

**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: Теплоэнергетика и теплотехника

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная


**Рабочая программа дисциплины
ФИЗИКА**

| | |
|--|--|
| Блок: | Блок 1 «Дисциплины (модули)» |
| Часть образовательной программы: | Обязательная |
| № дисциплины по учебному плану: | Б1.О.13 |
| Трудоемкость в зачетных единицах: | 2 семестр - 6; 3 семестр - 6; 4 семестр - 3; всего - 15 |
| Часов (всего) по учебному плану: | 540 часов |
| Лекции | 2 семестр - 32 часа; 3 семестр - 32 часа; 4 семестр - 32 часа; всего - 96 часа |
| Практические занятия | 2 семестр - 32 часа; 3 семестр - 32 часа; всего - 64 часа |
| Лабораторные работы | 2 семестр - 32 часа; 3 семестр - 32 часа; 4 семестр - 16 часов; всего - 80 часов |
| Консультации | 2 семестр - 2 часа; 3 семестр - 2 часа; всего - 4 часа |
| Самостоятельная работа | 2 семестр - 117,5 часов; 3 семестр - 117,5 часов; 4 семестр - 59,7 часа; всего - 294,7 часа |
| в том числе на КП/КР | не предусмотрено учебным планом |
| Иная контактная работа | проводится в рамках часов аудиторных занятий |
| включая: | |
| Лабораторная работа | |
| Контрольная работа | |
| Промежуточная аттестация: | |
| 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 2023

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 | Рогалев А.Н. |
| | Идентификатор | Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b |

А.Н. Рогалев

Заведующий выпускающей
кафедрой

| | | |
|---|--|------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» | |
| | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ | |
| | Владелец | Рогалев А.Н. |
| | Идентификатор | Rb956ba44-RogalevAN-6233a28b |

А.Н. Рогалев

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 _{опк-3} Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач | знать: - основные законы молекулярной физики и термодинамики; - основные законы физики магнитных явлений; - основные законы теории электричества; - основные законы классической механики; - методы обработки результатов измерения физических величин; - основные законы теории колебаний и волн. уметь: - применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений; - применять физические законы механики для решения типовых задач; - строить математические модели физических явлений; - применять физические законы теории |

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения |
|--|---|---|
| | | <p>электричества для решения типовых задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач; - применять физические законы молекулярной физики и термодинамики для решения типовых задач; - представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц. |
| <p>ОПК-3 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач</p> | <p>ИД-б_{ОПК-3} Демонстрирует знание элементарных основ оптики, квантовой механики и атомной физики</p> | <p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - элементарные основы квантовой механики и основные законы атомной физики; - основные законы волновой и квантовой оптики. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять элементарные основы квантовой механики и физические законы атомной физики для решения типовых задач; - применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теплоэнергетика и теплотехника (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 15 зачетных единиц, 540 часов.

| № 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 | 102 | 2 | 20 | 22 | 18 | - | - | - | - | - | 42 | - | <p><u>Самостоятельное изучение</u> <u>теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Механика" <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Механика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Механика" и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка домашнего задания:</u> 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. <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и</p> |
| 1.1 | Поступательное движение | 52 | | 8 | 14 | 10 | - | - | - | - | - | 20 | - | |
| 1.2 | Вращательное движение | 50 | | 12 | 8 | 8 | - | - | - | - | - | 22 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|-------------------------------------|----|----|----|----|---|---|---|---|---|----|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Механика" материалу. <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Механика" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], 3-66 [4], 4-88 [6], 4-92 [9], 1-92 [10], 3-30 [12], 17-244 |
| 2 | Молекулярная физика и термодинамика | 78 | 12 | 10 | 14 | - | - | - | - | - | 42 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика" |
| 2.1 | Молекулярная физика и термодинамика | 78 | 12 | 10 | 14 | - | - | - | - | - | 42 | - | <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика" <u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Молекулярная физика и термодинамика" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях <u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Молекулярная физика и термодинамика и подготовка к контрольной работе <u>Подготовка домашнего задания:</u> 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 |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------------------|-------|---|----|----|----|---|---|---|---|-----|----|-------|--|
| | | | | | | | | | | | | | | <p>примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> 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.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[2], 93-175 [4], 99-148 [6], 93-138 [9], 93-160 [12], 262-356</p> |
| | 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 | 64 | 3 | 10 | 16 | 16 | - | - | - | - | - | 22 | - | <u>Подготовка к текущему контролю:</u> |
| 3.1 | Электричество | 64 | | 10 | 16 | 16 | - | - | - | - | - | 22 | - | <p>Повторение материала по разделу "Электричество"</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> 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><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена</p> |

