

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАДЖИКИСТАН  
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»

«Утверждаю»  
Декан естественнонаучного  
факультета  
Махмадбегов Р.С.  
«15» 09 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Статистическая физика»  
Направление подготовки – 03.03.02 «Физика»  
Форма подготовки – очная  
Уровень подготовки – бакалавр

Душанбе – 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 07.08.2014г. № 937

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2023г.

Рабочая программа утверждена УМС Естественного факультета, протокол № 1 от «28 » августа 2023г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественного факультета, протокол № 1 от «29» 08. 2023г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент



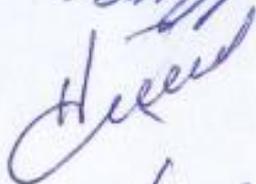
Гаибов Д.С.

Зам.председателя УМС факультета



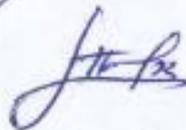
Абдулхаева Ш.Р.

Разработчик: к.ф.-м.н., доцент



Насрулов Х.

Разработчик от организации:



Акдодов Д.М.

## Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

| Ф.И.О.<br>преподавателя | Аудиторные занятия |                                     | Приём СРС | Место работы<br>преподавателя |
|-------------------------|--------------------|-------------------------------------|-----------|-------------------------------|
|                         | лекция             | Практические занятия<br>(КСР, лаб.) |           |                               |
| Насрулов Х              |                    |                                     |           |                               |

### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.1. Цели изучения дисциплины

**Целями** освоения учебной дисциплины «Статистическая физика» являются формирование у студентов общекультурных и профессиональных компетенций, установленных ФГОС ВО, в процессе изучения основных физических законов поведения систем многих частиц в газообразном, жидком и твердом состояниях.

#### 1.2. Задачи изучения дисциплины

**Задачами** освоения учебной дисциплины «Статистическая физика» являются

- формирование фундаментальных представлений об основных понятиях распределениях статистической физики;
- изучение основных методов и подходов статистической физики;
- развитие навыков проведения необходимых расчетов физических характеристик равновесных и неравновесных макросистем и умения физически интерпретировать результаты этих расчетов;
- формирование правильной методологической и философской оценки физических закономерностей, наблюдаемых в неравновесных и равновесных макросистемах

#### 1.3. Требования к результатам освоения дисциплины.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные (универсальные)/ общепрофессиональные/ профессиональные / профессионально-специализированные, профессионально-дополнительные компетенции (элементы компетенций).

Таблица 2.

| Коды компетенции | Содержание компетенции  | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине   | Виды оценочных средств                                 |
|------------------|---|---|--|
| ОПК-3            | Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | <p><b>ИОПК-1.1.</b> Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук</p> <p><b>ИОПК-1.2</b> Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности</p> <p><b>ИОПК -1.3</b> Обладает необходимыми знаниями для исследования математических и их компонент</p> | <p>Коллоквиум</p> <p>Устный опрос</p> <p>Дискуссия</p> |

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

«Статистическая физика» относится к обязательной части профессионального направления (Б1.Б.25).

Изучается на 8 семестре и содержательно методически взаимосвязана с дисциплинами ОПОП, указанной в таблице

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1-7, указанных в Таблице. Дисциплины 6 и 7 относятся к группе «входных» знаний, вместе с тем определенная их часть изучается параллельно с данной дисциплиной («входные-параллельные» знания). Дисциплины 8-9 взаимосвязаны с данной

дисциплиной, они изучаются параллельно. Теоретическими дисциплинами и практиками, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее являются:8-9.

Таблица 3

| №  | Название дисциплины                            | Семестр | Место дисциплины в структуре ОПОП |
|----|--|---------|-----------------------------------|
| 1. | Курс общей физики: механика                    | 1       | Б1.Б.13                           |
| 2. | Курс общей физики: молекулярная физика.        | 1       | Б1.Б.14                           |
| 3. | Математический анализ                          | 1       | Б.1.Б.29                          |
| 4. | Дифференциальные уравнения,                    | 2       | Б1.Б.05                           |
| 5. | Теория вероятности и математическая статистика | 5       | Б.1.Б.07                          |
| 6. | Термодинамика                                  | 7       | Б1.Б.24                           |
| 7. | Квантовая теория                               | 6-7     | Б1.Б.22                           |
| 8. | Физическая кинетика                            | 8       | Б1.Б.26                           |
| 9. | Физика конденсированного состояния             | 8-      | Б1.Б.23                           |

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Объем дисциплины** «Статистическая физика» составляет 4 зачетных единиц, всего 144 часа, из которых: лекции – 16 часов, практические занятия – 16 часов, КСР – 16 часов, самостоятельная работа – 60 часов, всего часов аудиторной нагрузки – 48 часов. Экзамен: 8-ой семестр.

