

ТАДЖИКСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Кафедра общей физики



СИЛЛАБУС (ПРОГРАММА)
МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА
ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА
СПЕЦИАЛЬНОСТЬ 31040103-ФИЗИКА, ФИЗИЧЕСКИЙ ФА-
КУЛЬТЕТ

Образовательный предмет: молекулярная физика

Специализация: физика

Количество часов обучения – 9,5 кредита (228 часов)

**2 лекционных кредита, 2 практических кредита, 2 физических
практических кредита, 3,5 кредита**

1 курс

Второй семестр

Душанбе – 2023

СИЛЛАБУС

(обширная рабочая программа) составлена доцентом кафедры общей физики М.Б.Мухамеджоновой по предмету молекулярная физика для студентов 1 курса дневного отделения физики - 1-31 04 01 03.

ФИО	Курс	1	Расписание занятий
к.ф.-м.н, доцент М.Б.Мухамеджонова	семестр	2	
	Число кредитов	6	
Адрес преподавателя: Кафедра общей физики, ауд. 513, учебный корпус №16 ТНУ	Лекции	48 с	
	СРС	48 с	
	СРС	48 с	
	Прием СРС	-	
	Сводная контрольная форма	экзамен	

Силлабус (обширная рабочая программа) составлен на основе образовательной программы курсов общей физики, утвержденной Методическим советом ДМТ 27 декабря 2022 г. (прот. № 4/6), и соответствует Государственному образовательному стандарту высшего образования. Профессиональное образование Республики Таджикистан, направление 3301-«Физические науки», специальность 1-31040103-«Физика», утвержденная приказом Министерства образования и науки Республики Таджикистан от 28 декабря 2017 года под № 18/74, подготовленный для студентов-физиков.

Силлабус (обширная рабочая программа) составлена доцентом кафедры общей физики М.Б.Мухамеджоновой.

Силлабус (обширная рабочая программа) рассмотрен и утвержден на заседании кафедры общей физики 26 января 2023 г., заседание №5.

Заведующий кафедрой

Акдодов Д.М.

Научно-методический совет физического факультета «28» 01 2023г., фотособрание № 5 рекомендует к публикации.

Председатель научно-методического совета



Истамов Ф.Х.

РАЗДЕЛ I: ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕСТА ПРЕДМЕТА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебный предмет молекулярная физика приобрел статус обязательного предмета в учебных планах физической специальности физического факультета и занял ключевое место в становлении студента как высококвалифицированного специалиста. В этой части физики студенты знакомятся с методами исследования систем с большим числом частиц, что является основой изучения статистической физики и термодинамики.

III. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Цель изучения предмета «Общая физика» состоит в том, чтобы показать физическую теорию как свод наблюдений, опыта и испытаний. С другой стороны физическая теория представляет связь между физическими явлениями и физическими величинами с математической точки зрения. Курс общей физики должен знакомить студентов с основными методами наблюдения, измерения и проверки посредством лекций, практических и лабораторных занятий. Этот курс должен научить студентов, как использовать теоретические знания для решения практических задач. Общая физика является основой фундаментальных естественных наук и играет важную роль в развитии и прогрессе современной техники. Вторая часть общей физики — молекулярная физика.

IV. ЗАДАЧИ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА

В области молекулярной физики преподаватель должен обучать студентов на лекциях и практических занятиях:

- ознакомить с законами молекулярной физики и их математическими выражениями, а также с методами изучения систем, содержащих большое число одинаковых частиц;
- дать студентам понимание методов исследования и свойств молекулярных систем, обеспечить усвоение материалов курса и заложить основы для изучения будущих разделов общей физики, термодинамики и статистической физики;
- на основе теоретических знаний студентов научить решать практические задачи;
- ознакомить с физическими явлениями, методами их наблюдения и исследования, методами работы физических устройств, измерениями физических величин с помощью приборов, способами обработки результатов испытаний.

