

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Системы теплоэнергоснабжения городов

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ФИЗИКА**

|                                          |                                                                                                      |
|------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Блок:</b>                             | <b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>                                                                  |
| <b>Часть образовательной программы:</b>  | <b>Обязательная</b>                                                                                  |
| <b>№ дисциплины по учебному плану:</b>   | <b>Б1.О.12</b>                                                                                       |
| <b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b> | 2 семестр - 6;<br>3 семестр - 6;<br>4 семестр - 4;<br>всего - 16                                     |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | <b>576 часа</b>                                                                                      |
| <b>Лекции</b>                            | 2 семестр - 32 часа;<br>3 семестр - 32 часа;<br>4 семестр - 32 часа;<br>всего - 96 часа              |
| <b>Практические занятия</b>              | 2 семестр - 32 часа;<br>3 семестр - 32 часа;<br>всего - 64 часа                                      |
| <b>Лабораторные работы</b>               | 2 семестр - 32 часа;<br>3 семестр - 32 часа;<br>4 семестр - 16 часов;<br>всего - 80 часов            |
| <b>Консультации</b>                      | 2 семестр - 2 часа;<br>3 семестр - 2 часа;<br>всего - 4 часа                                         |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | 2 семестр - 117,5 часов;<br>3 семестр - 117,5 часов;<br>4 семестр - 95,7 часа;<br>всего - 330,7 часа |
| <b>в том числе на КП/КР</b>              | <b>не предусмотрено учебным планом</b>                                                               |
| <b>Иная контактная работа</b>            | <b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>                                                  |
| <b>включая:</b>                          |                                                                                                      |
| <b>Лабораторная работа</b>               |                                                                                                      |
| <b>Контрольная работа</b>                |                                                                                                      |
| <b>Промежуточная аттестация:</b>         |                                                                                                      |
| Экзамен                                  | 2 семестр - 0,5 часа;                                                                                |
| Экзамен                                  | 3 семестр - 0,5 часа;                                                                                |
| Зачет с оценкой                          | 4 семестр - 0,3 часа;                                                                                |
|                                          | всего - 1,3 часа                                                                                     |

**Москва 2026**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

|                                                                                   |                                                    |                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|                                                                                   | Владелец                                           | Иванова И.В.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | Rf4eb3086-IvanovaIV-31831ea7 |

И.В. Иванова

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|                                                                                   |                                                    |                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                            |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                            |
|                                                                                   | Владелец                                           | Гашо Е.Г.                  |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R913da1fa-GashoYG-eb0efe14 |

Е.Г. Гашо

Заведующий выпускающей  
кафедрой

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Яворовский Ю.В.                |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R7e35b260-YavorovskyYV-dabb149 |

Ю.В.  
Яворовский

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** Обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы, а также результаты физических открытий в области монтажа и эксплуатации энергетических машин, агрегатов, установок и систем их управления, в основу рабочих процессов которых положены различные формы преобразования энергии.

### Задачи дисциплины

- формирование у студентов основ научного мышления, в том числе: понимания границ применимости физических понятий и теорий; умения оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умения планировать физический и технический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием методов теории размерности, теории подобия и математической статистики;
- освоение обучающимися техники современного физического эксперимента, приобретение навыков работы с современными средствами измерений и научной аппаратурой, а также навыков использования средств компьютерной техники при расчетах и обработке экспериментальных данных;
- изучение студентами вариантов постановки и выбора алгоритмов решения конкретных задач из различных областей физики, приобретение обучающимися начальных навыков для самостоятельного овладения новыми методами и теориями, необходимыми в практической деятельности современного специалиста;
- формирование у обучающихся теоретической базы знаний для последующего изучения теоретической механики, электротехники и электроники, термодинамики и теплопередачи, теории тепло- и массообмена.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                    | Запланированные результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-5 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- основные законы теории колебаний и волн;</li><li>- основные законы молекулярной физики и термодинамики;</li><li>- основные законы теории электричества;</li><li>- основные законы классической механики;</li><li>- методы обработки результатов измерения физических величин;</li><li>- основные законы физики магнитных явлений.</li></ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- строить математические модели физических явлений;</li><li>- применять физические законы механики для решения типовых задач;</li><li>- применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач;</li><li>- представлять результаты</li></ul> |

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                              | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                      | Запланированные результаты обучения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                             |                                                                                                           | экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц;<br>- применять физические законы теории электричества для решения типовых задач;<br>- применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач;<br>- применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений.                                       |
| ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач | ИД-6 <sub>ОПК-3</sub> Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики | знать:<br>- элементарные основы квантовой механики и основные законы атомной физики;<br>- основные законы волновой и квантовой оптики.<br><br>уметь:<br>- применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач;<br>- применять элементарные основы квантовой механики и физические законы атомной физики для решения типовых задач. |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Системы теплоэнергоснабжения городов (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц, 576 часа.