| | | | | | | | | | | | | | |
|-----|------------------------------|-----|----|----|----|---|---|---|---|---|----|---|---|
| | | | | | | | | | | | | | <p>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><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу Электричество и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Электричество" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электричество"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], 8-93 [3], 11-95 [4], 160-233 [9], 161-231 [11], 3-62 [13], 3-54</p> |
| 4 | Магнетизм, колебания и волны | 116 | 22 | 16 | 16 | - | - | - | - | - | 62 | - | <p><u>Подготовка к контрольной работе:</u> Изучение материалов по разделу "Магнетизм, колебания и волны" и подготовка к контрольной работе</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны"</p> <p><u>Подготовка к практическим занятиям:</u> Изучение материала по разделу "Магнетизм,</p> |
| 4.1 | Магнетизм | 58 | 12 | 10 | 16 | - | - | - | - | - | 20 | - | |
| 4.2 | Колебания и волны | 58 | 10 | 6 | - | - | - | - | - | - | 42 | - | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|-------|----|----|----|---|---|---|---|-----|----|-------|---|
| | | | | | | | | | | | | | <p>колебания и волны" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> 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.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Магнетизм, колебания и волны"</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> 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><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], 179-349 [3], 114-312 [4], 245-325 [9], 232-344 [11], 75-174 [13], 55-110</p> |
| | 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 | 73 | 4 | 20 | 10 | - | - | - | - | - | - | 43 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Оптика"</p> <p><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Оптика"</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> 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><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[3], 316-493 [4], 326-368 [5], 7-173 [8], 3-86 [9], 345-464</p> | |
| 5.1 | Оптика | 73 | | 20 | 10 | - | - | - | - | - | - | - | 43 | | - |
| 6 | Элементы квантовой механики и атомной физики | 34.7 | | 12 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | 16.7 | | - |
| 6.1 | Элементы квантовой механики и атомной физики | 34.7 | 12 | 6 | - | - | - | - | - | - | - | 16.7 | - | <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Элементы квантовой механики и атомной физики"</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> 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.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Элементы квантовой механики и атомной</p> | |

| | | | | | | | | | | | | | |
|--|------------------|--------------|---|-----------|-----------|-----------|----------|----------|----------|------------|--------------|----------|---|
| | | | | | | | | | | | | | физики" <u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [4], 368-392 [5], 174-191 [7], 7-156, 231-267 [8], 76-112 [9], 465-509 |
| | Зачет с оценкой | 0.3 | | - | - | - | - | - | - | 0.3 | - | - | |
| | Всего за семестр | 108.0 | | 32 | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 59.7 | - | |
| | Итого за семестр | 108.0 | | 32 | 16 | - | - | - | - | 0.3 | 59.7 | - | |
| | ИТОГО | 540.0 | - | 96 | 80 | 64 | 4 | - | - | 1.3 | 294.7 | - | |

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; емкость 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 2 №5. Законы сохранения в поступательном движении.;
2. Семестр 2 №14. Расчет КПД циклов.;
3. Семестр 3 №16. Электромагнитные колебания. Контрольная работа №4.;
4. Семестр 2 №15. Энтропия. Второе начало термодинамики.;
5. Семестр 2 №1. Кинематика материальной точки (без вращательного движения).;
6. Семестр 2 №12. Термодинамические циклы.;
7. Семестр 2 №6. Момент инерции. Динамика вращения.;
8. Семестр 2 №2. Динамика поступательного движения.;
9. Семестр 2 №13. Первое начало термодинамики.;
10. Семестр 2 №7. Закон сохранения момента импульса.;
11. Семестр 2 №8. Плоское движение твердого тела. Качение.;
12. Семестр 2 №9. Закон сохранения механической энергии в сложном движении. Контрольная работа №1.;
13. Семестр 2 №10. Статистический метод в молекулярной физике.;
14. Семестр 2 №3. Закон сохранения импульса.;
15. Семестр 3 №3. Связь напряженности и потенциала. Графики.;
16. Семестр 3 №1. Закон Кулона. Расчет напряженности электростатического поля методом суперпозиции.;
17. Семестр 3 №8. Обзорное занятие по разделу «Электростатика». Контрольная работа №3.;
18. Семестр 3 №13. Закон ЭМИ. Правило Ленца.;
19. Семестр 3 №12. Магнитный поток. Работа магнитного поля.;
20. Семестр 3 №11. Движение заряженных частиц в электрическом и магнитном полях. Сила Лоренца. Сила Ампера.;
21. Семестр 3 №10. Теорема о циркуляции магнитной индукции.;
22. Семестр 3 №9. Закон Био – Савара – Лапласа.;
23. Семестр 3 №15. Энергия магнитного поля.;
24. Семестр 3 №7. Энергия поля. Конденсаторы.;
25. Семестр 3 №6. Проводники в электростатическом поле. Заземление.;
26. Семестр 3 №5. Диэлектрики. Теорема Гаусса при их наличии.;
27. Семестр 3 №4. Применение теоремы Гаусса для расчета напряженности электростатического поля (без диэлектриков).;
28. Семестр 3 №2. Расчет потенциала электростатического поля. Работа электростатического поля.;
29. Семестр 2 №4. Работа. Закон сохранения механической энергии в поступательном движении.;
30. Семестр 3 №14. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Индуктивность.;
31. Семестр 2 №16. Обзорное занятие по разделу «Молекулярная физика и термодинамика». Контрольная работа №2.;
32. Семестр 2 №11. Газовые законы..

