

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Котова Лариса Анатольевна
Должность: Директор филиала
Дата подписания: 21.08.2024 10:51:47
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 **9 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 324

в том числе:

аудиторные занятия 28

самостоятельная работа 283

часов на контроль 13

Формы контроля на курсах:

экзамен 1

зачет с оценкой 2

Распределение часов дисциплины по курсам

| Курс | 1 | | 2 | | Итого | |
|-------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-----|
| | уп | рп | уп | рп | | |
| Вид занятий | | | | | | |
| Лекции | 8 | 8 | 8 | 8 | 16 | 16 |
| Лабораторные | | | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Практические | 4 | 4 | 4 | 4 | 8 | 8 |
| Итого ауд. | 12 | 12 | 16 | 16 | 28 | 28 |
| Контактная работа | 12 | 12 | 16 | 16 | 28 | 28 |
| Сам. работа | 195 | 195 | 88 | 88 | 283 | 283 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 4 | 4 | 13 | 13 |
| 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 |
| 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 | Тепломассообмен | |
| 2.2.2 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

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

Знать:

УК-1-31 демонстрировать базовые естественнонаучные, математические и инженерные знания и понимание научных принципов, лежащих в основе профессиональной деятельности

ОПК-2: Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, знания фундаментальных наук при решении профессиональных задач

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 | 6 | УК-1-31 | 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 | 8 | УК-1-31 | 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 | 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 | 5 | УК-1-31 | 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 | 5 | УК-1-31 | 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 | 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 | 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 | 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 | 5 | УК-1-31 | 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 | 5 | УК-1-31 | 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 | 5 | УК-1-31 | 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 | УК-1-31 ОПК-2-У1 | 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 | 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 | Л2.6Л3.3 Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 2.4 | Динамика поступательного и вращательного движения /Пр/ | 1 | 2 | УК-1-31 ОПК-2-У1 | 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 | 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 | Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 3.2 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Математический и физический маятники. /Ср/ | 1 | 7 | УК-1-31 | 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 | 5 | УК-1-31 | 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 | 5 | УК-1-31 | 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 | 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 | 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 | 5 | УК-1-31 | 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 | 6 | УК-1-31 | 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 | 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 | 4 | УК-1-31 | 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 | 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 | 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 | 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 | Л2.4Л3.3 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 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 | 4 | 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 | 4 | УК-1-31 | 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 | 4 | 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. Изопроеессы. Теплоемкость идеального газа. Внутренняя энергия термодинамической системы. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики /Лек/ | 1 | 2 | УК-1-31 | 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 | 6 | УК-1-31 | 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 | 6 | УК-1-31 | 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 | 8 | УК-1-31 | 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 | 6 | 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 | 8 | УК-1-31 | 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 | 6 | УК-1-31 | 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 | 8 | УК-1-31 | 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 | 6 | УК-1-31 | 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 | 8 | УК-1-31 | 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 | 2 | УК-1-31 | Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 1 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 1 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | Л1.2Л2.5Л3. 5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 6.7 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость конденсатора. Виды конденсаторов. Энергия электростатического поля. Плотность энергии. /Ср/ | 2 | 2 | УК-1-31 | Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 6.8 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Электроемкость сферического и цилиндрического конденсаторов /Ср/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 ОПК-2-У1 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 1 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 1 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 1 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 1 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | Л2.6Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 7.11 | Цепи постоянного тока /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-2-В1 | Л2.6Л3.1 Л3.5 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.13 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/ | 2 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | Л1.2Л2.3Л3. 7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 8.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Движение электрического заряда в магнитном поле. Сила Лоренца. /Ср/ | 2 | 2 | УК-1-31 | Л1.1Л2.3Л3. 7 Л3.10 Л3.11 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 3 | УК-1-31 | Л1.2Л2.3Л3. 6 Л3.10 Л3.11 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 1 | 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 макротоков и микротоков. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Виды магнетиков. /Ср/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 1 | 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/ | 2 | 1 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | Л3.6 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 8.14 | Магнитное поле, его свойства и характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа /Пр/ | 2 | 2 | УК-1-31 ОПК-2-У1 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 1 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 1 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 1 | УК-1-31 | Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 10.5 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Отражение и преломление электромагнитных волн на границе изотропных диэлектриков и диэлектрика с металлом. /Ср/ | 2 | 1 | УК-1-31 | Л3.7 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 10.6 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Использование явления резонанса в технике. Радиолокация /Ср/ | 2 | 1 | УК-1-31 | 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 | 2 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 11.4 | Использование явления интерференции в технике. /Ср/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | Л3.9 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | Л1.1Л2.4Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 12.3 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Тормозное рентгеновское излучение. Характеристическое излучение. Закон Мозли. /Ср/ | 2 | 1 | УК-1-31 | Л2.4Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 12.4 | Самостоятельное изучение учебного материала в электронном курсе: Рентгеноструктурный анализ и его роль в металлургии и металловедении. /Ср/ | 2 | 2 | УК-1-31 | Л2.4Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 12.5 | Внешний и внутренний фотоэффект. Опыт Боте. Свойства фотонов. Корпускулярно-волновой дуализм света. Эффект Комптона /Лек/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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. Опыт Резерфорда по рассеянию α -частиц. Модели атома. Постулаты Бора. Опыт Франка-Герца. Правило квантования круговых орбит. /Ср/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 2 | УК-1-31 | 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/ | 2 | 1 | УК-1-31 | 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. Принцип действия лазеров. Применение лазеров в науке и технике. /Ср/ | 2 | 1 | УК-1-31 | Л3.9 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | | |
| 13.5 | Изучение работы газового лазера /Лаб/ | 2 | 2 | ОПК-2-В1 | Л1.2Л2.4Л3. 4 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.13 Э1 Э2 Э3 | | | Р4 |
| 13.6 | Домашняя контрольная работа /Др/ | 1 | 0 | УК-1-31 ОПК- 2-У1 | Л3.10 Л3.11 Л3.12 Э1 Э2 Э3 | | КМ1 | |
| 13.7 | /Экзамен/ | 1 | 9 | УК-1-31 ОПК- 2-У1 | Л3.10 Л3.11 Л3.12 | | КМ2 | |