

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

КАФЕДРА ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

ОДОБРЕНО УМС ИЯФИТ

Протокол № 01/08/24-573.1

от 30.08.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА (ТЕОРИЯ КОЛЕБАНИЙ)

Направление подготовки  
(специальность)

[1] 14.03.02 Ядерные физика и технологии

| Семестр | Трудоемкость,<br>кред. | Общий объем<br>курса, час. | Лекции, час. | Практич.<br>занятия, час. | Лаборат. работы,<br>час. | В форме<br>практической<br>подготовки/ В | СРС, час. | КСР, час. | Форма(ы)<br>контроля,<br>экз./зач./КР/КП |
|---------|------------------------|----------------------------|--------------|---------------------------|--------------------------|------------------------------------------|-----------|-----------|------------------------------------------|
| 7       | 3                      | 108                        | 18           | 18                        | 0                        |                                          | 72        | 0         | 3                                        |
| Итого   | 3                      | 108                        | 18           | 18                        | 0                        | 18                                       | 72        | 0         |                                          |

## АННОТАЦИЯ

Целью освоения учебной дисциплины является обучение методам математического описания и исследования сложных механических и электрофизических систем.

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения учебной дисциплины является обучение методам математического описания и исследования сложных механических и электрофизических систем.

### 2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Учебная дисциплина входит в основной учебно-образовательный блок и предназначена для того, чтобы обучить математическим методам, используемым при проектировании и моделировании работы электрофизических установок. Для изучения данной дисциплины требуется знание основ алгебры, математического анализа и общей физики.

### 3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

| Код и наименование компетенции                                                                                                                                                                                            | Код и наименование индикатора достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 [1] – Способен использовать базовые знания естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования | З-ОПК-1 [1] – Знать базовые законы естественнонаучных дисциплин; основные математические законы; основные физические явления, процессы, законы и границы их применимости; сущность основных химических законов и явлений; методы математического моделирования, теоретического и экспериментального исследования<br>У-ОПК-1 [1] – Уметь выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат<br>В-ОПК-1 [1] – Владеть математическим аппаратом для разработки моделей процессов и явлений, решения практических задач профессиональной деятельности; навыками использования основных общепрофессиональных законов и принципов |
| УКЕ-1 [1] – Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах                  | З-УКЕ-1 [1] – знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования<br>У-УКЕ-1 [1] – уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики;                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>решать типовые расчетные задачи</p> <p>В-УКЕ-1 [1] – владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами</p> |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

| <b>Задача профессиональной деятельности (ЗПД)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <b>Объект или область знания</b>                                                                                                                                    | <b>Код и наименование профессиональной компетенции;<br/>Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)</b>                                                                                                                  | <b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>научно-исследовательский</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| изучение и анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; проведение экспериментов по заданной методике, составление описания проводимых исследований и анализ результатов; подготовка данных для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, участие во внедрении результатов исследований и разработок | математические модели для теоретического и экспериментального исследований объектов, установок и систем в области физики ядра, частиц, ядерно-физических установок. | <p>ПК-2 [1] - Способен проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований</p> <p><i>Основание:</i><br/>Профессиональный стандарт: 40.011</p> | <p>3-ПК-2[1] - знать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований; ;</p> <p>У-ПК-2[1] - уметь использовать методы математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;;</p> <p>В-ПК-2[1] - владеть навыками математического моделирования процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;</p> |
| <b>проектный</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| сбор и анализ информационных                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | ускорители заряженных частиц,                                                                                                                                       | ПК-4 [1] - Способен к расчету и                                                                                                                                                                                                     | 3-ПК-4[1] - знать типовые методики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| источников и исходных данных для проектирования приборов и установок; расчет и проектирование деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; оформление законченных проектно-конструкторских работ | электронные системы ядерных и физических установок, системы автоматизированного управления ядерно-физическими установками, радиационные технологии в медицине | проектированию элементов систем в соответствии с техническим заданием, требованиями безопасности и принципами CDIO<br><br><i>Основание:</i><br>Профессиональный стандарт: 40.011 | планирования и проектирования систем ;<br>У-ПК-4[1] - уметь использовать стандартные средства автоматизации проектирования;;<br>В-ПК-4[1] - владеть методами расчета и проектирования деталей и узлов приборов и установок в соответствии с техническим заданием , требованиями безопасности и принципами CDIO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

