

СЕТЕВАЯ НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПОДГОТОВКА МОЛОДЫХ ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ  
В ИННОВАЦИОННОЙ СРЕДЕ УНИВЕРСИТЕТА

Учебный план

Спецглавы физики «Молекулярная физика и термодинамика. Электромагнитные явления»

**ВТОРОЙ КУРС ОБУЧЕНИЯ**, 2016 год

*ЧЕТВЕРТЫЙ ТРИМЕСТР*

***Раздел 3. Молекулярная физика и термодинамика***

***Неделя 1***

Лекция 11 (2 часа). Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ) и их экспериментальное обоснование. Размеры и массы молекул. Моль. Число Авогадро. Скорости молекул. Опыт Штерна. Распределение молекул по скоростям. Средняя энергия. Средняя квадратичная скорость. Абсолютная температура. Модель идеального газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.  
ОЛ2: гл.8, 9 ОЛ3: гл.2, п.2.1, 2.3

Семинар 11 (2 часа).

Ауд. ОЛ1: задачи из п.2.1 – 2.5

Дом. ОЛ1: задачи из п.2.1 – 2.5

***Неделя 2***

Лекция 11 (2 часа). Уравнение состояния идеального газа (уравнение Менделеева - Клапейрона). Изопроцессы. Графики процессов. Закон Дальтона.  
ОЛ2: гл.8, ОЛ3: гл.2, п.2.1, 2.3

Семинар 11 (2 часа).

Ауд. ОЛ1: задачи из п.2.1 – 2.5

Дом. ОЛ1: задачи из п.2.1 – 2.5

***Неделя 3***

Лекция 11 (2 часа). Тепловое расширение тел. Особенности теплового расширения воды. Плавление и кристаллизация. Кристаллические и аморфные тела. Механические свойства твердых тел. Виды деформаций. Упругость, пластичность и твердость. Закон Гука. Модуль упругости (модуль Юнга).  
ОЛ2: гл.10; ОЛ3: гл.2, п. 2.3

Семинар 11 (2 часа).

Ауд. ОЛ1: задачи из п.2.1 – 2.5

Дом. ОЛ1: задачи из п.2.1 – 2.5

**Неделя 4**

Лекция 11 (2 часа). Теплообмен. Способы теплообмена. Количество теплоты. Внутренняя энергия тела. I начало термодинамики. Теплоемкость. Уравнение теплового баланса.  
ОЛ2: гл.9, 10; ОЛ3: гл.2, п.2.2, 2.3

Семинар 11 (2 часа).

Ауд. ОЛ1: задачи из п.2.1 – 2.5

Дом. ОЛ1: задачи из п.2.1 – 2.5

**Неделя 5**

Лекция 11 (2 часа). Внутренняя энергия и работа идеального газа. I начало термодинамики для изопроцессов. Теплоемкости идеального газа в изопроцессах. Адиабатный процесс. Уравнение Пуассона.

ОЛ2: гл.9, 10; ОЛ3: гл.2, п.2.2, 2.3

Семинар 11 (2 часа).

Ауд. ОЛ1: задачи из п.2.1 – 2.5

Дом. ОЛ1: задачи из п.2.1 – 2.5

**Неделя 6**

Лекция 11 (2 часа). Второе начало термодинамики. Равновесные и неравновесные состояния термодинамической системы. Обратимые и необратимые процессы. Понятие энтропии. Физический смысл и границы применимости второго начала термодинамики. Тепловые машины. Принципиальная схема тепловой машины. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Машина Карно. Теорема Карно.

ОЛ2: гл.9; ОЛ3: гл.2, п.2.2, 2.3

Семинар 11 (2 часа).

Ауд. ОЛ1: задачи из п.2.1 – 2.5

Дом. ОЛ1: задачи из п.2.1 – 2.5

**Раздел 4. Электростатика****Неделя 7**

Лекция 1 (2 часа). Электрические силы. Электрический заряд. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции полей. Графическое изображение поля. Теорема Гаусса-Остроградского. Электрические поля равномерно заряженных шара, бесконечной плоскости и бесконечной нити.

