

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 10.03.2023 12:14:33  
Уникальный программный ключ:  
10730ffe6b1ed036b744b6a9d97700b86e5c04a7

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 18.03.01 Химическая технология

Профиль

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **10 ЗЕТ**

|                         |     |  |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 360 | Формы контроля на курсах:<br>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   |
| 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   |
| 1.2 | 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. |
| 1.3 | Задачи курса:   |
| 1.4 | - подготовить грамотного, социально активного специалиста, способного использовать физико-математический аппарат в ходе профессиональной деятельности;  |
| 1.5 | - закрепить полученные на этапе общего среднего уровня образования знания и умения в области физической науки;  |
| 1.6 | - 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>  |      |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 2.2.1      | Государственная итоговая аттестация   |      |
| 2.2.2      | Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4  |      |
| 2.2.3      | Органическая химия  |      |
| 2.2.4      | Теплотехника  |      |
| 2.2.5      | Коллоидная химия  |      |
| 2.2.6      | Процессы и аппараты химической технологии   |      |
| 2.2.7      | Физико-химические основы нефтяных дисперсных систем   |      |
| 2.2.8      | Химические реакторы   |      |

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

|   |
|---|
| <b>УК-6.1: демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности</b>  |
| <b>Знать:</b>   |
| УК-6.1-31 физические теории   |
| <b>ПК-3.4: Готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</b> |
| <b>Знать:</b>   |
| ПК-3.4-31 способы самостоятельного приобретения физических знаний   |
| <b>ОПК-1.1: Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>  |
| <b>Знать:</b>   |
| ОПК-1.1-31 основные законы физики   |
| <b>УК-6.1: демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности</b>  |
| <b>Уметь:</b>   |
| УК-6.1-У1 Использовать физико-математический аппарат при решении прикладных задач в области профессиональной деятельности   |
| <b>ПК-3.4: Готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</b> |
| <b>Уметь:</b>   |
| ПК-3.4-У1 самостоятельно приобретать физические знания для понимания принципов работы приборов и устройств  |

|   |
|---|
| <b>ОПК-1.1: Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>  |
| <b>Уметь:</b>   |
| ОПК-1.1-У1 использовать основные законы физики при решении конкретных задач   |
| <b>УК-6.1: демонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности</b>  |
| <b>Владеть:</b>   |
| УК-6.1-В1 методами решения физических задач, навыками проведения эксперимента   |
| <b>ПК-3.4: Готовностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих физических задач, самостоятельного приобретения физических знаний, для понимания принципов работы приборов и устройств, в том числе выходящих за пределы компетентности конкретного направления</b> |
| <b>Владеть:</b>   |
| ПК-3.4-В1 способностью использовать знания основных физических теорий для решения возникающих задач   |
| <b>ОПК-1.1: Способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>  |
| <b>Владеть:</b>   |
| ОПК-1.1-В1 способностью и готовностью использовать основные физические законы в профессиональной деятельности;  |

#### 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         | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Механическое движение как один из видов движения материи. Описание механического движения. Виды движений материальной точки. Основные кинематические параметры. /Ср/ | 1              | 4     |                                    | Л1.1<br>Л1.2Л2.6Л3.3<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |            |    |                    |
| 1.2         | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Способы описания движения материальной точки. Кинематика твердого тела. Угловые перемещение, скорость, ускорение и их связь с линейными параметрами. /Ср/            | 1              | 4     |                                    | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>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     |                                    | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                     |            |    |                    |
| 1.4         | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Виды сил в механике /Ср/   | 1              | 4     |                                    | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                     |            |    |                    |

|      |  |   |   |  |  |  |  |  |
|------|--|---|---|--|--|--|--|--|
| 1.5  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Закон изменения и сохранения импульса системы материальных точек. /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |
| 1.6  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Центр масс системы, его движение и движение относительно центра масс. /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |
| 1.7  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Принцип реактивного движения, уравнения Мещерского и Циалковского /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |
| 1.8  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Работа и мощность в механике. Консервативные и диссипативные силы. Потенциальное поле. /Ср/                                  | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.3<br>Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3  |  |  |  |
| 1.9  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Работа сил потенциального поля на конечном перемещении и на замкнутом пути. Связь между потенциальной энергией и силой. /Ср/ | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.1Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |
| 1.10 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Энергия при поступательном движении. Закон сохранения и превращения энергии для замкнутых и незамкнутых систем. /Ср/         | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |
| 1.11 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Явление удара. Упругий и неупругий удары. Законы сохранения энергии и импульса при упругом и неупругом соударении. /Ср/      | 1 | 4 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3              |  |  |  |
| 1.12 | Кинематика поступательного и вращательного движения материальной точки /Пр/  | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.5Л3.3<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3  |  |  |  |
| 1.13 | Изучение законов динамики на приборе Атвуда /Лаб/  | 1 | 2 |  | Л1.2Л3.2<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6 Л3.7<br>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. /Лек/                                       | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.4Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |

|                                    |   |   |   |  |  |  |  |  |
|------------------------------------|---|---|---|--|--|--|--|--|
| 2.2                                | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Расчет моментов инерции твердого тела относительно главных и произвольных осей. Теорема Штейнера /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3                |  |  |  |
| 2.3                                | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Работа и энергия при вращательном движении. Законы сохранения энергии и момента импульса. Плоское движение. Кинетическая энергия при плоском движении /Ср/         | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3                |  |  |  |
| 2.4                                | Динамика вращательного движения /Пр/  | 1 | 2 |  | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.5Л3.3 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 2.5                                | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Применение теоремы Штейнера для определения момента инерции тел /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.4Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3                |  |  |  |
| <b>Раздел 3. Колебания и волны</b> |   |   |   |  |  |  |  |  |
| 3.1                                | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Дифференциальное уравнение колебательного движения и его решение для различных условий колебаний. Свободные незатухающие колебания механических осцилляторов. /Ср/ | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3                |  |  |  |
| 3.2                                | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Математический и физический маятники. /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3                    |  |  |  |
| 3.3                                | Определение ускорения свободного падения с помощью универсального маятника /Лаб/  | 1 | 2 |  | Л1.2Л3.2 Л3.4 Л3.5 Л3.6 Л3.7 Э1 Э2 Э3          |  |  |  |
| 3.4                                | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Сложение одинаково направленных гармонических колебаний с одинаковыми и близкими частотами. /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3                |  |  |  |
| 3.5                                | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2 Л1.3Л3.4 Л3.5 Л3.6 Э1 Э2 Э3               |  |  |  |

|      |   |   |   |  |   |  |  |  |
|------|---|---|---|--|---|--|--|--|
| 3.6  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент затухания. Собственная частота осциллятора и частота затухающих колебаний. /Ср/ | 1 | 4 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 3.7  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Превращение энергии осциллятора при затухающих колебаниях. /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |  |
| 3.8  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Биения. Фигуры Лиссажу /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 3.9  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Вынужденные механические колебания. Уравнение установившихся вынужденных колебаний. Превращение энергии при вынужденных колебаниях. Явление резонанса. /Ср/      | 1 | 4 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 3.10 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Явление резонанса в науке и технике /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 3.11 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Продольные и поперечные волны в упругой среде. Волновое уравнение. Фазовая скорость, частота и длина волны. Уравнение плоской и сферической волны. /Ср/          | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |  |
| 3.12 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Поток энергии при волновом процессе. Вектор плотности потока энергии. /Ср/   | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |  |
| 3.13 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Свойства звуковых и ультразвуковых волн и их использование в металлургии /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |  |
| 3.14 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Сложение колебаний /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2<br>Л1.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 3.15 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Период колебания математического, пружинного маятников /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
|      | <b>Раздел 4. Основы релятивистской механики</b>   |   |   |  |   |  |  |  |

|     |  |   |   |  |   |  |  |  |
|-----|--|---|---|--|---|--|--|--|
| 4.1 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Опыт Майкельсона. Постулаты специальной теории относительности. Преобразования Лоренца. Релятивистский закон сложения скоростей. /Ср/                            | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                 |  |  |  |
| 4.2 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Релятивистская динамика. Масса, импульс, энергия частицы в теории относительности. Релятивистская форма законов динамики. Закон взаимосвязи массы и энергии /Ср/ | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                 |  |  |  |
| 4.3 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Относительность линейных размеров, интервалов времени,одновременности событий /Ср/   | 1 | 2 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>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/                                  | 1 | 2 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                     |  |  |  |
| 5.2 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Политропные процессы /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                     |  |  |  |
| 5.3 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. /Ср/   | 1 | 2 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.3<br>Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 5.4 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Распределение молекул идеального газа по скоростям Максвелла. /Ср/   | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                 |  |  |  |
| 5.5 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Распределение по потенциальным энергиям Больцмана. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. /Ср/   | 1 | 2 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |

|                                 |  |   |   |  |                                       |  |  |  |
|---------------------------------|--|---|---|--|---------------------------------------|--|--|--|
| 5.6                             | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: 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 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 5.7                             | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Явления переноса. Дифференциальные уравнения теплопроводности, диффузии и внутреннего трения. Коэффициенты различных процессов переноса и связь между ними. /Ср/                                      | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 5.8                             | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Явления переноса в металлургических процессах /Ср/  | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 5.9                             | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Кристаллическое состояние вещества. Дальний порядок. Монокристаллы. Особенности строения жидкостей. Ближний порядок. /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.4Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 5.10                            | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Силы поверхностного натяжения. Капиллярные явления и их роль в природе и технике /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 5.11                            | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Дефекты в кристаллах: точечные дефекты, дислокации и границы зерен /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| <b>Раздел 6. Электростатика</b> |  |   |   |  |                                       |  |  |  |



|     |   |   |   |  |   |  |  |  |
|-----|---|---|---|--|---|--|--|--|
| 6.1 | Электрический заряд как свойство материальных физических объектов. Дискретность, релятивистская инвариантность заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Поле как одна из форм существования материи. Электрическое поле в вакууме. Напряженность электрического поля точечного заряда. Линии напряженности. Принцип суперпозиции электрических полей /Лек/ | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.4Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                 |  |  |  |
| 6.2 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Поток вектора напряженности электростатического поля. Линейная, поверхностная, и объемная плотность электрических зарядов /Ср/   | 1 | 2 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.3<br>Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 6.3 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электрических полей. /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                 |  |  |  |
| 6.4 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Работа по перемещению заряда в электрическом поле. Потенциальная энергия заряда в поле. Потенциал поля. Эквипотенциальные поверхности. Связь между напряженностью и потенциалом.. /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.4Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 6.5 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Диэлектрики в электрическом поле. Поле внутри диэлектрика. Вектор электрического смещения. /Ср/  | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                 |  |  |  |
| 6.6 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Проводники в электростатическом поле. Явление электростатической индукции. /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2<br>Л1.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |  |
| 6.7 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Емкость уединенного проводника. Емкость конденсатора. Виды конденсаторов. Энергия электростатического поля. Плотность энергии. /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2<br>Л1.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3             |  |  |  |

|   |  |   |   |  |  |  |  |  |
|---|--|---|---|--|--|--|--|--|
| 6.8   | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Емкость сферического и цилиндрического конденсаторов /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.1<br>Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |
| 6.9   | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Теорема Гаусса и ее применение для расчета напряженности электростатического поля /Ср/   | 1 | 6 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |  |
| 6.10  | Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда и системы зарядов. Принцип суперпозиции. /Пр/  | 1 | 2 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.4Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>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/   | 1 | 2 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |  |
| 7.2   | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: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 | 4 |  | Л1.2<br>Л1.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |
| 7.3   | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Электрический ток в вакууме /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3                  |  |  |  |
| 7.4   | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Электрический ток в газах /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2<br>Л1.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |

|      |  |   |   |  |  |  |  |  |
|------|--|---|---|--|--|--|--|--|
| 7.5  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: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 | 6 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |
| 7.6  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Механизм электропроводности металлов. Природа электросопротивления. Явление сверхпроводимости. Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/   | 1 | 6 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.4Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3  |  |  |  |
| 7.7  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Высокотемпературная сверхпроводимость и направления ее использования в технике /Ср/  | 1 | 6 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |
| 7.8  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Собственная и примесная проводимость полупроводников. Зависимость проводимости полупроводников от температуры. Теория р-п перехода. Полупроводниковый диод, транзистор. /Ср/   | 1 | 6 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3  |  |  |  |
| 7.9  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Полупроводниковые приборы и их применение в науке и технике /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3              |  |  |  |
| 7.10 | Законы постоянного тока. Работа и мощность электрического тока. Закон Джоуля-Ленца /Пр/  | 1 | 2 |  | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 7.11 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Правила Кирхгофа для разветвленных цепей /Ср/  | 1 | 6 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3  |  |  |  |
| 7.12 | Цепи постоянного тока (работа с компьютерными моделями) /Лаб/  | 1 | 2 |  | Л1.2Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6 Л3.8<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
|      | <b>Раздел 8. Магнитное поле постоянного тока</b>   |   |   |  |  |  |  |  |