|                             |                         |                                    |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|
| Направления/цели воспитания | Задачи воспитания (код) | Воспитательный потенциал дисциплин |
|-----------------------------|-------------------------|------------------------------------|

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

| № п.п | Наименование раздела учебной дисциплины | Недели | Лекции/ Практи. (семинары) / Лабораторные работы, час. | Обязат. текущий контроль (форма*, неделя) | Максимальный балл за раздел** | Аттестация раздела (форма*, неделя) | Индикаторы освоения компетенции                                                     |
|-------|-----------------------------------------|--------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
|       | <i>7 Семестр</i>                        |        |                                                        |                                           |                               |                                     |                                                                                     |
| 1     | Часть 1                                 | 1-8    | 9/9/0                                                  |                                           | 25                            | КИ-8                                | З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4, З-УКЕ-1, |

|   |                                             |      |         |  |    |       |                                                                                                                                       |
|---|---------------------------------------------|------|---------|--|----|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                             |      |         |  |    |       | У-УКЕ-1,<br>В-УКЕ-1                                                                                                                   |
| 2 | Часть 2                                     | 9-16 | 9/9/0   |  | 25 | КИ-16 | 3-ОПК-1,<br>У-ОПК-1,<br>В-ОПК-1,<br>3-ПК-2,<br>У-ПК-2,<br>В-ПК-2,<br>3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>3-УКЕ-1,<br>У-УКЕ-1,<br>В-УКЕ-1 |
|   | <i>Итого за 7 Семестр</i>                   |      | 18/18/0 |  | 50 |       |                                                                                                                                       |
|   | <b>Контрольные мероприятия за 7 Семестр</b> |      |         |  | 50 | 3     | 3-ОПК-1,<br>У-ОПК-1,<br>В-ОПК-1,<br>3-ПК-2,<br>У-ПК-2,<br>В-ПК-2,<br>3-ПК-4,<br>У-ПК-4,<br>В-ПК-4,<br>3-УКЕ-1,<br>У-УКЕ-1,<br>В-УКЕ-1 |

\* – сокращенное наименование формы контроля

\*\* – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

| Обозначение | Полное наименование |
|-------------|---------------------|
| КИ          | Контроль по итогам  |
| З           | Зачет               |

### КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

| Недели     | Темы занятий / Содержание                                                                                                                       | Лек., час.             | Пр./сем., час. | Лаб., час. |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|----------------|------------|
|            | <i>7 Семестр</i>                                                                                                                                | 18                     | 18             | 0          |
| <b>1-8</b> | <b>Часть 1</b>                                                                                                                                  | 9                      | 9              | 0          |
| 1          | <b>1</b><br>Уравнение состояния идеального газа. Вывод уравнения состояния идеального газа. Распределение молекул газа по скоростям и энергиям. | Всего аудиторных часов |                |            |
|            |                                                                                                                                                 | 1                      | 1              | 0          |
|            |                                                                                                                                                 | Онлайн                 |                |            |
|            |                                                                                                                                                 | 0                      | 0              | 0          |
| 2          | <b>2</b><br>Два рода вечных двигателей. Механический эквивалент теплоты. Работа газа при расширении. Тепло и работа как                         | Всего аудиторных часов |                |            |
|            |                                                                                                                                                 | 1                      | 1              | 0          |
|            |                                                                                                                                                 | Онлайн                 |                |            |