#### 3.1. Структура и содержание лекционной части курса

Тема 1. Основные понятия и принципы статистической физики. -2.

*Макроскопические и микроскопические состояния. Статистическое распределение. Ансамбль Гиббса. Теорема Лиувилля. Средние по времени. Приближение к равновесию. Основной постулат статистической физики.*

Тема 2. Средние значения. Флуктуации. -2.

*Нахождение среднего значения, дисперсии и флуктуации случайных величин.*

Тема 3. Фазовое пространство. Теорема Лиувилля и ее свойства.-2.

*Теорема Лиувилля. Средние по времени. Приближение к равновесию. Основной постулат статистической физики.*

Тема 4. Классические функции распределение -2 ч.

*Микроскопическое описание состояния квантовой системы. Микроканоническое распределение. Каноническое распределение Гиббса. Большое каноническое распределение. Энтропия. Термодинамические соотношения. Элементы квантовой статистической физики.*

Тема 5. Распределение Максвелла. - 2 ч.

*Вывод уравнение Максвелла. Многообразие вариантов распределения Максвелла и их взаимосвязь.*

Тема 6. Распределение Больцмана.-2ч.

*Вывод распределение Больцмана и барометрической формулы. Распределение Максвелла – Больцмана. Дискретное распределение Больцмана.*

Тема 7. Реальный газ. -2ч.

*Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы. Вывод формулы Ван-дер Ваалса*

Тема 8. Квантовые функции распределения. -2 ч.

*Квантовые системы. Вывод распределение Ферми - Дирака. Распределение Бозе-Эйнштейна. Излучения черного тела. Формула Планка.*

**Итого 16 ч**

### 3.2. Структура и содержание практической части курса

|   |       |
|---|-------|
| Тема 1. Основные представления, понятия и теоремы теории вероятности.<br>Решение задач.                                       | -2 ч. |
| Тема 2. Основные результаты термодинамического метода   | -2 ч. |
| Тема 3. Распределение Максвелла-Больцмана. Решение задач  | -2 ч. |
| Тема 4. Фазовое пространства. Статистическое описание механической системы.   | -2 ч. |
| Тема 5. Микроканоническое и каноническое распределение Гиббса и их приложения   | -2 ч. |
| Тема 6. Вычисление свободной энергии некоторых простых систем   | -2 ч. |
| Тема 7. Теория флуктуации. Вычисление плотности вероятности и приложение общего метода Гиббса к некоторым конкретным системам | -2 ч. |
| Тема 8. Квантовая статистика. Приложение распределение Бозе-Эйнштейна и Ферми – Дирака для конкретных систем                  | -2 ч. |

**Итого 16 ч**

### 3.3 Структура и содержание КСР

|  |       |
|--|-------|
| Тема 1. Распределение Максвелла – Больцмана. Вывод некоторых параметров идеального газа с применением распределение Максвелла. Вывод барометрическая формула | -2ч.  |
| Тема 2. Статистическое описание механических систем. Теорема Луивилля о сохранение фазового объёма   | - 2 ч |
| Тема 3. Микроканоническое и каноническое распределение Гиббса и их приложения  | -2.   |
| Тема 4. Равномерное распределение кинетической энергии по степеням свободы и теорема о вириале   | -2.   |
| Тема 5. Теория флуктуации. Определение корреляционных моментов   | -2 ч. |
| Тема 6. Квантовая статистика систем одинаковых частиц. Статистика Бозе-Эйнштейна и ферми   | -2 ч. |
| Тема 7. Применения квантовых функции распределения для конкретных квантовых механических систем.   | -2 ч. |
| Тема 8. Классическая статистическая теория неравновесных процессов (основные положения)  | 2ч    |

