-2- У1	Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
7.3	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Электрический ток в вакууме /Ср/	1	3	УК-1-31	Л1.2Л2.2Л3. 7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			

7.4	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Электрический ток в газах /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.2Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
7.5	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 УК-2-У1	Л1.1Л2.5Л3.5 Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
7.6	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Механизм электропроводности металлов. Природа электросопротивления. Явление сверхпроводимости. Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.4 Л2.6Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
7.7	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
7.8	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры. Теория р-п перехода. Полупроводниковый диод, транзистор. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
7.9	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Полупроводниковые приборы и их применение в науке и технике /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
7.10	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Правила Кирхгофа для разветвленных цепей /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.6Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			

7.11	Цепи постоянного тока /Лаб/	1	2	ОПК-2-В1 УК-4-У1	Л2.6Л3.1 Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.14 Э1 Э2 Э3				Р3
Раздел 8. Магнитное поле постоянного тока									
8.1	Поле движущегося заряда и проводника с током. Взаимодействие проводников с током. Вектор магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л2.3 Л2.6Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3				
8.2	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.3Л3.7 Л3.10 Л3.12 Э1 Э2 Э3				
8.3	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Движение электрического заряда в магнитном поле. Сила Лоренца. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.1Л2.3Л3.7 Л3.10 Л3.12 Э1 Э2 Э3				
8.4	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 УК-2-У1	Л2.3Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3				
8.5	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Магнитное поле соленоида и тороида /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.3Л3.6 Л3.10 Л3.12 Э1 Э2 Э3				
8.6	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Применение явления электромагнитной индукции в технике. Вихревые токи. Индукционный нагрев металлов. /Ср/	1	4	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.1Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3				
8.7	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Явление самоиндукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3				

8.8	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Применение явления электромагнитной индукции в технике /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
8.9	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Индукционный нагрев металла. Вихревые токи /Ср/	1	3	УК-1-31	Л1.2Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
8.10	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Магнитное поле в веществе. Поле макроток и микроток. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Виды магнетиков. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.1Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
8.11	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Диамагнитные свойства вещества. Парамагнетизм. Ферромагнетизм /Ср/	1	3	УК-1-31	Л1.2Л2.3Л3. 6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
8.12	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
8.13	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
8.14	Магнитное поле, его свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа /Пр/	1	2	ОПК-2-У1 УК-1-31	Л2.6Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 9. Электромагнитные колебания							
9.1	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 УК-2-У1	Л2.3Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 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-1-31 УК-2-У1	Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
9.3	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Превращение энергии при затухающих колебаниях. Вынужденные колебания в контуре. Установившиеся вынужденные колебания. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.1Л2.6Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
9.4	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Емкостное и индуктивное сопротивление контура. Резонанс напряжений и токов в колебательном контуре. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 10. Электромагнитное поле . Волны							
10.1	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 УК-2-У1	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
10.2	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Волновое уравнение. Фазовая скорость электромагнитных волн. Электромагнитная теория света. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.4Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
10.3	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Энергия электромагнитной волны. Поток энергии. Плотность потока энергии, вектор Пойнтинга. Импульс электромагнитной волны. Давление света. Излучение диполя. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
10.4	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Уравнение плоской и сферической электромагнитной волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Длина волны, волновой вектор. Линейная поляризация волн. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			

10.5	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Электронная теория дисперсии электромагнитных волн. Нормальная и аномальная дисперсия. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
10.6	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Отражение и преломление электромагнитных волн на границе изотропных диэлектриков и диэлектрика с металлом. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
10.7	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Радиолокация. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
10.8	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Использование явления резонанса в технике /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 11. Волновая оптика							
11.1	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Интерференция света. Когерентность электромагнитных волн. Разность фаз и оптическая разность хода. Расчет интерференционной картины: условия максимумов и минимумов интенсивности. /Ср/	1	3	УК-1-31	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
11.2	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Способы получения когерентных световых волн. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.1Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
11.3	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 УК-2-У1	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
11.4	Использование явления интерференции в технике. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 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-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л2.3Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
11.6	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Поляризация света при отражении и преломлении на границе изотропных диэлектриков. Закон Брюстера. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
11.7	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Интерференция поляризованного света. Искусственная анизотропия. Исследование распределения напряжений при деформации тел, фотоупругость. Эффект Керра. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.4Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
	Раздел 12. Квантово-оптические явления							
12.1	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Тепловое излучение и люминесценция. Закон Кирхгофа. Равновесная плотность энергии излучения. Излучение абсолютно черного тела. Серое тело /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.2Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
12.2	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэлея-Джинса. Формула Планка. Радиационная, яркостная, цветовая температуры. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л1.1Л2.4Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
12.3	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Оптическая пирометрия как средство автоматизации металлургических процессов. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.5Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
12.4	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое излучение. Закон Мозли. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.4Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			

12.5	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Рентгеноструктурный анализ и его роль в металлургии и металловедении. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.4Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
12.6	Внешний и внутренний фотоэффект. Опыт Боте. Свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм света. Эффект Комптона /Лек/	1	2	УК-1-31 УК-2-У1	Л2.4Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
Раздел 13. Атомная физика								
13.1	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Закономерности в спектрах излучения атомов. опыты Резерфорда по рассеянию α -частиц. Модели атома. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца. Правило квантования круговых орбит. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
13.2	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: 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-1-31 УК-2-У1	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
13.3	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Уравнение Шредингера. Смысл ψ -функции. Принцип причинности в микромире. Квантовые числа и их физический смысл. Принцип Паули. Квантование энергии и момента импульса /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
13.4	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Спектры и строение многоэлектронных атомов. Периодическая система элементов Менделеева. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			
13.5	Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Принцип действия лазеров. Применение лазеров в науке и технике. /Ср/	1	3	УК-1-31 УК-2-У1	Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3			

13.6	Изучение работы газового лазера /Лаб/	1	2	ОПК-2-В1 УК-4-У1	Л1.2Л2.4Л3.4 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.14 Э1 Э2 Э3			Р4
13.7	Домашняя контрольная работа /Др/	1	0	ОПК-2-У1 УК-1-З1	Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3		КМ1	
13.8	/Экзамен/	1	18	ОПК-2-У1 УК-1-З1	Л3.10 Л3.11 Л3.12		КМ2	