|     |  |   |   |  |   |  |  |  |
|-----|--|---|---|--|---|--|--|--|
| 8.1 | Поле движущегося заряда и проводника с током.<br>Взаимодействие проводников с током.<br>Вектор магнитной индукции. Вихревой характер магнитного поля.<br>Закон Био-Савара-Лапласа.<br>Магнитное поле прямого и кругового токов. /Лек/            | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.4Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 8.2 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Проводник с током в магнитном поле. Сила Ампера. /Ср/  | 1 | 2 |  | Л1.2<br>Л1.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |  |
| 8.3 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Движение электрического заряда в магнитном поле. Сила Лоренца. /Ср/  | 1 | 2 |  | Л1.2<br>Л1.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |  |
| 8.4 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Контур с током в магнитном поле.<br>Магнитный момент контура. Потенциальная энергия контура с током в магнитном поле. Работа сил магнитного поля. Поток вектора магнитной индукции. /Ср/ | 1 | 2 |  | Л1.2<br>Л1.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |  |
| 8.5 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Магнитное поле соленоида и тороида /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 8.6 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Закон электромагнитной индукции Фарадея.<br>Правило Ленца.<br>Применение явления электромагнитной индукции в технике.<br>Вихревые токи.<br>Индукционный нагрев металлов. /Ср/            | 1 | 4 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 8.7 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Явление самоиндукции.<br>Индуктивность. Энергия магнитного поля. /Ср/   | 1 | 7 |  | Л1.2Л2.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 8.8 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Применение явления электромагнитной индукции в технике /Ср/  | 1 | 6 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 8.9 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Индукционный нагрев металла. Вихревые токи /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.4Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |

|      |   |   |   |  |  |  |  |  |
|------|---|---|---|--|--|--|--|--|
| 8.10 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Магнитное поле в веществе. Поле макротоков и микротоков. Вектор намагниченности. Магнитная восприимчивость и проницаемость. Виды магнетиков. /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2<br>Л1.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3      |  |  |  |
| 8.11 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Диаманитные свойства вещества. Парамагнетизм. Ферромагнетизм /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |
| 8.12 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2<br>Л1.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3      |  |  |  |
| 8.13 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле /Ср/  | 1 | 6 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.4Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3  |  |  |  |
| 8.14 | Изучение явления электромагнитной индукции(работа с компьютерными моделями) /Лаб/   | 1 | 2 |  | Л1.2Л3.1<br>Л3.4 Л3.5<br>Л3.6 Л3.8<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
|      | <b>Раздел 9.<br/>Электромагнитные колебания</b>   |   |   |  |  |  |  |  |
| 9.1  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Дифференциальное уравнение колебаний в электрическом контуре. Собственные колебания в контуре, не содержащем активного сопротивления. Период гармонических колебаний, формула Томсона. Собственные затухающие колебания. /Ср/ | 1 | 8 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3  |  |  |  |
| 9.2  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Закон изменения заряда и напряжения на обкладках конденсатора и тока в контуре. Закон сохранения энергии при гармонических колебаниях. /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3              |  |  |  |
| 9.3  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Превращение энергии при затухающих колебаниях. Вынужденные колебания в контуре. Установившиеся вынужденные колебания. /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3          |  |  |  |

|      |  |   |   |  |   |  |  |  |
|------|--|---|---|--|---|--|--|--|
| 9.4  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Емкостное и индуктивное сопротивление контура. Резонанс напряжений и токов в колебательном контуре. /Ср/   | 1 | 4 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 9.5  | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Использование явления резонанса в технике /Ср/   | 1 | 2 |  | Л1.2<br>Л1.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3     |  |  |  |
|      | <b>Раздел 10. Электромагнитное поле. Волны.</b>  |   |   |  |   |  |  |  |
| 10.1 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Уравнение плоской и сферической электромагнитной волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Длина волны, волновой вектор. Линейная поляризация волн. /Ср/ | 1 | 8 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>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/   | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.3Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 11.2 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Уравнение плоской и сферической электромагнитной волны. Волновой фронт и волновая поверхность. Длина волны, волновой вектор. /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>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/  | 1 | 2 |  | Л1.2Л2.4Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3         |  |  |  |
| 12.2 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме:Законы Стефана-Больцмана и Вина. Формула Рэля-Джинса. Формула Планка. Радиационная, яркостная, цветовая температуры. /Ср/  | 1 | 4 |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.5Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
|      | <b>Раздел 13. Атомная физика</b>   |   |   |  |   |  |  |  |

|      |   |   |    |  |  |  |  |  |
|------|---|---|----|--|--|--|--|--|
| 13.1 | Самостоятельное изучение материала в LMS Canvas по теме: Закономерности в спектрах излучения атомов. Опыты Резерфорда по рассеянию $\alpha$ -частиц. Модели атома. Постулаты Бора. Теория Бора для атома водорода. Корпускулярно-волновой дуализм. /Ср/ | 1 | 6  |  | Л1.2<br>Л1.3Л2.5Л3.<br>4 Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 |  |  |  |
| 13.2 | Экзамен /Экзамен/   | 1 | 18 |  | Л1.2Л3.4<br>Л3.5 Л3.6<br>Э1 Э2 Э3              |  |  |  |