3.4. Темы лабораторных работ

1. Семестр 4 №11. Исследование оптического спектра водорода.;
2. Семестр 2 №7. Определение моментов инерции твердых тел методом крутильных колебаний.;
3. Семестр 2 №1. Вводная работа. Погрешности при физических измерениях.;
4. Семестр 2 №2. Изучение динамики поступательного движения на машине Атвуда.;
5. Семестр 3 №4. Определение емкости конденсатора методом периодической зарядки и разрядки.;
6. Семестр 2 №6. Изучение плоского движения твердого тела с помощью маятника Максвелла.;
7. Семестр 2 №8. Изучение колебаний физического маятника.;
8. Семестр 2 №9. Определение удельной теплоемкости воздуха при постоянном давлении.;
9. Семестр 2 №10. Определение отношения молярных теплоемкостей для воздуха.;
10. Семестр 2 №12. Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу Стокса.;
11. Семестр 4 №10. Изучение основных закономерностей внешнего фотоэффекта.;
12. Семестр 3 №1. Измерение основных параметров периодических электрических сигналов.;
13. Семестр 3 №2. Моделирование электростатических полей.;
14. Семестр 3 №3. Определение относительной диэлектрической проницаемости жидкого диэлектрика.;
15. Семестр 3 №5. Изучение закона Ома для участка цепи, содержащего ЭДС.;
16. Семестр 2 №4. Исследование законов сохранения на модели копра.;
17. Семестр 4 №5. Изучение дифракции света в параллельных лучах(дифракция Фраунгофера).;
18. Семестр 2 №13. Определение коэффициента внутреннего трения и средней длины свободного пробега молекул воздуха.;
19. Семестр 2 №11. Определение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити.;
20. Семестр 2 №14. Определение удельной теплоты кристаллизации и изменения энтропии олова при его охлаждении.;
21. Семестр 2 №3. Определение средней силы взаимодействия при центральном ударе шаров.;
22. Семестр 3 №8. Определение удельного заряда электрона.;
23. Семестр 3 №7. Изучение действия магнитного поля на проводник с током.;
24. Семестр 4 №6. Изучение дифракции света на дифракционной решетке.;
25. Семестр 3 №11. Изучение вынужденных электрических колебаний в колебательном контуре.;
26. Семестр 4 №1. Изучение интерференции света в опыте с бипризмой Френеля.;
27. Семестр 4 №2. Интерференция света при отражении от плоскопараллельной пластины.;
28. Семестр 4 №3. Определение радиуса кривизны линзы с помощью установки «Кольца Ньютона».;
29. Семестр 4 №7. Изучение поляризации света.;
30. Семестр 4 №4. Изучение интерферометра Майкельсона. Исследование изменения показателя преломления воздуха в оптической кювете в функции от давления.;
31. Семестр 4 №8. Исследование явления дисперсии света в стеклянной призме. Определение показателя преломления света.;
32. Семестр 2 №5. Изучение динамики вращательного движения на крестообразном маятнике (маятник Обербека).;
33. Семестр 3 №6. Измерение магнитной индукции на оси соленоида и короткой

- катушки.;
34. Семестр 4 №12. Определение ширины запрещенной зоны полупроводника оптическим методом.;
 35. Семестр 4 №13. Определение потенциала возбуждения атомов гелия по методу Франка и Герца.;
 36. Семестр 3 №10. Изучение затухающих электрических колебаний.;
 37. Семестр 4 №9. Изучение характеристик теплового излучения вольфрама.;
 38. Семестр 3 №9. Изучение намагничивания ферромагнетика..