IV. ЗАДАЧИ ПРЕПОДАВАНИЯ ПРЕДМЕТА

В части молекулярной физики преподаватель должен научить студентов посредством лекций, практических и экспериментальных занятий:

- полностью ознакомиться с законами молекулярной физики и их математическими выражениями и с методами исследования систем многих частиц;
- предоставить студентам информацию о методах исследования и характеристиках молекулярных систем, обеспечить усвоение материала данного курса и заложить основу для изучения будущих глав общей физики, термодинамики и статистической физики;

- научить решать практические задачи на основе теоретических знаний учащихся;

- познакомить с физическими явлениями, способом их наблюдения и исследования, способом работы физических приборов, измерения с их помощью физических величин, способами обработки результатов испытаний.

V. ОКОНЧАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПРЕДМЕТА

Наряду с освоением предмета обучения студент должен:

- усвоить содержание основных понятий, уравнений и соотношений статистической физики и термодинамики молекулярных систем;

- знать изменение термодинамических параметров в процессах идеальных и реальных газов;

- знать характеристики газообразного, жидкого и твердого состояний веществ;

- правильно выражать законы физики, количественно объяснять и решать физические задачи;

- используя стилистические показатели и физические средства, проводить эксперимент в лаборатории, рассчитывать и анализировать результаты эксперимента;

- научиться строить математические модели физических явлений и научиться ими пользоваться;

- самостоятельно пользоваться учебными книгами.

На основе усвоения предмета студент должен:

- уметь объяснить содержание основных понятий, уравнений и соотношений статистической физики и термодинамики молекулярных систем;

- уметь рассчитывать изменение термодинамических параметров в процессах идеальных и реальных газов;

- уметь выявить характеристики газообразного, жидкого и твердого состояний веществ;

- уметь правильно выражать законы физики, количественно объяснять и решать физические задачи;

- уметь использовать стилистические показатели и физические инструменты для проведения опытов в лаборатории и расчетов, анализа и выводов по результатам эксперимента;

- уметь создавать математические модели физических явлений;

- уметь самостоятельно пользоваться учебными книгами.

Пререквизиты (связь учебного предмета с предметами, освоенными обучающимся): предметы, осваиваемые обучающимся в период обучения в образовательном учреждении общего среднего образования: химия, физика, математика, основы информатики, математический анализ.

Постреквизиты: (связь учебного предмета с предметами, которые студент изучает одновременно с освоением предмета общей физики и последующим освоением его в процессе обучения): специальные предметы, термодинамика и статистическая физика.

Ш. Стандартные требования к уровню владения предметом.

Знать

- содержание основных понятий, уравнений и пропорций статистической физики и термодинамики молекулярных систем;
- знать изменение термодинамических параметров в процессах идеальных и реальных газов;
- понимать структурные особенности газообразного, жидкого и твердого состояний веществ;
- правильно выражать законы физики, количественно объяснять и решать физические задачи;
- используя стилистические показатели и физические средства, провести эксперимент в лаборатории, рассчитать и проанализировать результаты эксперимента;
- научиться строить математические модели физических явлений и научиться ими пользоваться; - усвоить принципы работы и структуру текущих экспериментальных исследований по изучению событий.
- самостоятельно пользоваться учебными книгами.

Уметь

- объяснять содержание основных понятий, уравнений и соотношений статистической физики и термодинамики молекулярных систем;
- уметь рассчитывать изменение термодинамических параметров в процессах происходящих в идеальных и реальных газах;
- уметь выявлять структурные характеристики газообразного, жидкого и твердого состояний веществ;
- уметь правильно выражать законы физики, количественно объяснять и решать физические задачи;
- уметь использовать стилистические показатели и физические инструменты для проведения опытов в лаборатории и расчетов, анализа и выводов по результатам эксперимента;
- уметь создавать математические модели физических явлений;
- уметь самостоятельно пользоваться учебными книгами.
- способность количественно объяснять и оценивать понятия предмета;
- разбираться в насущных современных технических проблемах и путях их решения.