**Итого 16 ч**

**Таблица 4**

| № п/п | Раздел и темы дисциплины   | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в ч.) |     |     |     | Лит-ра | Баллы за неделю |
|-------|--|---|-----|-----|-----|--------|-----------------|
|       |  | Лек.  | Пр. | КСР | СРС |        |                 |
| 1.    | Основные понятия и разделы статистической физики. Фазовое пространство и фазовое траектория. Функция статистического распределения. Статистические ансамбли. | 2   | –   | –   | 4   | 1-6    | 11,5            |
| 2.    | Основные представления, понятия и теоремы теории вероятности. Решение задач.   | –   | 2   | –   | 4   | 1-6    | 11,5            |
|       | Распределение Максвелла – Больцмана. Вывод некоторых параметров идеального газа с применением распределение Максвелла. Вывод                                 |   |     | 2   |     | 1-6    |                 |

|     |  |   |   |   |   |     |      |
|-----|--|---|---|---|---|-----|------|
|     | барометрическая формула  |   |   |   |   |     |      |
| 3.  | Средние значения. Флуктуации. Нахождение среднего значения, дисперсии и флуктуации   | 2 | – | – | 4 | 1-6 | 11,5 |
| 4.  | Основные результаты термодинамического метода  | – | 2 | - | 4 | 1-6 | 11,5 |
|     | Статистическое описание механических систем. Теорема Луивилля о сохранение фазового объёма   | - | - | 2 |   | 1-6 |      |
| 5.  | Фазовое пространство. Теорема Лиувилля и ее свойства. Микроскопическое описание состояния квантовой системы.                                       | 2 | – | – | 4 | 1-6 | 11,5 |
| 6.  | Распределение Максвелла-Больцмана. Решение задач   | – | 2 | – | 4 | 1-6 | 11,5 |
|     | Микроканоническое и каноническое распределение Гиббса и их приложения  | - | - | 2 |   | 1-6 |      |
| 7.  | Классические функции распределения. Микроканоническое и каноническое распределение. Каноническое распределение Гиббса. Статистическая температура. | 2 | – | – | 4 | 1-6 | 11,5 |
| 8   | Фазовое пространства. Статистическое описание механической системы.  | – | 2 | - | 4 | 1-6 | 11,5 |
|     | Равномерное распределение кинетической энергии по степеням свободы и теорема о вириале   | - | - | 2 |   | 1-6 |      |
| 9.  | Распределение Максвелла. Многообразие вариантов распределения Максвелла и их взаимосвязь.  | 2 | – | – | 4 | 1-6 | 11,5 |
| 10  | Микроканоническое и каноническое распределение Гиббса и их приложения  | – | 2 | – | 4 | 1-6 | 11,5 |
|     | Теория флуктуации. Определение корреляционных моментов   | - | - | 2 |   | 1-6 |      |
| 11. | Распределение Больцмана. Вывод барометрической формулы. Распределение Максвелла – Больцмана. Дискретное распределение Больцмана.                   | 2 | – | – | 4 | 1-6 | 11,5 |
| 12  | Вычисление свободной энергии   | – | 2 | - | 4 | 1-6 | 11,5 |

|                    |   |    |    |    |    |     |      |
|--------------------|---|----|----|----|----|-----|------|
|                    | некоторых простых систем.   |    |    |    |    |     |      |
|                    | Квантовая статистика систем одинаковых частиц. Статистика Бозе-Эйнштейна и Ферми                                      | -  | -  | 2  |    |     |      |
| 13.                | Реальный газ. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы.                           | 2  | -  | -  | 4  | 1-6 | 11,5 |
| 14.                | Теория флуктуации. Вычисление плотности вероятности и приложение общего метода Гиббса к некоторым конкретным системам | -  | 2  | -  | 4  | 1-6 | 11,5 |
|                    | Применения квантовых функции распределения для конкретных квантовых механических систем.                              |    |    | 2  |    | 1-6 |      |
| 15                 | Квантовые функции распределения. Распределение Ферми-Дирака. Распределение Бозе-Эйнштейна.                            | 2  | -  | -  | 2  | 1-5 | 11,5 |
| 16                 | Квантовая статистика. Приложение распределение Бозе-Эйнштейна и Ферми – Дирака для конкретных систем                  | -  | 2  | -  | 2  | 1-6 | 11,5 |
|                    | Классическая статистическая теория неравновесных процессов (основные положения)                                       | -  | -  | 2  |    | 1-5 |      |
| Итого по семестру: |   | 16 | 16 | 16 | 60 |     | 100  |

#### Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль.