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 (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 | |
| Знать: | | | | | | | | |
| основные законы теории колебаний и волн | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | + | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания» |
| методы обработки результатов измерения физических величин | ИД-5 _{ОПК-3} | + | | | | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-1» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-2» |
| основные законы классической механики | ИД-5 _{ОПК-3} | + | | | | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-4» |
| основные законы теории электричества | ИД-5 _{ОПК-3} | | | + | | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-1» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-2» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-3» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-4» |
| основные законы физики магнитных явлений | ИД-5 _{ОПК-3} | | | | + | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-1» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-2» |
| основные законы молекулярной физики и термодинамики | ИД-5 _{ОПК-3} | | + | | | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Термодинамика-1» |
| основные законы волновой и квантовой оптики | ИД-6 _{ОПК-3} | | | | | + | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика-1» |

| | | | | | | | | |
|---|-----------|---|---|---|---|--|---|---|
| | | | | | | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2» 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» |
| Уметь: | | | | | | | | |
| представлять результаты экспериментальных исследований в виде отчетов, графиков, таблиц | ИД-5опк-3 | + | | | | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-1» 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» Контрольная работа/Контрольная работа №2 «Термодинамика» |
| применять физические законы теории магнетизма для решения типовых задач | ИД-5опк-3 | | | | + | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-1» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Магнетизм-2» Контрольная работа/Контрольная работа №2 «Магнетизм» |
| применять физические законы теории электричества для решения типовых задач | ИД-5опк-3 | | | + | | | | Контрольная работа/Контрольная работа №1 «Электростатика» |
| строить математические модели физических явлений | ИД-5опк-3 | | | + | | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-1» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-2» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ |

| | | | | | | | | |
|---|-----------|---|--|--|--|--|---|--|
| | | | | | | | | работ «Электростатика-3» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Электростатика-4» |
| применять физические законы механики для решения типовых задач | ИД-5опк-3 | + | | | | | | Контрольная работа/Контрольная работа №1 «Механика» |
| применять методы теоретического и экспериментального исследования физических явлений | ИД-5опк-3 | + | | | | | | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Механика-4» |
| применять физические законы волновой и квантовой оптики для решения типовых задач | ИД-6опк-3 | | | | | | + | Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика-1» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Волновая оптика-2» Лабораторная работа/Защита лабораторных работ «Квантовые свойства света» |
| 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» |

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

4 семестр

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 «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)

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

Зачет с оценкой (Семестр №4)

Итоговая оценка за освоение дисциплины за семестр формируется в соответствии с "Положением о БАРС" на основании зачетной и семестровой составляющих. В приложение к диплому выносятся оценки за 3 семестр

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. 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>;
2. 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 .;
3. 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 .;
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. 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. 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>;
7. 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 .;
8. 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://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=5672>;
9. 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://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11612>;

10. 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://elibr.mpei.ru/elibr/view.php?id=11650>;

11. 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 .;

12. 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 .;

13. 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>.

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
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. База данных ВИНТИ online - <http://www.viniti.ru/>
5. База данных журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
6. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
7. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
8. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
9. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
10. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Тип помещения | Номер аудитории, наименование | Оснащение |
|---|-------------------------------|---|
| Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля | Г-408, Учебная аудитория | парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная |

| | | |
|--|--|---|
| Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП | 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 |
| Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации | А-103, Учебная аудитория каф. Физики | парта, стол преподавателя, стул, экран, колонки |
| Помещения для самостоятельной работы | НТБ-201, Компьютерный читальный зал | стол компьютерный, стул, стол 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-10 Защита лабораторных работ «Электростатика-1» (Лабораторная работа)
 КМ-11 Защита лабораторных работ «Электростатика-2» (Лабораторная работа)
 КМ-12 Защита лабораторных работ «Электростатика-3» (Лабораторная работа)
 КМ-13 Защита лабораторных работ «Электростатика-4» (Лабораторная работа)
 КМ-14 Защита лабораторных работ «Магнетизм-1» (Лабораторная работа)
 КМ-15 Защита лабораторных работ «Магнетизм-2» (Лабораторная работа)
 КМ-16 Защита лабораторных работ «Электромагнитные колебания» (Лабораторная работа)

КМ- Контрольная работа №1 «Электростатика» (Контрольная работа)

17

КМ- Контрольная работа №2 «Магнетизм» (Контрольная работа)

18

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-10 | КМ-11 | КМ-12 | КМ-13 | КМ-14 | КМ-15 | КМ-16 | КМ-17 | КМ-18 |
|---------------|------------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Неделя КМ: | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 | 12 | 14 | 9 | 15 |
| 1 | Электричество | | | | | | | | | | |
| 1.1 | Электричество | | + | + | + | + | | | | + | |
| 2 | Магнетизм, колебания и волны | | | | | | | | | | |
| 2.1 | Магнетизм | | | | | | + | + | | | + |
| 2.2 | Колебания и волны | | | | | | | | + | | |
| Вес КМ, %: | | | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 8 | 22 | 22 |

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

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

19

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

20

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

21

КМ- Защита лабораторных работ «Элементы квантовой механики и атомной физики»

22

(Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

| Номер раздела | Раздел дисциплины | Индекс КМ: | КМ-19 | КМ-20 | КМ-21 | КМ-22 |
|---------------|--|------------|-------|-------|-------|-------|
| | | Неделя 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 |