ОЛ2: гл. 11, ОЛ3: гл.3, п.3.1

Семинар 1 (2 часа). Закон Кулона, теорема Гаусса-Остроградского.

Ауд. ОЛ1: задачи из пп. 3.1 – 3.4

Дом. ОЛ1: задачи из пп. 3.1 – 3.4

**Неделя 8**

Лекция 2 (2 часа). Работа сил электростатического поля при перемещении точечного заряда. Потенциальная энергия взаимодействия неподвижных точечных зарядов.

Потенциал, разность потенциалов. Потенциал поля точечного заряда и системы точечных зарядов. Эквипотенциальные поверхности. Связь напряженности и потенциала. Закон сохранения энергии с учетом электростатического взаимодействия.

ОЛ2: гл. 11, ОЛ3: гл.3, п.3.1

Семинар 2 (2 часа). Работа сил электростатического поля, потенциал.

Ауд. ОЛ1: задачи из пп. 3.1 – 3.4

Дом. ОЛ1: задачи из пп. 3.1 – 3.4

### ***Неделя 9***

Лекция 3 (2 часа). Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Электростатическая индукция. Электрическая емкость проводника. Конденсатор. Емкость плоского конденсатора. Соединение конденсаторов. Энергия, накопленная в конденсаторе. Энергия электрического поля. Плотность энергии электрического поля. Потенциальная энергия заряженной сферы.

ОЛ2: гл. 11, ОЛ3: гл.3, п.3.1

Семинар 3 (2 часа). Проводники в поле. Конденсаторы.

Ауд. ОЛ1: задачи из пп. 3.5 – 3.7

Дом. ОЛ1: задачи из пп. 3.5 – 3.7

## ***Раздел 4. Законы постоянного тока***

### ***Неделя 10***

Лекция 4 (2 часа). Электрический ток. Условия существования постоянного электрического тока. Закон Ома для однородного участка цепи. Соединения проводников. Измерение силы тока и напряжения. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи и неоднородного участка цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Тепловое действие тока. Закон Джоуля-Ленца.

ОЛ2: гл.12, ОЛ3:гл. 3, п.3.2

Семинар 4 (2 часа). Законы Ома и Джоуля - Ленца.

Ауд. ОЛ1: задачи из пп. 3.8 – 3.9, 3.11

Дом.: ОЛ1: задачи из пп. 3.8 – 3.9, 3.11

### ***Неделя 11***

Лекция 5 (2 часа). Электрический ток в различных средах. Проводники, диэлектрики, полупроводники, электролиты. Природа электрического тока в металлах. Основные положения классической теории электронной проводимости. Скорость упорядоченного движения электронов в металле. Закон Ома в дифференциальной форме. Сопротивление проводников и зависимость его от температуры, длины, сечения. Понятие о сверхпроводимости. Электрический ток в жидкостях. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Электрический ток в полупроводниках. Электрический ток в газах..

ОЛ2: гл. 13, ОЛ3: гл. 3, п.3.3

Семинар 5 (2 часа). Электрический ток в различных средах.

Ауд. ОЛ1: задачи из п.3.10, 3.12

Дом. ОЛ1: задачи из п.3.10, 3.12

## **Раздел 5. Магнитные явления**

### **Неделя 12**

Лекция 6 (2 часа). Магнитные явления. Сила Ампера. Закон Ампера для витка с током и элемента тока. Опыты Эрстеда. Магнитное поле. Магнитная индукция. Принцип суперпозиции для магнитных полей. Графическое изображение магнитных полей. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц под действием силы Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитные поля прямолинейного проводника, витка и катушки с током. Взаимодействие прямолинейных проводников с током. Определение единицы силы тока в СИ.

ОЛ2: гл.14, ОЛ3: гл.3, п.3.4

Семинар 6 (2 часа). Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа

Ауд. ОЛ1: задачи из пп. 3.13 – 3.15

Дом. ОЛ1: задачи из пп. 3.13 – 3.15

### **Неделя 13**

Лекция 7 (2 часа). Магнитный поток. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея-Ленца. Вихревое электрическое поле. Связь электрического и магнитного полей. ЭДС, возникающая в проводнике при движении в магнитном поле. Самоиндукция. Индуктивность. Энергия магнитного поля прямого соленоида. Плотность энергии магнитного поля. Магнитные свойства вещества. Магнитная проницаемость. Напряженность магнитного поля. Парамагнетики, диамагнетики, ферромагнетики.