Итоговая форма контроля по дисциплине (экзамен) проводится в форме тестирования.

| Неделя | Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ | Активное участие на практических (семинарских) занятиях, лабораторных, КСР | КСР<br>Написание реферата и выполнение других видов работ | Административный балл за примерное поведение | Балл за рубежный и итоговый контроль | Всего |
|--------|--|--|---|--|--------------------------------------|-------|
| 1      | 2  | 3  | 4   | 5  | 6                                    | 7     |
| 1      | 4  | 3  | 2,5   | 2  | -                                    | 11,5  |
| 2      | 4  | 3  | 2,5   | 2  | -                                    | 11,5  |
| 3      | 4  | 3  | 2,5   | 2  | -                                    | 11,5  |
| 4      | 4  | 3  | 2,5   | 2  | -                                    | 11,5  |
| 5      | 4  | 3  | 2,5   | 2  | -                                    | 11,5  |
| 6      | 4  | 3  | 2,5   | 2  | -                                    | 11,5  |
| 7      | 4  | 3  | 2,5   | 2  | -                                    | 11,5  |

|                                    |                          |           |           |           |            |            |
|------------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|
| 8                                  | 4                        | 3         | 2,5       | 2         |            | 11,5       |
| <b>9</b>                           | первый рубежный контроль |           |           |           | 8          |            |
| 10                                 | 4                        | 3         | 2,5       | 2         | -          | 11,5       |
| 11                                 | 4                        | 3         | 2,5       | 2         | -          | 11,5       |
| 12                                 | 4                        | 3         | 2,5       | 2         | -          | 11,5       |
| 13                                 | 4                        | 3         | 2,5       | 2         | -          | 11,5       |
| 14                                 | 4                        | 3         | 2,5       | 2         | -          | 11,5       |
| 15                                 | 4                        | 3         | 2,5       | 2         | -          | 11,5       |
| 16                                 | 4                        | 3         | 2,5       | 2         | -          | 11,5       |
| 17                                 | 4                        | 3         | 2,5       | 2         |            |            |
| 18                                 | второй рубежный контроль |           |           |           | 8          |            |
| <b>Всего:</b>                      | <b>64</b>                | <b>48</b> | <b>40</b> | <b>32</b> | <b>16</b>  | <b>200</b> |
| <b>Итоговый контроль (экзамен)</b> |                          |           |           |           | <b>100</b> | <b>100</b> |
| <b>Итого:</b>                      | <b>64</b>                | <b>48</b> | <b>40</b> | <b>32</b> | <b>116</b> | <b>300</b> |

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр **для студентов 4-х курсов:**

$$ИБ = \left[ \frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

, где ИБ – итоговый балл,  $P_1$ - итоги первого рейтинга,  $P_2$ - итоги второго рейтинга,  $Эи$  – результаты итоговой формы контроля (экзамен)

#### 4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов рассматривается как одна из форм обучения, которая предусмотрена Федеральным Государственным образовательным стандартом и рабочим учебным планом по направления подготовки «Физика». Целью самостоятельной работы студентов является обучение навыками работы с учебной и научной литературой и практическими материалами, необходимыми для изучения курса «Физика» и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

В процессе изучения дисциплины, студенты должны выполнять следующие виды самостоятельной работ в указанной форме контроля и сроки выполнения.

Таблица 5

| № п/п | Объем СРС в ч. | Тема СРС  | Форма и вид СРС                            | Форма контроля |
|-------|----------------|---|--|----------------|
| 1     | 4              | Необходимые сведения из теории вероятности. Алгебра случайных величин. Метод нахождения вероятности события, функции распределения физических величин | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы  |
| 2     | 4              | Применение распределение Максвелла –Больцмана для вычисления параметров идеального газа   | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы  |
| 3     | 4              | Общая механическая модель. Фазовое пространства. Статистическое описание механических систем. Теорема Луивилля о сохранение фазового объёма           | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы  |
| 4     | 4              | Уравнение движения статистического  | Письменное решение                         | Защита         |