| №<br>п/п | Разделы/темы<br>дисциплины/формы<br>промежуточной<br>аттестации | Всего часов<br>на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |    |      |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/<br>методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|-----------------------------------------------------------------|--------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------|-----|----|--------------|----|------|----|----|-------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          |                                                                 |                          |         | Контактная работа                                                    |     |    |              |    |      |    |    | СР                |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|          |                                                                 |                          |         | Лек                                                                  | Лаб | Пр | Консультация |    | ИКР  |    | ПА | Работа в семестре | Подготовка к аттестации /контроль |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|          |                                                                 |                          |         |                                                                      |     |    | КПР          | ГК | ИККП | ТК |    |                   |                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1        | 2                                                               | 3                        | 4       | 5                                                                    | 6   | 7  | 8            | 9  | 10   | 11 | 12 | 13                | 14                                | 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 1        | Механика                                                        | 122                      | 2       | 22                                                                   | 22  | 22 | -            | -  | -    | -  | -  | 56                | -                                 | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Механика"<br><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Механика" материалу.<br><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы<br><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Механика" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу "Механика" и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> |
| 1.1      | Поступательное движение                                         | 64                       |         | 12                                                                   | 12  | 12 | -            | -  | -    | -  | -  | 28                | -                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.2      | Вращательное движение                                           | 58                       |         | 10                                                                   | 10  | 10 | -            | -  | -    | -  | -  | 28                | -                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|     |                                     |    |  |    |    |    |   |   |   |   |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----|-------------------------------------|----|--|----|----|----|---|---|---|---|---|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                     |    |  |    |    |    |   |   |   |   |   |    |   | Изучение материала по разделу "Механика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Механика"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[1], стр. 17-244<br>[4], стр. 4-88<br>[6], стр. 3-66<br>[8], стр. 5-85<br>[12], стр. 17-244                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2   | Молекулярная физика и термодинамика | 58 |  | 10 | 10 | 10 | - | - | - | - | - | 28 | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2.1 | Молекулярная физика и термодинамика | 58 |  | 10 | 10 | 10 | - | - | - | - | - | 28 | - | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Молекулярная физика и термодинамика" материалу.<br><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы<br><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Молекулярная физика и термодинамика" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам. |

|     |                  |       |   |    |    |    |   |   |   |   |     |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |
|-----|------------------|-------|---|----|----|----|---|---|---|---|-----|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                  |       |   |    |    |    |   |   |   |   |     |       | <u><b>Подготовка к контрольной работе:</b></u><br>Изучение материалов по разделу<br>Молекулярная физика и термодинамика и<br>подготовка к контрольной работе<br><u><b>Подготовка к практическим занятиям:</b></u><br>Изучение материала по разделу<br>"Молекулярная физика и термодинамика"<br>подготовка к выполнению заданий на<br>практических занятиях<br><u><b>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала:</b></u> Изучение<br>дополнительного материала по разделу<br>"Молекулярная физика и термодинамика"<br><u><b>Изучение материалов литературных<br/>источников:</b></u><br>[1], стр. 262-356<br>[4], стр. 99-148<br>[6], стр. 93-175<br>[8], стр. 86-142<br>[12], стр. 262-356 |                                               |
|     | Экзамен          | 36.0  |   | -  | -  | -  | - | 2 | - | - | 0.5 | -     | 33.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |
|     | Всего за семестр | 216.0 |   | 32 | 32 | 32 | - | 2 | - | - | 0.5 | 84    | 33.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                               |
|     | Итого за семестр | 216.0 |   | 32 | 32 | 32 | 2 |   | - |   | 0.5 | 117.5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                               |
| 3   | Электричество    | 68    | 3 | 12 | 12 | 16 | - | - | - | - | -   | 28    | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | <u><b>Подготовка к текущему контролю:</b></u> |
| 3.1 | Электричество    | 68    |   | 12 | 12 | 16 | - | - | - | - | -   | -     | 28                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | -                                             |

|     |                              |     |    |    |    |   |   |   |   |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|------------------------------|-----|----|----|----|---|---|---|---|---|----|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                              |     |    |    |    |   |   |   |   |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Электричество" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу Электричество и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Электричество" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Электричество"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], стр. 11-95<br>[4], стр. 160-233<br>[5], стр. 3-62<br>[9], стр. 5-54<br>[11], стр. 11-95 |
| 4   | Магнетизм, колебания и волны | 112 | 20 | 20 | 16 | - | - | - | - | - | 56 | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны"                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.1 | Магнетизм                    | 64  | 10 | 10 | 16 | - | - | - | - | - | 28 | - | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Магнетизм, колебания и волны" материалу. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 4.2 | Колебания и волны            | 48  | 10 | 10 | -  | - | - | - | - | - | 28 | - | <b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b>                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |



|     |                  |       |   |    |    |    |   |   |   |   |     |       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |
|-----|------------------|-------|---|----|----|----|---|---|---|---|-----|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
|     |                  |       |   |    |    |    |   |   |   |   |     |       | Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы<br><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Магнетизм, колебания и волны" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.<br><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br>Изучение материалов по разделу "Магнетизм, колебания и волны" и подготовка к контрольной работе<br><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br>Изучение материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], стр. 114-312<br>[4], стр. 245-325<br>[5], стр. 75-174<br>[9], стр. 55-118<br>[11], стр. 114-312 |                                               |
|     | Экзамен          | 36.0  |   | -  | -  | -  | - | 2 | - | - | 0.5 | -     | 33.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |
|     | Всего за семестр | 216.0 |   | 32 | 32 | 32 | - | 2 | - | - | 0.5 | 84    | 33.5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                               |
|     | Итого за семестр | 216.0 |   | 32 | 32 | 32 | 2 |   | - |   | 0.5 | 117.5 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                               |
| 5   | Оптика           | 70.7  | 4 | 16 | 8  | -  | - | - | - | - | -   | 46.7  | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> |
| 5.1 | Оптика           | 70.7  |   | 16 | 8  | -  | - | - | - | - | -   | -     | 46.7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | -                                             |

|     |                                              |    |  |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-----|----------------------------------------------|----|--|----|---|---|---|---|---|---|---|----|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                              |    |  |    |   |   |   |   |   |   |   |    |   | выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Оптика" материалу.<br><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Оптика"<br><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br>[2], стр. 316-493<br>[4], стр. 326-368<br>[7], стр. 7-173<br>[10], стр. 3-71<br>[11], стр. 316-493 |
| 6   | Элементы квантовой механики и атомной физики | 73 |  | 16 | 8 | - | - | - | - | - | - | 49 | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Элементы квантовой механики и атомной физики"                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 6.1 | Элементы квантовой механики и атомной физики | 73 |  | 16 | 8 | - | - | - | - | - | - | 49 | - | <b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Элементы квантовой механики и атомной физики" материалу.<br><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы<br><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Элементы квантовой механики и атомной                                             |

|  |                  |       |   |    |    |    |   |   |   |     |       |   |                                                                                                                                                                                        |
|--|------------------|-------|---|----|----|----|---|---|---|-----|-------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                  |       |   |    |    |    |   |   |   |     |       |   | физики"<br><u>Изучение материалов литературных источников:</u><br>[3], стр. 7-156, 231-267<br>[4], стр. 368-392<br>[7], стр. 174-191<br>[10], стр. 72-111<br>[13], стр. 7-156, 231-267 |
|  | Зачет с оценкой  | 0.3   |   | -  | -  | -  | - | - | - | 0.3 | -     | - |                                                                                                                                                                                        |
|  | Всего за семестр | 144.0 |   | 32 | 16 | -  | - | - | - | 0.3 | 95.7  | - |                                                                                                                                                                                        |
|  | Итого за семестр | 144.0 |   | 32 | 16 | -  | - | - | - | 0.3 | 95.7  | - |                                                                                                                                                                                        |
|  | ИТОГО            | 576.0 | - | 96 | 80 | 64 | 4 | - | - | 1.3 | 330.7 | - |                                                                                                                                                                                        |

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПР – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

## 3.2 Краткое содержание разделов

### 1. Механика

#### 1.1. Поступательное движение

Кинематика поступательного движения в классической физике: закон движения; скорость; ускорение (нормальное, тангенциальное); принцип относительности. Динамика поступательного движения: законы Ньютона; центр масс; приведенная масса; внешние и внутренние силы; закон изменения импульса материальной точки и системы тел; закон сохранения импульса. Механическая энергия; механическая работа; потенциальные и диссипативные силы; потенциальная и кинетическая энергии; теорема об изменении кинетической энергии; закон сохранения механической энергии. Постулаты Эйнштейна; релятивистская кинематика; собственное время; преобразования Лоренца и следствия из них; релятивистская динамика; импульс и энергия в специальной теории относительности.

#### 1.2. Вращательное движение

Основное уравнение динамики вращательного движения; момент силы; момент импульса относительно точки и оси; момент инерции абсолютно твердого тела; закон сохранения момента импульса; кинетическая энергия вращающегося тела; теорема Кенига. Механические колебания: дифференциальные уравнения свободных, затухающих и вынужденных колебаний; метод векторных диаграмм; энергия колебаний; характеристики затухающих колебаний; резонанс при вынужденных колебаниях.

