

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

---

Направление подготовки/специальность: 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Техника и физика низких температур

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ФИЗИКА (ОБЩАЯ)**

|  |  |
|--|--|
| <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 - 7;<br>3 семестр - 7;<br>4 семестр - 7;<br>всего - 21                                     |
| <b>Часов (всего) по учебному плану:</b>  | <b>756 часа</b>  |
| <b>Лекции</b>                            | 2 семестр - 48 часа;<br>3 семестр - 48 часа;<br>4 семестр - 48 часа;<br>всего - 144 часа             |
| <b>Практические занятия</b>              | 2 семестр - 32 часа;<br>3 семестр - 32 часа;<br>4 семестр - 32 часа;<br>всего - 96 часа              |
| <b>Лабораторные работы</b>               | 2 семестр - 32 часа;<br>3 семестр - 32 часа;<br>4 семестр - 32 часа;<br>всего - 96 часа              |
| <b>Консультации</b>                      | 2 семестр - 2 часа;<br>3 семестр - 2 часа;<br>4 семестр - 2 часа;<br>всего - 6 часов                 |
| <b>Самостоятельная работа</b>            | 2 семестр - 137,5 часа;<br>3 семестр - 137,5 часа;<br>4 семестр - 137,5 часа;<br>всего - 412,5 часов |
| <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;  |
| Экзамен                                  | 4 семестр - 0,5 часа;  |
|  | <b>всего - 1,5 часа</b>  |

# Москва 2026

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

|   |  |                             |
|---|--|-----------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                             |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                             |
|   | Владелец   | Иванов Д.А.                 |
|   | Идентификатор                                      | R926d1db2-IvanovDA-83b905bf |

Д.А. Иванов

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной программы

|   |  |                              |
|---|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                              |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                              |
|   | Владелец   | Крюков А.П.                  |
|   | Идентификатор                                      | R9b81f956-KryukovAP-8dacf4ed |

А.П. Крюков

Заведующий выпускающей  
кафедрой

|   |  |                           |
|---|--|---------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                           |
|   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                           |
|   | Владелец   | Пузина Ю.Ю.               |
|   | Идентификатор                                      | Re86e9a56-Puzina-4d2acad1 |

Ю.Ю. Пузина

## 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-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | ИД-3опк-1 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма | знать:<br>- основные законы теории колебаний и волн;<br>- основные законы классической механики;<br>- основные законы физики магнитных явлений;<br>- основные законы молекулярной физики и термодинамики;<br>- методы обработки результатов измерения физических величин;<br>- основные законы теории электричества.<br><br>уметь:<br>- применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач;<br>- применять физические законы теории электричества для решения типовых задач;<br>- применять физические законы механики для решения типовых задач; |

| Код и наименование компетенции   | Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Запланированные результаты обучения  |
|--|---|--|
|  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц;</li> <li>- применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач;</li> <li>- строить математические модели физических явлений.</li> </ul>  |
| <p>ОПК-1 Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p> | <p>ИД-4<sub>ОПК-1</sub> Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики</p> | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные законы геометрической и физической оптики;</li> <li>- основные законы атомной физики;</li> <li>- элементарные основы квантовой механики.</li> </ul> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять основные уравнения и понятия квантовой механики для решения типовых задач;</li> <li>- применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач;</li> <li>- применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений;</li> <li>- применять физические законы атомной физики для решения типовых задач.</li> </ul> |

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Техника и физика низких температур (далее – ОПОП), направления подготовки 14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика, 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 21 зачетная единица, 756 часа.

| № п/п | Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации | Всего часов на раздел | Семестр | Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы |     |    |              |   |     |    |    |                   |                                   | Содержание самостоятельной работы/ 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   | 115                   | 2       | 24   | 20  | 18 | -            | 1 | -   | -  | -  | 52                | -                                 | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Повторение материала по разделу "Механика"</p> <p><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.</p> <p><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.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов и подготовка к контрольной работе и защита лабораторных работ</p> |
| 1.1   | Поступательное движение                                | 63                    |         | 14   | 12  | 10 | -            | 1 | -   | -  | -  | 26                | -                                 |   |
| 1.2   | Вращательное движение                                  | 52                    |         | 10   | 8   | 8  | -            | - | -   | -  | -  | 26                | -                                 |   |