|             |                                                                                                                                                                                       |                        |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|---|
|             | формы передачи энергии. Формулировка первого начала термодинамики.                                                                                                                    | 0                      | 0 | 0 |
| 3           | <b>3</b><br>Второе начало термодинамики. Изотермические и адиабатические процессы. Цикл Карно и его КПД. Формулировка второго начала термодинамики.                                   | Всего аудиторных часов |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 1                      | 1 | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                       | Онлайн                 |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 0                      | 0 | 0 |
| 4           | <b>4</b><br>Энтропия. Определение энтропии.                                                                                                                                           | Всего аудиторных часов |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 1                      | 1 | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                       | Онлайн                 |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 0                      | 0 | 0 |
| 5           | <b>5</b><br>Статистики. Неравновесные состояния. Термодинамика излучения. Статистики Бозе и Ферми.                                                                                    | Всего аудиторных часов |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 1                      | 1 | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                       | Онлайн                 |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 0                      | 0 | 0 |
| 6           | <b>6</b><br>Примеры приложений статистической физики. Эффект Мессбауэра. Сверхпроводимость. Квантовые генераторы.                                                                     | Всего аудиторных часов |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 1                      | 1 | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                       | Онлайн                 |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 0                      | 0 | 0 |
| 7           | <b>7</b><br>Случайные процессы. Общее определение случайных процессов. Виды случайных процессов. Примеры.                                                                             | Всего аудиторных часов |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 1                      | 1 | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                       | Онлайн                 |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 0                      | 0 | 0 |
| 8           | <b>8</b><br>Характеристики случайных процессов. Плотность вероятности и ее размерность. Моменты случайной величины и ее дисперсия.                                                    | Всего аудиторных часов |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 2                      | 2 | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                       | Онлайн                 |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 0                      | 0 | 0 |
| <b>9-16</b> | <b>Часть 2</b>                                                                                                                                                                        | 9                      | 9 | 0 |
| 9           | <b>9</b><br>Спектральная плотность мощности случайного процесса. Энергетический спектр. Взаимно-корреляционная функция и взаимный энергетический спектр двух случайных процессов.     | Всего аудиторных часов |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 1                      | 1 | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                       | Онлайн                 |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 0                      | 0 | 0 |
| 10          | <b>10</b><br>Колебания в случайных процессах. Колебание, модулированное по амплитуде случайным процессом. Колебание, модулированное по фазе случайным процессом.                      | Всего аудиторных часов |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 1                      | 1 | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                       | Онлайн                 |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 0                      | 0 | 0 |
| 11          | <b>11</b><br>Основы математического аппарата теории случайных процессов. Преобразования характеристик случайных процессов. Характеристики собственных шумов в радиоэлектронных цепях. | Всего аудиторных часов |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 1                      | 1 | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                       | Онлайн                 |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 0                      | 0 | 0 |
| 12          | <b>12</b><br>Дифференцирование и интегрирование случайных функций. Функции распределения. Воздействия случайных колебаний на электрические цепи. Общие замечания.                     | Всего аудиторных часов |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 1                      | 1 | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                       | Онлайн                 |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 0                      | 0 | 0 |
| 13          | <b>13</b><br>Воздействие узкополосного шума на амплитудный детектор. Совместное воздействие гармонического колебания и нормального шума на амплитудный и                              | Всего аудиторных часов |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 1                      | 1 | 0 |
|             |                                                                                                                                                                                       | Онлайн                 |   |   |
|             |                                                                                                                                                                                       | 0                      | 0 | 0 |