### 2. Молекулярная физика и термодинамика

#### 2.1. Молекулярная физика и термодинамика

Статистический и термодинамический методы исследования: принцип детального равновесия; максвелловское распределение частиц по скоростям; барометрическое распределение; кинетическая энергия молекул; температура; распределение энергии по степеням свободы молекул. Идеальный газ: уравнение состояния идеального газа; теория теплоемкостей идеальных газов и ее ограниченность; внутренняя энергия, теплота, работа. Первое начало термодинамики; применение первого начала термодинамики к изопроцессам идеального газа; термодинамические циклы. Второе начало термодинамики; тепловые машины и их КПД; вечные двигатели первого и второго рода; цикл Карно; энтропия; термодинамическая вероятность. Явления переноса: длина свободного пробега молекул; диффузия; теплопроводность; внутреннее трение. Реальные газы: уравнение Ван-дер-Ваальса; критическое состояние; эффект Джоуля – Томсона..

### 3. Электричество

#### 3.1. Электричество

Электростатика: электростатическое поле; закон Кулона; напряженность поля; потенциал; теорема Гаусса в вакууме; свободные и связанные заряды; диполь во внешнем электрическом поле; теорема Гаусса для диэлектриков; электрическое смещение. Проводники: поле вблизи проводника; электроемкость уединенного проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля. Теорема Гаусса в дифференциальной форме. Постоянный электрический ток, его характеристики; закон Ома в дифференциальной форме и обобщенный закон Ома: разность потенциалов, ЭДС, напряжение..

### 4. Магнетизм, колебания и волны

#### 4.1. Магнетизм

Магнитное поле в вакууме: магнитная индукция; закон Био-Савара-Лапласа; теорема о циркуляции индукции магнитного поля в вакууме; закон Ампера; рамка с током в магнитном поле; работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях; сила Лоренца; масс-спектрографы; электронно-лучевая трубка; эффект Холла. Электромагнитная индукция: магнитный поток; опыты Фарадея; закон Фарадея–Максвелла; правило Ленца; взаимная индукция; самоиндукция; индуктивность; энергия магнитного поля. Магнитное поле в веществе: микротоки; типы магнетиков; намагниченность; закон полного тока для магнитного поля в веществе; напряженность магнитного поля.

#### 4.2. Колебания и волны

Электрические колебания: гармонические электромагнитные колебания и их характеристики; электрический колебательный контур; свободные, затухающие и вынужденные колебания; превращение энергии в контуре; характеристики затухающих и вынужденных колебаний; явление резонанса. Электромагнитные волны: уравнения Максвелла в дифференциальной и интегральной форме: нестационарные волновые уравнения в вакууме; уравнение электромагнитной волны; бегущие электромагнитные волны в вакууме, их характеристики; поперечность электромагнитной волны; энергия электромагнитных волн; вектор Пойнтинга; интенсивность излучения.

### 5. Оптика

#### 5.1. Оптика

Интерференция и дифракция света; интерференция когерентных источников; когерентность и монохроматичность световых волн; время и длина когерентности; оптическая разность хода; расчет интерференционной картины от двух источников; типы интерференционных картин; расчет интерференционной картины в тонких пленках; полосы равной толщины и равного наклона; интерферометры; дифракция света на щели и решетке; принцип Гюйгенса – Френеля; метод зон Френеля; прямолинейное распространение света; дифракция Френеля на круглом отверстии и диске; дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решетке; разрешающая способность оптических приборов; формула Вульфа – Брэггов; исследование структуры кристаллов; понятие оптически однородной среды; дисперсия света; нормальная и аномальная дисперсия света; фазовая и групповая скорости; электронная теория дисперсии; поляризация света; естественный и поляризованный свет; поляризация света при отражении; закон Брюстера и его физический смысл; двойное лучепреломление; одноосные кристаллы; поляроиды и поляризационные призмы; закон Малюса; элементы квантовой оптики; тепловое излучение и его характеристики; спектры теплового излучения; законы Кирхгофа, Вина и Стефана–Больцмана; квантовая гипотеза и формула Планка; оптическая пирометрия; внешний фотоэлектрический эффект; уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта; энергия, импульс, масса фотона; эффект Комптона и его теория; давление света; опыты Лебедева; квантовое и волновое объяснение давления света; единство корпускулярных и волновых свойств электромагнитного излучения.