|     |  |     |    |    |    |   |   |   |   |   |    |   |  |  |
|-----|--|-----|----|----|----|---|---|---|---|---|----|---|--|--|
|     |  |     |    |    |    |   |   |   |   |   |    |   |  | <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Механика"<br/>подготовка к выполнению заданий на<br/>практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение<br/>теоретического материала:</u></b> Изучение<br/>дополнительного материала по разделу<br/>"Механика"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных<br/>источников:</u></b></p> <p>[1], 17-244<br/>[2], 4-88<br/>[3], 3-66<br/>[6], 1-92<br/>[7], 3-98<br/>[8], 3-30</p> |
| 2   | Молекулярная физика<br>и термодинамика | 103 | 24 | 12 | 14 | - | 1 | - | - | - | 52 | - | <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу<br/>"Молекулярная физика и термодинамика"<br/>подготовка к выполнению заданий на<br/>практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Повторение материала по разделу<br/>"Молекулярная физика и термодинамика"</p> <p><b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для<br/>выполнения заданий по лабораторной работе<br/>необходимо предварительно изучить тему и<br/>задачи выполнения лабораторной работы, а<br/>так же изучить вопросы вариантов<br/>обработки результатов по изученному в<br/>разделе "Молекулярная физика и<br/>термодинамика" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекции, выполнение и<br/>подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b><br/>Подготовка домашнего задания направлена<br/>на отработку умений решения<br/>профессиональных задач. Домашнее задание</p> |  |
| 2.1 | Молекулярная физика<br>и термодинамика | 103 | 24 | 12 | 14 | - | 1 | - | - | - | 52 | - |  |  |

|     |                  |       |   |    |    |    |   |   |   |   |     |       |      |   |
|-----|------------------|-------|---|----|----|----|---|---|---|---|-----|-------|------|---|
|     |                  |       |   |    |    |    |   |   |   |   |     |       |      | <p>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.</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов и подготовка к контрольной работе, защита лабораторных работ</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[1], 262-356<br/>[2], 99-148<br/>[3], 93-175<br/>[6], 93-160<br/>[7], 99-153</p> |
|     | Экзамен          | 34.0  |   | -  | -  | -  | - | - | - | - | 0.5 | -     | 33.5 |   |
|     | Всего за семестр | 252.0 |   | 48 | 32 | 32 | - | 2 | - | - | 0.5 | 104   | 33.5 |   |
|     | Итого за семестр | 252.0 |   | 48 | 32 | 32 | 2 |   | - |   | 0.5 | 137.5 |      |   |
| 3   | Электричество    | 103   | 3 | 18 | 16 | 16 | - | 1 | - | - | -   | 52    | -    | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b>   |
| 3.1 | Электричество    | 103   |   | 18 | 16 | 16 | - | 1 | - | - | -   | 52    | -    | <p>Повторение материала по разделу "Электричество"</p> <p><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 "Электричество" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b></p>   |

|     |                              |     |    |    |    |   |   |   |   |   |    |   |   |
|-----|------------------------------|-----|----|----|----|---|---|---|---|---|----|---|---|
|     |                              |     |    |    |    |   |   |   |   |   |    |   | <p>Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения 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.</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов и подготовка к контрольной работе, защита лабораторных работ</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Электричество" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Электричество"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[2], 160-233<br/>[4], 3-62<br/>[6], 161-231<br/>[9], 3-40<br/>[12], 11-95<br/>[13], 8-93</p> |
| 4   | Магнетизм, колебания и волны | 115 | 30 | 16 | 16 | - | 1 | - | - | - | 52 | - | <b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br>Повторение материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны"   |
| 4.1 | Магнетизм                    | 93  | 24 | 10 | 16 | - | 1 | - | - | - | 42 | - |   |
| 4.2 | Колебания и волны            | 22  | 6  | 6  | -  | - | - | - | - | - | 10 | - | <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  |

|  |                  |       |    |    |    |   |   |   |   |     |     |      |  |
|--|------------------|-------|----|----|----|---|---|---|---|-----|-----|------|--|
|  |                  |       |    |    |    |   |   |   |   |     |     |      | <p>разделе "Магнетизм, колебания и волны" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><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.</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов и подготовка к контрольной работе , защитам лабораторных работ</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[2], 245-325<br/>[4], 75-174<br/>[6], 232-344<br/>[9], 41-83<br/>[12], 114-312<br/>[13], 179-349</p> |
|  | Экзамен          | 34.0  | -  | -  | -  | - | - | - | - | 0.5 | -   | 33.5 |  |
|  | Всего за семестр | 252.0 | 48 | 32 | 32 | - | 2 | - | - | 0.5 | 104 | 33.5 |  |