|                  |   |   |  |               |
|------------------|---|---|--|---------------|
|                  |   | ансамбля . Решение задач  | упражнений и задач. ИДЗ                    | работы        |
| 5                | 4 | Равновесный статистический ансамбль. Микроканоническое и каноническое распределение Гиббса и их приложения  | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы |
| 6                | 4 | Вычисление свободной энергии идеального газа. Парадокс Гиббса. Решение задач.   | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы |
| 7                | 4 | Равномерное распределение кинетической энергии по степеням свободы и теорема о вириале. Приложение теоремы о равномерном распределение кинетической энергии по степеням свободы и теореме о вириале к конкретным системам | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы |
| 8                | 4 | Вывод распределения Гиббса для систем с переменным числом частиц и её приложение к конкретным задачам   | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы |
| 9                | 4 | Теория флуктуации. Определение корреляционных моментов –основная задача теории флуктуации   | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы |
| 10               | 4 | Вычисление плотности вероятности произвольной обобщенной координаты. Теория Броуновского движения   | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы |
| 11               | 4 | Приложение общего метода Гиббса к некоторым конкретным системам. Вычисление временных корреляционных функций  | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы |
| 12               | 4 | Уравнение Эйнштейна-Фокура-Планка. Исследование некоторых решений этого уравнения   | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы |
| 13               | 4 | Квантовый модель вещества. Каноническое распределение. Квантовый осциллятор. Формула Планка для равновесного излучения абсолютного черного тела.  | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы |
| 14               | 4 | Теплоемкость твердых тел. Теплоемкость двухатомного и трехатомного идеального газа  | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы |
| 15               | 2 | Квантовая статистика систем одинаковых частиц. Статистика Бозе-Эйнштейна и Ферми –и их приложение для конкретных задач  | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы |
| 16               | 2 | Основные положения классической статистической теории неравновесных процессов   | Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ | Защита работы |
| <b>ИТОГО 60Ч</b> |   |   |  |               |

## 5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## 5.1. Основная литература

1. Ефремов, Ю. С. Статистическая физика и термодинамика : учебное пособие для академического бакалавриата / Ю. С. Ефремов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 209 с.
2. Бондарев, в 3 кн. Книга 3: Термодинамика, статистическая физика, строение вещества [электронный ресурс]: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. 3.— 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 369 с.
3. Х.Д. Дадаматов, А. Тоиров. Физика. Том 2. Молекулярная физика. – [Текст]. Душанбе: изд. «Илм». – 2015.

## 5.2. Дополнительная литература

1. Ансельм, А. И. Основы статистической физики и термодинамики [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов / А. И. Ансельм. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2007. - 448 с.
2. Ландау Л.Д., Лившиц Е.М. Теоретическая физика. Т. 5, Ч. 1, Статистическая физика: учебное пособие. М., Физматлит, 2003, 2005.
3. Леонтович М.А. Введение в термодинамику. Статистическая физика. М., Лань, 2008.
4. Терлецкий Я.П. Статистическая физика. М., Высшая школа, 1973.
5. Румер Ю.Б., Рывкин М.Ш. Термодинамика, статистическая физика и кинетика. М., Наука, 2001.-608 С.
6. Задачи по термодинамике и статистической физике. Под ред. Ландсберга П. М., Мир, 1974.-340 С.

## 5.3 Нормативно-правовые материалы (по мере необходимости)

## 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет:

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <http://e.lanbook.com>
5. <http://phys.csu.ru/load.php?p=42>
6. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/statphys.htm>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Работа с литературой – 1 час в неделю;

Подготовка к практическому занятию – 1 час;

Подготовка к зачету – 5 часов;

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по общей физики и теоретической физики.
2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные темы домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Основная часть теоретического материала курса дается в ходе практических занятий, хотя часть материала может изучаться и самостоятельно по учебной литературе. При изучении теоретического материала следует обратить внимание на следующие моменты.

Другим важным умением является умение оперировать с формулой, задающей функцию. Причем работа с формулой связывает задания данного блока с другими темами курса.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы. Учесть требования, предъявляемые к студентам и критерии оценки знаний.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Учебно-методический комплекс (УМК) призван помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить.

В первую очередь студент должен осознать предназначение комплекса: его структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением УМК, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним.

## **6.2 Требования к предоставлению и оформлению результатов самостоятельной работы**

Данный элемент должен содержать описание целей выполнения задания студентом, в соответствии с которыми ставятся задачи, которые предстоит ему решить. Должны быть указаны правила выбора варианта, структура работы, требования к представлению и оформлению результатов (если нет методических инструкций и других руководств для выполнения), этапы выполнения.

ИДЗ (индивидуальное домашнее задание) выполняется на отдельной тетради по математике в рукописной форме. Тетрадь должна быть в клетку, желательно 48 листов. Все записи в тетрадях делать синей пастой, при необходимости выделить текст, можно использовать другие цвета.. Писать и рисовать в тетради только с разрешения преподавателя.

Решение должно быть написано в полном объеме и в понятной форме. Готовое решенное задание должно быть предоставлено преподавателю в срок сдачи. На титульном листе тетради должны быть указаны Ф.И.О. студента, направление, курс и группа.

Методические указания к выполнению реферата:

- Тема реферата;
- Цель реферата: привить обучающимся навыки самостоятельного исследования той или иной проблемы естествознания.
- Исходные требования. Выбор темы реферата определяется обучающимися самостоятельно в соответствии с «Перечнем тем рефератов» и утверждается преподавателем профессионального модуля.