### 6. Элементы квантовой механики и атомной физики

#### 6.1. Элементы квантовой механики и атомной физики

Строение атома водорода по теории Бора; постулаты Бора; основы квантовой механики; двойственная корпускулярно-волновая природа материи; гипотеза де Бройля; волновая функция; соотношение неопределенностей Гейзенберга; стационарное и нестационарное уравнение Шредингера; частица в одномерной прямоугольной яме бесконечной глубины;

принцип соответствия бора; прямоугольный потенциальный барьер; туннельный эффект и надбарьерное отражение; гармонический осциллятор; энергетический спектр атома водорода; квантовые числа; спин электрона. опыты Штерна и Герлаха; принцип Паули; спонтанное и вынужденное излучение; лазер; элементы атомной и ядерной физики; атомное ядро, его состав и характеристики; изотопы; взаимодействие нуклонов; понятие о ядерных силах; несостоятельность протонно-электронной теории ядра; протонно-нейтронная модель ядра; энергия связи ядра; дефект массы; естественная радиоактивность; физические основы ядерной и термоядерной энергетики; элементарные частицы; ускорители, методы получения и регистрации элементарных частиц.

### 3.3. Темы практических занятий

1. Семестр 3. №1 Расчет напряженности электро-статического поля методом суперпозиции.;
2. Семестр 3. № 9 Теорема о циркуляции магнитной индукции.;
3. Семестр 3. №8 Закон Био – Савара – Лапласа. Расчет индукции магнитного поля методом суперпозиции.;
4. Семестр 3. №6 Проводники в электростатическом поле. Соединение проводников. Заземление.;
5. Семестр 2. №2. Динамика поступательного движения.;
6. Семестр 3. №5 Диэлектрики. Теорема Остроградского-Гаусса при их наличии.;
7. Семестр 3. №7 Энергия электрического поля. Конденсаторы.;
8. Семестр 3. №3 Связь напряженности и потенциала электростатического поля.;
9. Семестр 2. №7 Динамика вращательного движения.;
10. Семестр 3. №13 Самоиндукция. Индуктивность.;
11. Семестр 3. №4 Теорема Остроградского-Гаусса в вакууме.;
12. Семестр 3. №14 Энергия магнитного поля.;
13. Семестр 3. №12 Электромагнитная индукция.;
14. Семестр 2. №14. Расчет КПД циклов.;
15. Семестр 2. №13. Первое начало термодинамики.;
16. Семестр 2. №12. Термодинамические циклы.;
17. Семестр 2. №11. Газовые законы.;
18. Семестр 2. №9. Плоское движение твердого тела. Качение.;
19. Семестр 2. №10. Закон сохранения механической энергии в сложном движении.;
20. Семестр 2. №6. Момент инерции.;
21. Семестр 2. №5. Законы сохранения в поступательном движении.;
22. Семестр 2. №3. Закон сохранения импульса.;
23. Семестр 2. №14. Энтропия. Второе начало термодинамики.;
24. Семестр 3. №2 Расчет потенциала электро-статического поля методом суперпозиции.;
25. Семестр 3. №10 Сила Лоренца. Сила Ампера.;
26. Семестр 2. №8. Закон сохранения момента импульса.;
27. Семестр 3. №11 Магнитный поток. Работа силы Ампера.;
28. Семестр 2. №1. Кинематика материальной точки.;
29. Семестр 2. №4. Работа. Закон сохранения механической энергии в поступательном движении..

### 3.4. Темы лабораторных работ

1. Семестр 4. Дифракция электронов;
2. Семестр 4. Исследование явления дисперсии света в стеклянной призме;
3. Семестр 4. Опыт Франка и Герца;
4. Семестр 4. Изучение основных закономерностей внешнего фотоэффекта;

5. Семестр 3. Измерение основных параметров периодических электрических сигналов;
6. Семестр 4. Изучение дифракции света в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера);
7. Семестр 4. Изучение дифракции света на дифракционной решетке;
8. Семестр 3. Изучение вынужденных электрических колебаний в последовательном колебательном контуре;
9. Семестр 4. Изучение характеристик теплового излучения вольфрама;
10. Семестр 2. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.;
11. Семестр 3. Изучение затухающих электрических колебаний;
12. Семестр 2. Изучение плоского движения твердого тела с помощью маятника Максвелла.;
13. Семестр 4. Изучение интерференции света при наблюдении колец Ньютона;
14. Семестр 2. Изучение колебаний физического маятника.;
15. Семестр 3. Изучение действия магнитного поля на проводник с током;
16. Семестр 3. Измерение магнитной индукции на оси соленоида и короткой катушки;
17. Семестр 3. Изучение закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС;
18. Семестр 3. Моделирование электростатических полей;
19. Семестр 3. Определение относительной диэлектрической проницаемости жидкого диэлектрика;
20. Семестр 3. Определение электроемкости конденсатора методом периодической зарядки и разрядки;
21. Семестр 2. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.;
22. Семестр 2. Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити.;
23. Семестр 4. Изучение интерференции на установке с бипризмой Френеля;
24. Семестр 4. Исследование оптического спектра водорода;
25. Семестр 2. Исследование законов сохранения на модели копра.;
26. Семестр 2. Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении.;
27. Семестр 4. Изучение поляризации света;
28. Семестр 3. Изучение намагничивания ферромагнетика;
29. Семестр 2. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха.;
30. Семестр 2. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии олова при его охлаждении.;
31. Семестр 3. Определение удельного заряда электрона;
32. Семестр 2. Изучение динамики вращательного движения на крестообразном маятнике (маятник Обербека).;
33. Семестр 2. Определение отношения молярных теплоемкостей для воздуха.;
34. Семестр 2. Вводная работа. Погрешности при физических измерениях.;
35. Семестр 2. Определение средней силы взаимодействия при центральном ударе шаров;
36. Семестр 2. Изучение динамики поступательного движения на машине Атвуда.;
37. Семестр 4. Изучение интерферометра Майкельсона.