|     | Итого за семестр | 252.0 |   | 48 | 32 | 32 | 2 |   | - |   | 0.5 | 137.5 |   |   |
|-----|------------------|-------|---|----|----|----|---|---|---|---|-----|-------|---|---|
| 5   | Оптика           | 144   | 4 | 30 | 26 | 26 | - | - | - | - | -   | 62    | - | <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b><br/>Повторение материала по разделу "Оптика"</p> <p><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 "Оптика" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b><br/>Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><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 "Оптика" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к контрольной работе:</u></b><br/>Изучение материалов и подготовка к контрольной работе , защитам лабораторных работ</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b><br/>Изучение материала по разделу "Оптика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Оптика"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b><br/>[2], 326-368</p> |
| 5.1 | Волновая оптика  | 79    |   | 16 | 16 | 16 | - | - | - | - | -   | 31    | - |   |
| 5.2 | Квантовая оптика | 65    |   | 14 | 10 | 10 | - | - | - | - | -   | 31    | - |   |



|  |                  |              |   |            |           |           |   |          |   |   |            |     |              |   |
|--|------------------|--------------|---|------------|-----------|-----------|---|----------|---|---|------------|-----|--------------|---|
|  |                  |              |   |            |           |           |   |          |   |   |            |     |              | <u><b>Самостоятельное изучение теоретического материала:</b></u> Изучение дополнительного материала по разделу "Элементы квантовой механики и атомной физики"<br><u><b>Изучение материалов литературных источников:</b></u><br>[2], 368-392<br>[5], 174-191<br>[6], 465-509<br>[10], 76-124<br>[11], 7-156, 231-267 |
|  | Экзамен          | 36.0         |   | -          | -         | -         | - | 2        | - | - | 0.5        | -   | 33.5         |   |
|  | Всего за семестр | 252.0        |   | 48         | 32        | 32        | - | 2        | - | - | 0.5        | 104 | 33.5         |   |
|  | Итого за семестр | 252.0        |   | 48         | 32        | 32        |   | 2        | - |   | 0.5        |     | 137.5        |   |
|  | <b>ИТОГО</b>     | <b>756.0</b> | - | <b>144</b> | <b>96</b> | <b>96</b> |   | <b>6</b> | - |   | <b>1.5</b> |     | <b>412.5</b> |   |

**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. Волновая оптика

Интерференция и дифракция света: когерентность и монохроматичность; оптическая разность хода; расчет интерференционной картины от двух источников; типы интерференционных картин (полосы равной толщины, равного наклона); интерферометры; дифракция на щели и решетке; принцип Гюйгенса – Френеля; метод зон Френеля; дифракция Френеля на круглом отверстии и диске; дифракция Фраунгофера на одной щели и дифракционной решетке; разрешающая способность оптических приборов; исследование структуры кристаллов. Дисперсия света: нормальная и аномальная дисперсии; фазовая и групповая скорости; электронная теория дисперсии. Поляризация света: естественный и поляризованный свет; поляризация при отражении; закон Брюстера; двойное лучепреломление; поляроиды и поляризационные призмы; закон Малю.

#### 5.2. Квантовая оптика

Элементы квантовой оптики: тепловое излучение и его характеристики; спектры теплового излучения; законы Кирхгофа, Вина и Стефана–Больцмана; квантовая гипотеза и формула Планка; внешний фотоэлектрический эффект: уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта; энергия, импульс, масса фотона; эффект Комптона; давление 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; постулаты Бора; основы квантовой механики; гипотеза де Бройля; волновая функция; соотношение неопределенностей Гейзенберга; уравнение Шредингера (частица в одномерной прямоугольной яме бесконечной глубины, прямоугольный потенциальный барьер и туннельный эффект); энергетический спектр атома водорода; квантовые числа; спин электрона; принцип Паули. Элементы атомной и ядерной физики: атомное ядро, его состав и характеристики; изотопы; взаимодействие нуклонов; протонно-нейтронная модель ядра; энергия связи ядра; дефект массы; естественная

радиоактивность; физические основы ядерной и термоядерной энергетики; элементарные частицы (методы получения и регистрации элементарных частиц).