Перечень тем реферата периодически обновляется и дополняется.

Обучающиеся вправе самостоятельно выбрать любую тему реферата.

При написании доклада по заданной теме следует составить план, подобрать основные источники. Работая с источниками, следует систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. К докладу по крупной теме привлекается несколько студентов, между которыми распределяются темы для выступления. В учебных заведениях доклады содержательно практически ничем не отличаются от рефератов и являются зачётной работой.

Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов, обзор литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа студента, в которой раскрывается суть исследуемой проблемы. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды автора на проблему.

Содержание реферата должно быть логичным. Объём реферата, как правило, от 5 до 10 страниц от руки. Темы реферата разрабатывает преподаватель, ведущий данную дисциплину. Перед

началом работы над рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация.

Структура реферата:

- Титульный лист.
- Оглавление.
- Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, её значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).

### **6.3. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Статистическая физика»**

Критериями для оценки самостоятельной работы могут служить:

- точность ответа на поставленный вопрос;
- формулировка целей и задач работы;
- раскрытие (определение) рассматриваемого понятия (определения, проблемы, термина);
- четкость структуры работы;
- самостоятельность, логичность изложения;
- наличие выводов, сделанных самостоятельно.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

При проведении занятий по дисциплине «Статистическая физика» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (контрольно-обучающие программы тестирования по всем разделам изучаемого материала, работа при подготовке к занятиям, контрольным работам и рейтингового контроля.). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших ИТ-обучающих технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Статистическая физика» целесообразно использовать мультимедийное презентационное оборудование, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Преподаватель использует компьютерные и мультимедийные средства обучения (презентации), мультимедиа лекции, а также наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

**Материально-техническое обеспечение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.**

Для обеспечения доступности получения образования по образовательным программам инвалидами и ЛОВЗ в образовательном процессе используется специальное оборудование. Практически все аудитории университета оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ПК), что позволяет доступно и наглядно осуществлять обучение студентов, в том числе студентов с нарушением слуха и зрения. Используемые современные лабораторные комплексы обладают высокой мобильностью, что позволяет использовать их для организации образовательного процесса для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы условия для беспрепятственного доступа на прилегающую территорию, в здания университета, учебные аудитории, столовые и другие помещения, а также безопасного пребывания в них. На территории университета есть возможность подъезда к входам в здания автомобильного транспорта, выделены места парковки автотранспортных средств. Входы в университет оборудованы пандусами, беспроводной системой вызова помощи. Информативность доступности нужного объекта университета для людей с ограниченной функцией зрения достигается при помощи

предупреждающих знаков, табличек и наклеек. Желтыми кругами на высоте 1,5 м от уровня пола оборудованы стеклянные двери. Первые и последние ступени лестничных маршей маркированы желтой лентой. Для передвижения по лестничным пролетам инвалидов – колясочников приобретен мобильный подъемник – ступенькоход. В учебном корпусе оборудована универсальная туалетная комната в соответствии с требованиями, предъявляемыми к подобным помещениям.

## **8.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

*Форма итоговой аттестации:* экзамен 8 семестре.

*Форма промежуточной аттестации:* 1 и 2 рубежный контроль проводится в виде контрольной работы.

### **Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов**

**таблица 7**

| <b>Оценка по буквенной системе</b> | <b>Диапазон соответствующих наборных баллов</b> | <b>Численное выражение оценочного балла</b> | <b>Оценка по традиционной системе</b> |
|------------------------------------|---|---|---------------------------------------|
| <b>A</b>                           | 10  | 95-100                                      | Отлично                               |
| <b>A-</b>                          | 9   | 90-94                                       |                                       |
| <b>B+</b>                          | 8   | 85-89                                       | Хорошо                                |
| <b>B</b>                           | 7   | 80-84                                       |                                       |
| <b>B-</b>                          | 6   | 75-79                                       |                                       |
| <b>C+</b>                          | 5   | 70-74                                       | Удовлетворительно                     |
| <b>C</b>                           | 4   | 65-69                                       |                                       |
| <b>C-</b>                          | 3   | 60-64                                       |                                       |
| <b>D+</b>                          | 2   | 55-59                                       |                                       |
| <b>D</b>                           | 1   | 50-54                                       |                                       |
| <b>Fx</b>                          | 0   | 45-49                                       | Неудовлетворительно                   |
| <b>F</b>                           | 0   | 0-44  |                                       |

*Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО. ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.*