### 3.5 Консультации

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Консультация перед экзаменом. Обсуждение материалов по разделу "Механика"

2. Консультация перед экзаменом. Обсуждение материалов по разделу "Молекулярная физика и термодинамика"
3. Консультация перед экзаменом. Обсуждение материалов по разделу "Электричество"
4. Консультация перед экзаменом. Обсуждение материалов по разделу "Магнетизм, колебания и волны"

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены



### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

| Запланированные результаты обучения по дисциплине<br>(в соответствии с разделом 1) | Коды индикаторов | Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1) |   |   |   |   |   | Оценочное средство (тип и наименование)                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------|------------------|---------------------------------------------------|---|---|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                    |                  | 1                                                 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Знать:</b>                                                                      |                  |                                                   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                                                                                                          |
| основные законы физики магнитных явлений                                           | ИД-5опк-3        |                                                   |   |   | + |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-1»                                                                                                                                                              |
| методы обработки результатов измерения физических величин                          | ИД-5опк-3        | +                                                 |   |   |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-1»<br><br>Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-2»                                                                                             |
| основные законы классической механики                                              | ИД-5опк-3        | +                                                 |   |   |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-4»                                                                                                                                                               |
| основные законы теории электричества                                               | ИД-5опк-3        |                                                   |   | + |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-1»<br><br>Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-2»                                                                                 |
| основные законы молекулярной физики и термодинамики                                | ИД-5опк-3        |                                                   | + |   |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Термодинамика-1»                                                                                                                                                          |
| основные законы теории колебаний и волн                                            | ИД-5опк-3        |                                                   |   |   | + |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания»                                                                                                                                               |
| основные законы волновой и квантовой оптики                                        | ИД-6опк-3        |                                                   |   |   |   | + |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика»<br><br>Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2»<br><br>Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Квантовые свойства света» |
| элементарные основы квантовой механики и основные законы атомной физики            | ИД-6опк-3        |                                                   |   |   |   |   | + | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»                                                                                                                             |

|                                                                                                               |           |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                      |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---|---|---|---|---|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Уметь:</b>                                                                                                 |           |   |   |   |   |   |   |                                                                                                                                      |
| применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений                          | ИД-5опк-3 | + |   |   |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-4»                                                                           |
| применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач                                       | ИД-5опк-3 |   |   |   | + |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-1»<br>Контрольная работа/Контрольная работа №2 «Магнетизм»                  |
| применять физические законы теории электричества для решения типовых задач                                    | ИД-5опк-3 |   |   | + |   |   |   | Контрольная работа/Контрольная работа №1 «Электростатика»                                                                            |
| представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц                       | ИД-5опк-3 | + |   |   |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-1»<br>Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-2»             |
| применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач                     | ИД-5опк-3 |   | + |   |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Термодинамика-1»<br>Контрольная работа/Контрольная работа №2 «Термодинамика»          |
| применять физические законы механики для решения типовых задач                                                | ИД-5опк-3 | + |   |   |   |   |   | Контрольная работа/Контрольная работа №1 «Механика»                                                                                  |
| строить математические модели физических явлений                                                              | ИД-5опк-3 |   |   | + |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-1»<br>Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-2» |
| применять элементарные основы квантовой механики и физические законы атомной физики для решения типовых задач | ИД-6опк-3 |   |   |   |   |   | + | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»                                         |
| применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач                             | ИД-6опк-3 |   |   |   |   | + |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика»<br>Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика»   |

|  |  |  |  |  |  |  |  |                                                                                                                  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |  | <p>работ «Волновая оптика-2»</p> <p>Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Квантовые свойства света»</p> |
|--|--|--|--|--|--|--|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

##### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

###### **2 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 «Механика» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 «Термодинамика» (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ «Механика-1» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ «Механика-2» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ «Механика-4» (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ «Термодинамика-1» (Лабораторная работа)

###### **3 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа №1 «Электростатика» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 «Магнетизм» (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ «Магнетизм-1» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ «Электростатика-1» (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ «Электростатика-2» (Лабораторная работа)