ОЛ2: гл.15, ОЛ3: гл.3, п.3.5, 3.6

Семинар 7 (2 часа). Закон электромагнитной индукции.

Ауд. ОЛ1: задачи из п.3.13, 3.16, 3.17

Дом. ОЛ1: задачи из п.3.13, 3.16, 3.17

### **Неделя 14**

Лекция 14 (2 часа). Решение задач по курсу физики, предполагающих знание различных разделов курса.

Рекомендуется использование ОЛ1, ДЛ 6- 11.

Семинар 14 (2 часа). Решение задач по курсу физики, предполагающих знание различных разделов курса.

Ауд.: ОЛ1, ДЛ 6 - 11

Ауд.: ОЛ1, ДЛ 6 - 11

### **Неделя 15**

**Зачет: решение задач по темам «Молекулярная физика и термодинамика. Электромагнитные явления» (2 час.)**

### **Неделя 16**

**Триместровые консультации по темам «Молекулярная физика и термодинамика. Электромагнитные явления» (1 час.)**

**Экзамен по дисциплинарному циклу, темы «Молекулярная физика и термодинамика. Электромагнитные явления» (3 час.)**

ЛИТЕРАТУРА

*Основная*

- ОЛ1. Белолитецкий С.Н., Еркович О.С., Казаковцева В.А, Цвезинская Т.С. Задачник по физике. М.: Физматлит, 2012.
- ОЛ2. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Академия, 2006. 560 с.
- ОЛ3. Трофимова Т.И. Физика в таблицах и формулах. М.: Издательский центр «Академия», 2010. 448 с.
- ОЛ4. Трофимова Т.И. Краткий курс физики. М.: Высшая Школа, 2006. 352 с.  
(раздаточный материал по темам занятий)

*Дополнительная*

- ДЛ1. Физика. Учебное пособие для 10 класса школ и классов с углубленным изучением физики / Ю.И. Дик, О.Ф. Кабардин, В.А. Орлов и др.; Под ред. А.А. Пинского. М.: Просвещение, 1993. 416 с.
- ДЛ2. Физика. Учебное пособие для 11 класса школ и классов с углубленным изучением физики / А.Т. Глазунов, О.Ф. Кабардин, А.Н. Малинин и др.; Под ред. А.А. Пинского. М.: Просвещение, 1994. 432 с.
- ДЛ3. Задачи по физике для поступающих в вузы / Г.А. Бендриков, Б.Б. Буховцев, В.В. Керженцев и др. М.: Гл. ред. физ.-мат. лит.издательства «Наука», 1976, 1979, 1984, 1987, 1990, 1995.
- ДЛ4. Сборник задач по физике / Л.П. Баканина, В.Е. Белонучкин, С.М. Козел и др.; Под ред. С.М. Козела. М.: Гл. ред. физ.-мат. лит.издательства «Наука», 1990.
- ДЛ5. Слободецкий И.Ш., Орлов В.А. Всесоюзные олимпиады по физике: Пособие для учащихся 8-10 классов средней школы. М.: Просвещение, 1982. 256 с.
- ДЛ6. Задачи по физике. Учебное пособие / И.И. Воробьев, П.И. Зубков, Г.А. Кутузова и др.; Под ред. О.Я. Савченко. М.: Гл. ред. физ.-мат. лит.издательства «Наука», 1988.
- ДЛ7. Задачи московских физических олимпиад / А.И. Буздин, В.А. Ильин, И.В. Кривченков и др.; Под ред. С.С. Кротова. М.: Гл. ред. физ.-мат. лит.издательства «Наука», 1988. (Библиотечка «Квант». Вып. 60). 192 с.
- ДЛ8. Меледин Г.В. Физика в задачах. М.: Гл. ред. физ.-мат. лит.издательства «Наука», 1989. 272 с.