|    |                                                                                                                                                                                      |                        |   |   |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|---|---|
|    | частотный детекторы.                                                                                                                                                                 |                        |   |   |
| 14 | <b>14</b><br>Согласованные фильтры. Согласованная фильтрация заданного сигнала. Импульсная характеристика согласованного фильтра. Физическая осуществимость.                         | Всего аудиторных часов |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                      | 1                      | 1 | 0 |
|    |                                                                                                                                                                                      | Онлайн                 |   |   |
| 15 | <b>15</b><br>Согласованная фильтрация сигнала на фоне помех. Сигнал и помеха на выходе согласованного фильтра. Примеры построения согласованных фильтров.                            | Всего аудиторных часов |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                      | 1                      | 1 | 0 |
|    |                                                                                                                                                                                      | Онлайн                 |   |   |
| 16 | <b>16</b><br>Согласованная фильтрация заданного сигнала при шуме. Фильтрация сигнала с неизвестной начальной фазой. Радиолокация, как область приложений теории случайных колебаний. | Всего аудиторных часов |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                      | 2                      | 2 | 0 |
|    |                                                                                                                                                                                      | Онлайн                 |   |   |
|    |                                                                                                                                                                                      | 0                      | 0 | 0 |

Сокращенные наименования онлайн опций:

| Обозначение | Полное наименование              |
|-------------|----------------------------------|
| ЭК          | Электронный курс                 |
| ПМ          | Полнотекстовый материал          |
| ПЛ          | Полнотекстовые лекции            |
| ВМ          | Видео-материалы                  |
| АМ          | Аудио-материалы                  |
| Прз         | Презентации                      |
| Т           | Тесты                            |
| ЭСМ         | Электронные справочные материалы |
| ИС          | Интерактивный сайт               |

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

## 7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

| Компетенция | Индикаторы освоения | Аттестационное мероприятие (КП 1) |
|-------------|---------------------|-----------------------------------|
| ОПК-1       | З-ОПК-1             | З, КИ-8, КИ-16                    |
|             | У-ОПК-1             | З, КИ-8, КИ-16                    |
|             | В-ОПК-1             | З, КИ-8, КИ-16                    |
| ПК-2        | З-ПК-2              | З, КИ-8, КИ-16                    |
|             | У-ПК-2              | З, КИ-8, КИ-16                    |
|             | В-ПК-2              | З, КИ-8, КИ-16                    |

|       |         |                |
|-------|---------|----------------|
| ПК-4  | З-ПК-4  | З, КИ-8, КИ-16 |
|       | У-ПК-4  | З, КИ-8, КИ-16 |
|       | В-ПК-4  | З, КИ-8, КИ-16 |
| УКЕ-1 | З-УКЕ-1 | З, КИ-8, КИ-16 |
|       | У-УКЕ-1 | З, КИ-8, КИ-16 |
|       | В-УКЕ-1 | З, КИ-8, КИ-16 |

### Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

| Сумма баллов | Оценка по 4-ех балльной шкале    | Оценка ECTS | Требования к уровню освоению учебной дисциплины                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------|----------------------------------|-------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 90-100       | 5 – <i>«отлично»</i>             | A           | Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы.                                     |
| 85-89        | 4 – <i>«хорошо»</i>              | B           | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос.                                                                                                                                         |
| 75-84        |                                  | C           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 70-74        |                                  | D           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 65-69        | 3 – <i>«удовлетворительно»</i>   | E           | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.                                        |
| 60-64        |                                  |             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Ниже 60      | 2 – <i>«неудовлетворительно»</i> | F           | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине. |

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ



## ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ М91 Квантовая механика : , Муравьев С.Е., Москва: МИФИ, 2009
2. ЭИ А 92 Основы теории цепей : учебник для вузов, Атабеков Г. И., Санкт-Петербург: Лань, 2022
3. 53 Л22 Теоретическая физика Т.1 Механика, Ландау Л.Д., Москва: Физматлит, 2013
4. 53 Л22 Теоретическая физика Т.5 Статистическая физика.Ч.1, Ландау Л.Д., Москва: Физматлит, 2013

## ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ Н30 Динамика : учебное пособие по теоретической механике, Нарыжный В.А., Москва: НИЯУ МИФИ, 2012

## ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

## LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

<https://online.mephi.ru/>

<http://library.mephi.ru/>

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

## **10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ**

Методические рекомендации для студентов

1. Рекомендации по работе с лекционной частью дисциплины.