###### **4 семестр**

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ «Волновая оптика» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ «Квантовые свойства света» (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики» (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

##### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

###### Экзамен (Семестр №2)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

###### Экзамен (Семестр №3)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

###### Зачет с оценкой (Семестр №4)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и зачетной составляющих.

В диплом выставляется оценка за 3 семестр.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1 Печатные и электронные издания:

1. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Т.1. Механика. Молекулярная физика : учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям / И. В. Савельев. – 5-е изд., стер. – СПб. : Лань-Пресс, 2006. – 432 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 5-8114-0630-4.;
2. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Т.2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика : учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям / И. В. Савельев. – 5-е изд., стер. – СПб. : Лань-Пресс, 2006. – 496 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 5-8114-0631-2.;
3. Савельев, И. В. Курс общей физики. В 3 т. Т.3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц : учебное пособие для вузов по техническим (550000) и технологическим (650000) направлениям / И. В. Савельев. – 7-е изд., стер. – СПб. : Лань-Пресс, 2007. – 320 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-0632-6.;
4. Сборник задач по общей физике : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям / Э. Б. Абражевич, И. В. Иванова, А. В. Кириченко, и др. ; Ред. В. М. Белокопытов. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский дом МЭИ, 2007. – 440 с. – ISBN 978-5-383-00098-4.;
5. Иванов, Д. А. Курс общей физики. Электричество и магнетизм. Конспект лекций : учебное пособие для вузов по техническим направлениям и специальностям / Д. А. Иванов, И. В. Иванова, А. Н. Седов ; Ред. В. С. Спивак ; Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Изд-во МЭИ, 2006. – 176 с. – ISBN 5-7046-1331-4.;
6. Курс общей физики: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: Конспект лекций : Учебное пособие для вузов по направлениям "Теплоэнергетика", "Энергомашиностроение", "Техническая физика" / Д. А. Иванов, И. В. Иванова, А. Н. Седов, и др., Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) ; Ред. А. В. Кириченко. – 2-е изд., стереотип. – М. : Изд-во МЭИ, 2003. – 180 с. – (Дистанционное обучение). – ISBN 5-7046-0948-1.;
7. Курс общей физики. Оптика. Атомная физика. Конспект лекций : учебное пособие для младших курсов, по направлениям "Техническая физика", "Энергомашиностроение", "Теплоэнергетика" / М. К. Губкин, А. В. Кириченко, В. С. Спивак, Ю. Б. Шеркунов, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 192 с. – ISBN 978-5-383-00241-4.;
8. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Общая физика" по направлениям "Теплоэнергетика и теплотехника", "Ядерная энергетика и теплофизика" и "Энергетическое машиностроение" / А. Н. Варава, А. А. Барат, Д. А. Иванов, и др., Нац. исслед. ун-т "МЭИ" ; ред. С. Д. Федорович. – М. : Изд-во МЭИ, 2015. – 144 с. – ISBN 978-5-7046-1589-7.  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=7489>;
9. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Общая физика" по направлениям "Теплоэнергетика и теплотехника", "Ядерная энергетика и теплофизика", "Энергетическое машиностроение" / А. Т. Комов, С. Д. Федорович, А. В. Дедов, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" ; ред. А. Т. Комов. – М. : Изд-во МЭИ, 2015. – 120 с. – ISBN 978-5-7046-1610-8.  
<http://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=7505>;

10. Оптика. Атомная физика. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Общая физика" по направлениям "Ядерная энергетика и теплофизика", "Теплоэнергетика и теплотехника", "Энергомашиностроение" / М. К. Губкин, А. Н. Седов, В. С. Спивак, С. Д. Федорович, Нац. исслед. ун-т "МЭИ". – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Изд-во МЭИ, 2013. – 112 с. – ISBN 978-5-7046-1422-7.

<http://elibrary.mpei.ru/elibrary/view.php?id=5672>;

11. Савельев И. В.- "Электричество и магнетизм. Волны. Оптика: Учебное пособие" Т. 2, (14-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2018 - (500 с.)

<https://e.lanbook.com/book/98246>;

12. Савельев И. В.- "Механика. Молекулярная физика" Т. 1, (14-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2018 - (436 с.)

<https://e.lanbook.com/book/98245>;

13. Савельев И. В.- "Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц" Т. 3, (12-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2018 - (320 с.)