### 3.3. Темы практических занятий

1. Закон Кулона. Расчет напряженности электростатического поля методом суперпозиции.;
2. Работа. Закон сохранения механической энергии в поступательном движении.;
3. Термодинамические циклы.;
4. Строение атомных ядер. Энергия связи ядра. Дефект массы.;
5. Проводники в электростатическом поле. Заземление.;
6. Тепловое излучение.;
7. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электростатического поля (без диэлектриков).;
8. Связь напряженности и потенциала. Графики.;
9. Расчет потенциала электростатического поля. Работа электростатического поля.;
10. Обзорное занятие по разделу «Молекулярная физика и термодинамика». Контрольная работа №2.;
11. Законы сохранения в поступательном движении.;
12. Динамика поступательного движения.;
13. Диэлектрики. Теорема Гаусса при их наличии.;
14. Закон сохранения механической энергии в сложном движении.;
15. Закон сохранения момента импульса.;
16. Момент инерции. Динамика вращения.;
17. Обзорное занятие по разделу «Оптика». Контрольная работа №5.;
18. Естественная радиоактивность. Физические основы ядерной и термоядерной энергетики. Контрольная работа №6.;
19. Закон сохранения импульса.;
20. Эффект Комптона.;
21. Расчет КПД циклов.;
22. Энергия поля. Конденсаторы.;
23. Элементы квантовой механики. Волновая функция. Соотношение неопределенностей Гайзенберга.;
24. Закон ЭМИ. Правило Ленца.;
25. Статистический метод в молекулярной физике.;
26. Геометрическая оптика.;
27. Обзорное занятие по разделу «Механика». Контрольная работа №1.;
28. Энтропия. Второе начало термодинамики.;
29. Обзорное занятие по разделу «Электростатика». Контрольная работа №3.;
30. Дисперсия света.;
31. Энергетический спектр атома водорода. Квантовые числа. Спин электрона.;
32. Прямоугольный потенциальный барьер. Туннельный эффект и надбарьерное отражение.;
33. Стационарное и нестационарное уравнение Шредингера. Частица в одномерной прямоугольной яме бесконечной глубины.;
34. Строение атома водорода по теории Бора. Постулаты Бора.;
35. Фотоэффект.;
36. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Индуктивность.;
37. Теорема о циркуляции магнитной индукции.;
38. Дифракция света.;
39. Интерференция света.;
40. Электромагнитные колебания. Контрольная работа №4.;
41. Энергия магнитного поля.;

42. Закон Био – Савара – Лапласа.;
43. Магнитный поток. Работа магнитного поля.;
44. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Сила Ампера.;
45. Поляризация света.;
46. Кинематика материальной точки (без вращательного движения);
47. Первое начало термодинамики;
48. Газовые законы.

### 3.4. Темы лабораторных работ

1. Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити.;
2. Изучение интерферометра Майкельсона. Исследование изменения показателя преломления воздуха в оптической кювете в функции от давления.;
3. Изучение дифракции света на дифракционной решетке.;
4. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.;
5. Изучение динамики поступательного движения на машине Атвуда.;
6. Вводная работа. Погрешности при физических измерениях.;
7. Интерференция света при отражении от плоскопараллельной пластины.;
8. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха.;
9. Определение потенциала возбуждения атомов гелия по методу Франка и Герца.;
10. Определение отношения молярных теплоемкостей для воздуха.;
11. Изучение основных закономерностей внешнего фотоэффекта.;
12. Изучение затухающих электрических колебаний.;
13. Изучение динамики вращательного движения на крестообразном маятнике (маятник Обербека).;
14. Исследование законов сохранения на модели копра.;
15. Изучение интерференции света в опыте с бипризмой Френеля.;
16. Изучение характеристик теплового излучения вольфрама.;
17. Определение емкости конденсатора методом периодической зарядки и разрядки.;
18. Изучение колебаний физического маятника.;
19. Изучение намагничивания ферромагнетика.;
20. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.;
21. Исследование оптического спектра водорода.;
22. Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении.;
23. Изучение плоского движения твердого тела с помощью маятника Максвелла.;
24. Определение удельного заряда электрона.;
25. Определение средней силы взаимодействия при центральном ударе шаров.;
26. Изучение дифракции света в параллельных лучах (дифракция Фраунгофера).;
27. Измерение основных параметров периодических электрических сигналов.;
28. Моделирование электростатических полей.;
29. Определение относительной диэлектрической проницаемости жидкого диэлектрика.;
30. Определение радиуса кривизны линзы с помощью установки «Кольца Ньютона».;
31. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии олова при его охлаждении.;
32. Изучение вынужденных электрических колебаний в колебательном контуре.;
33. Изучение поляризации света.;
34. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.;
35. Исследование явления дисперсии света в стеклянной призме. Определение

показателя преломления света.;

36. Измерение магнитной индукции на оси соленоида и короткой катушки.;

37. Изучение закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.;

38. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника оптическим методом..