Перед началом занятий необходимо внимательно ознакомиться с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не смущайтесь, если вопросы вам кажутся простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности чаще возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь со стороны преподавателя возможен выборочный контроль ваших знаний).

Желательно использовать в конспектах лекций систему обозначений, к которой прибегает преподаватель.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными и вновь появляющимися литературными источниками.

## 2. Рекомендации для проведения практических занятий.

Перед посещением практического занятия уясните его тему и самостоятельно изучите связанные с ней понятия и методы решения задач.

Перед решением задач активно участвуйте в обсуждении с преподавателем основных понятий, связанных с темой практического занятия.

В процессе решения задач ведите дискуссию с преподавателем о правильности применения методов их решения.

При проведении вычислений придерживайтесь следующего формата:

(Обозначение искомой величины) = (буквенная формула расчёта) = (подстановка численных значений величин, входящих в формулу, с указанием их размерностей) = (результат вычислений с указанием его размерности).

Это поможет вам избежать некоторых ошибок, либо выявить их и исправить.

По возможности самостоятельно доводите решение предлагаемых задач до окончательного итога.

В конце практического занятия при необходимости выясните у преподавателя неясные вопросы (если вы не прояснили их ранее).

## 3. Рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Получите у преподавателя задание и список рекомендованной литературы в самом начале семестра.

Изучение теоретических вопросов следует проводить по возможности самостоятельно, но при затруднениях обращаться к преподавателю.

Подготовьте письменный отчет о проделанной работе.

При выполнении фронтальных заданий по усмотрению преподавателя работа может быть оценена без письменного отчета на основе ответов на контрольные вопросы, при условии активной самостоятельной работы.

# 11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

## 1. Чтение лекций.

Первая лекция должна быть введением к дисциплине (разделу дисциплины, читаемому в начинающемся семестре). Она должна содержать общий обзор содержания дисциплины. В ней следует отметить методические инновации в решении задач, рассматриваемых в дисциплине, дать перечень рекомендованной литературы и вновь появившихся литературных источников, обратив внимание студентов на обязательную и дополнительную литературу.

Изложению текущего лекционного материала должна предшествовать вводная часть, содержащая краткий перечень вопросов, рассмотренных на предыдущих лекциях. На этом этапе полезно задать несколько вопросов аудитории, осуществить выборочный контроль знания студентов.

При изложении лекционного материала следует поощрять вопросы непосредственно в процессе изложения, внимательно относясь к вопросам студентов и при необходимости давая дополнительные, более подробные пояснения.

При чтении лекций преимущественное внимание следует уделять качественным вопросам, опуская простые математические выкладки, либо рекомендуя выполнить их самим студентам, либо отсылая студентов к литературным источникам и методическим пособиям.

В процессе лекционного курса необходимо возможно чаще возвращаться к основным вопросам дисциплины, проводя выборочный экспресс-контроль знаний студентов.

Принятая преподавателем система обозначений должна чётко разъясняться в процессе её введения и использоваться в конспектах лекций

В лекциях, предшествующих практическим занятиям, следует кратко излагать содержание и основные задачи практического занятия, дать рекомендации студентам для подготовки к нему.

На последней лекции важно найти время для обзора основных положений, рассмотренных в дисциплине, перечню и формулировке вопросов, выносимых на экзамен или зачёт.

## 2. Указания для проведения практических занятий.

Тема практического занятия и его цели должны быть чётко обозначены.

В начале практического занятия полезно обсудить основные понятия, связанные с его темой.

В ходе решения задач следует вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний на отдельных этапах решения.

Рекомендуется отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях, как вслух, так и в книжке преподавателя. Передавать эту информацию ответственному по текущей успеваемости.

В конце практического занятия предложить аудитории несколько контрольных вопросов.

## 3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов.

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе, проводить его обсуждение.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Автор(ы):

Лозеева Татьяна Андреевна