<https://e.lanbook.com/book/106893>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

## 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elibrary.mpei.ru/login.php>

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения                                                           | Номер аудитории, наименование                           | Оснащение                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Н-201, Лекционная аудитория                             | парта со скамьей, стол преподавателя, доска меловая, микрофон, мультимедийный проектор, экран, колонки, оборудование специализированное, компьютер персональный, наборы демонстрационного оборудования |
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП          | Г-405, Учебная аудитория                                | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая                                                                                                                                                         |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий                   | А-116, Учебная лаборатория «Электричества и магнетизма» | стол, стул, шкаф, лабораторный стенд, оборудование учебное, техническая аппаратура, компьютер персональный, принтер, инвентарь специализированный                                                      |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации               | Г-405, Учебная аудитория                                | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая                                                                                                                                                         |
| Помещения для                                                           | НТБ-303, Лекционная                                     | стол компьютерный, стул, стол                                                                                                                                                                          |

|                                                          |                                            |                                                                                                                                                       |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| самостоятельной работы                                   | аудитория                                  | письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер                                  |
| Помещения для консультирования                           | А-208, Преподавательская                   | кресло рабочее, рабочее место сотрудника, стол, шкаф для документов, компьютерная сеть с выходом в Интернет, колонки, компьютер персональный, принтер |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря | А-025, Кладовка лабораторного оборудования | стеллаж, оборудование специализированное                                                                                                              |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Физика

(название дисциплины)

## 2 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Защита лабораторных работ «Механика-1» (Лабораторная работа)  
 КМ-2 Защита лабораторных работ «Механика-2» (Лабораторная работа)  
 КМ-3 Защита лабораторных работ «Механика-4» (Лабораторная работа)  
 КМ-4 Защита лабораторных работ «Термодинамика-1» (Лабораторная работа)  
 КМ-5 Контрольная работа №1 «Механика» (Контрольная работа)  
 КМ-6 Контрольная работа №2 «Термодинамика» (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины                   | Индекс КМ: | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 | КМ-6 |
|---------------|-------------------------------------|------------|------|------|------|------|------|------|
|               |                                     | Неделя КМ: | 3    | 7    | 11   | 15   | 9    | 14   |
| 1             | Механика                            |            |      |      |      |      |      |      |
| 1.1           | Поступательное движение             |            | +    | +    |      |      | +    |      |
| 1.2           | Вращательное движение               |            |      |      | +    |      | +    |      |
| 2             | Молекулярная физика и термодинамика |            |      |      |      |      |      |      |
| 2.1           | Молекулярная физика и термодинамика |            |      |      |      | +    |      | +    |
| Вес КМ, %:    |                                     |            | 12   | 12   | 12   | 12   | 26   | 26   |

## 3 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-7 Защита лабораторных работ «Электростатика-1» (Лабораторная работа)  
 КМ-8 Защита лабораторных работ «Электростатика-2» (Лабораторная работа)  
 КМ-9 Защита лабораторных работ «Магнетизм-1» (Лабораторная работа)  
 КМ-10 Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания» (Лабораторная работа)  
 КМ-11 Контрольная работа №1 «Электростатика» (Контрольная работа)  
 КМ-12 Контрольная работа №2 «Магнетизм» (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-7 | КМ-8 | КМ-9 | КМ-10 | КМ-11 | КМ-12 |
|---------------|-------------------|------------|------|------|------|-------|-------|-------|
|---------------|-------------------|------------|------|------|------|-------|-------|-------|



|            | Неделя<br>КМ:                | 3  | 7  | 11 | 15 | 9  | 14 |
|------------|------------------------------|----|----|----|----|----|----|
| 1          | Электричество                |    |    |    |    |    |    |
| 1.1        | Электричество                | +  | +  |    |    | +  |    |
| 2          | Магнетизм, колебания и волны |    |    |    |    |    |    |
| 2.1        | Магнетизм                    |    |    | +  |    |    | +  |
| 2.2        | Колебания и волны            |    |    |    | +  |    |    |
| Вес КМ, %: |                              | 12 | 12 | 12 | 12 | 26 | 26 |

#### 4 семестр

##### Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-13 Защита лабораторных работ «Волновая оптика» (Лабораторная работа)

КМ-14 Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2» (Лабораторная работа)

КМ-15 Защита лабораторных работ «Квантовые свойства света» (Лабораторная работа)

КМ-16 Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики» (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

| Номер<br>раздела | Раздел дисциплины                            | Индекс<br>КМ: | КМ-13 | КМ-14 | КМ-15 | КМ-16 |
|------------------|----------------------------------------------|---------------|-------|-------|-------|-------|
|                  |                                              | Неделя<br>КМ: | 4     | 8     | 12    | 15    |
| 1                | Оптика                                       |               |       |       |       |       |
| 1.1              | Оптика                                       |               | +     | +     | +     |       |
| 2                | Элементы квантовой механики и атомной физики |               |       |       |       |       |
| 2.1              | Элементы квантовой механики и атомной физики |               |       |       |       | +     |
| Вес КМ, %:       |                                              |               | 25    | 25    | 25    | 25    |