### **3.5 Консультации**

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

1. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные задания раздела "Механика"
2. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные задания раздела "Молекулярная физика и термодинамика"
3. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные задания раздела "Электричество"
4. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные задания раздела "Магнетизм, колебания и волны"
5. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные задания раздела "Оптика"
6. В рамках часов на групповые консультации разбираются наиболее важные задания раздела "Элементы квантовой механики и атомной физики"

### **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 теории электричества   | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |   |   | + |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-1».<br>Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика -2».   |
| методы обработки результатов измерения физических величин                          | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> | +   |   |   |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-1»  |
| основные законы молекулярной физики и термодинамики                                | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |   | + |   |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Термодинамика-1»   |
| основные законы физики магнитных явлений   | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |   |   |   | + |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-1».  |
| основные законы классической механики  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> | +   |   |   |   |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-4»  |
| основные законы теории колебаний и волн  | ИД-3 <sub>ОПК-1</sub> |   |   |   | + |   |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания»  |
| элементарные основы квантовой механики   | ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> |   |   |   |   |   | + | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»  |
| основные законы атомной физики   | ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> |   |   |   |   |   | + | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»  |
| основные законы геометрической и физической оптики                                 | ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> |   |   |   |   | + |   | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика-1»<br>Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2»<br>Контрольная работа/Контрольная работа № 1 |

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

|   |                       |  |  |  |  |  |   |   |
|---|-----------------------|--|--|--|--|--|---|---|
| экспериментального исследования физических явлений                                  |                       |  |  |  |  |  |   | работ «Механика-2»  |
| применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач   | ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> |  |  |  |  |  | + | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Квантовая оптика-1»<br>Контрольная работа/Контрольная работа №2 "Квантовая оптика" |
| применять основные уравнения и понятия квантовой механики для решения типовых задач | ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> |  |  |  |  |  | + | Контрольная работа/Контрольная работа №2 "Квантовая оптика"   |

#### **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 -2». (Лабораторная работа)
4. Защита лабораторных работ «Электростатика-1». (Лабораторная работа)

###### **4 семестр**

Форма реализации: Письменная работа

1. Контрольная работа № 1 «Волновая оптика» (Контрольная работа)
2. Контрольная работа №2 "Квантовая оптика" (Контрольная работа)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторных работ «Волновая оптика-1» (Лабораторная работа)
2. Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2» (Лабораторная работа)
3. Защита лабораторных работ «Квантовая оптика-1» (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)

Итоговая оценка за освоение дисциплины за семестр формируется в соответствии с "Положением о БАРС" на основании экзаменационной и семестровой составляющих

###### Экзамен (Семестр №3)

Итоговая оценка за освоение дисциплины за семестр формируется в соответствии с "Положением о БАРС" на основании экзаменационной и семестровой составляющих

### Экзамен (Семестр №4)

Итоговая оценка за освоение дисциплины за семестр формируется в соответствии с "Положением о БАРС" на основании экзаменационной и семестровой составляющих. В приложение к диплому выносится итоговая оценка за 4 семестр.

В диплом выставляется оценка за 4 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. – 7-е изд., стер. – СПб. : Лань-Пресс, 2007. – 432 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-0630-2.;
2. 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.;
3. 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.;
4. 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.;
5. 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.;
6. Курс общей физики : учебное пособие / М. К. Губкин, А. В. Дедов, Д. А. Иванов, [и др.], Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") ; ред. Д. А. Иванов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Изд-во МЭИ, 2021. – 512 с. – Книга - победитель конкурса рукописей учебной, научно-технической и справочной литературы по энергетике, посвященного 90-летию МЭИ и 100-летию плана ГОЭРЛО. – ISBN 978-5-7046-2429-5.  
<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11612>;
7. Механика. Молекулярная физика и термодинамика. Лабораторный практикум : учебное пособие по курсу "Общая физика" по направлениям "Теплоэнергетика", "Техническая физика" и "Энергомашиностроение" / А. Н. Варава, Д. А. Иванов, В. В. Манухин, [и др.], Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ). – М. : Издательский дом МЭИ, 2008. – 160 с. – ISBN 978-5-383-00226-1.;
8. Неопределенность при измерениях физических величин : Методические указания по курсу "Физика" для студентов, обучающихся по направлениям: 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника", 14.03.01 "Ядерная энергетика и теплофизика", 13.03.03 "Энергетическое машиностроение", 15.03.01 "Машиностроение", 15.03.03 Прикладная механика", 15.03.06 "Мехатроника и робототехника" / В. С. Спивак, А. В. Дедов, А. Н. Варава, [и др.], Нац.

исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ"). – Москва : Изд-во МЭИ, 2021. – 32 с.

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=11650>;

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. Дедев, [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://elib.mpei.ru/elib/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", "Энергомашинностроение" / 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://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=5672>;

11. 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. – 10-е изд., стер. – СПб. : Лань-Пресс, 2011. – 320 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-0632-6.;

12. 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. – 7-е изд., стер. – СПб. : Лань-Пресс, 2007. – 496 с. – (Учебники для вузов. Специальная литература). – ISBN 978-5-8114-0631-9.;

13. А. А. Детлаф, Б. М. Яворский, Л. Б. Милковская- "Курс физики", (Изд. 4-е, перераб.), Издательство: "Высшая школа", Москва, 1977 - (376 с.)

<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492389>.

## 5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

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

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.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 |
|   | Ж-120, Машинный зал ИВЦ       | сервер, кондиционер  |
| Учебные аудитории для   | Ж-120, Машинный               | сервер, кондиционер  |

|   |  |   |
|---|--|---|
| проведения практических занятий, КР и КП                  | зал ИВЦ  |   |
|   | А-309, Аудитория для проведения практических занятий | стол преподавателя, стол, стул, доска меловая   |
|   | А-307, Аудитория для проведения практических занятий | стол преподавателя, стол, стул, доска меловая   |
| Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий     | А-125, Учебная лаборатория по курсу общей физики     | стол, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, оборудование учебное, техническая аппаратура, компьютер персональный, принтер, инвентарь специализированный, стенд лабораторный |
|   | А-305, Учебная лаборатория «Оптики и атомной физики» | стол, стул, шкаф, компьютерная сеть с выходом в Интернет, ноутбук, оборудование учебное, техническая аппаратура, компьютер персональный, принтер, инвентарь специализированный            |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | Ж-120, Машинный зал ИВЦ                              | сервер, кондиционер   |
|   | А-309, Аудитория для проведения практических занятий | стол преподавателя, стол, стул, доска меловая   |
|   | А-307, Аудитория для проведения практических занятий | стол преподавателя, стол, стул, доска меловая   |
| Помещения для самостоятельной работы                      | М-411/1, Компьютерный класс                          | стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, компьютер персональный  |
| Помещения для консультирования                            | М-402, Аудитория каф. "НТ"                           | стеллаж для хранения книг, стул, стол письменный  |
| Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря  | М-407/1, Кладовая                                    | стеллаж для хранения инвентаря, стеллаж для хранения книг, инвентарь специализированный   |

## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

### Физика (общая)

(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-1» (Лабораторная работа)

13

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

14

КМ-15 Защита лабораторных работ «Квантовая оптика-1» (Лабораторная работа)

15

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

16

КМ-17 Контрольная работа № 1 «Волновая оптика» (Контрольная работа)

17

КМ-18 Контрольная работа №2 "Квантовая оптика" (Контрольная работа)

18

#### Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер<br>раздела | Раздел дисциплины                            | Индекс<br>КМ: | КМ-<br>13 | КМ-<br>14 | КМ-<br>15 | КМ-<br>16 | КМ-<br>17 | КМ-<br>18 |
|------------------|--|---------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|                  |  | Неделя<br>КМ: | 3         | 7         | 11        | 15        | 9         | 14        |
| 1                | Оптика                                       |               |           |           |           |           |           |           |
| 1.1              | Волновая оптика                              |               | +         | +         |           |           | +         |           |
| 1.2              | Квантовая оптика                             |               |           |           | +         |           |           | +         |
| 2                | Элементы квантовой механики и атомной физики |               |           |           |           |           |           |           |
| 2.1              | Элементы квантовой механики и атомной физики |               |           |           |           | +         |           | +         |
| Вес КМ, %:       |  |               | 12        | 12        | 12        | 12        | 26        | 26        |