Приобрести навыки

- навыки расчета и описания в статистических и термодинамических методах;
- умение работать с измерительными приборами;
 - умение работать с учебной и научной литературой;
 - решение задач, связанных с молекулярной структурой и тепловыми процессами;

Формы – лекции, практические занятия, подготовка докладов к конференциям, самостоятельная текущая работа, выполнение условных заданий по каждой теме, выполнение самостоятельной работы, написание конспекта.

Методы – решение заданий, подготовка отчетов, выполнение самостоятельной работы, дискуссии, рабочие игры, сдача экзаменов, контрольных работ и т. д.

При проведении практических занятий рекомендуется использовать имеющийся в распоряжении комплект электронного оборудования: электронную доску. Основные пояснительные материалы (плакаты, графики) должны быть подготовлены заранее для соответствующего использования (показы, диски). При проведении опроса на практических занятиях целесообразно использовать комплекс тестов.

Календарный план - предмет учебного предмета "Молекулярная физика"

Общее количество кредитов 6 (144 часа)

Аудиальные лекционно-теоретические занятия - 2 (48 часов)

Практические аудиторные занятия - 2 (48 часов)

Самостоятельные работы студентов – 2 (48 часов)

2.2. Общий календарный план тематики читаемого предмета

Содержание предмета

№	неделя	Название разделов и тем	Ауди-тор-ные занятия		СРС	Всего	Литература
			Лекция	СРСП			
1.	I	Тема 1. Методы изучения молекулярных систем (статистический и термодинамический методы).	3	3	3	9	Литература: 1(стр.9-18) Литература: 2(стр.11-18)
2.	II	Тема 2. Изучение молекулярных процессов статистическим методом и законы распределения случайных величин.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.55-60) Литература: 2(стр.18-30)
3.	III	Тема 3. Элементы статистической теории идеального газа.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.18-25) Литература: 2(стр.33-35)
4.	IV	Тема 4. Кинематические параметры движения молекул.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.25-35) Литература: 2(стр.87-95)

5.	V	Тема 5. Основы молекулярно-кинетической теории газов.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.35-39) Литература: 2(стр.33-35)
6.	VI	Тема 6. Законы распределения в молекулярной физике.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.48-81) Литература: 2(стр.60-87)
7.	VII	Тема 7. Первый закон термодинамики.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.95-102) Литература: 2(стр.119-125)
8.	VIII	Тема 8. Класическая теория теплоёмкости.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.103-117) Литература: 2(стр.132-140)
9.	IX	Тема 9. Периодические процессы в газах.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.241-254) Литература: 2(стр.152-165)
10.	X	Тема 10. Второй и третий законы термодинамики.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.255-271) Литература: 2(стр.171-185)
11.	XI	Тема 11. Термодинамические потенциалы.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.276-280) Литература: 2(стр.186-195)
12.	XII	Тема 12. Реальные газы.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.208-238) Литература: 2(стр.172-175)
13.	XIII	Тема 13. Сжижение газов.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.369-378) Литература: 2(стр.253-260)
14.	XIV	Тема 14. Явления переноса.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.143-179) Литература: 2(стр.256-288)
15.	XV	Тема 15. Молекуярные свойства жидкостей.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.307-360) Литература: 2(стр.278-292)
16.	XVI	Тема 16. Твердые тела.	3	3	3	9	Литература: 1(стр.399-470) Литература: 2(стр.301-334)
<i>Всего:</i>			48	48	48	144	

2.3. Содержание разделов и тем читаемого предмета

Тема 1. Методы изучения молекулярных систем (статический и термодинамический методы). Методы исследования системы большого числа частиц. Агрегатные состояния вещества.

Тема 2. Изучение молекулярных процессов методами статистическим методам и законы распределения случайных величин. Основные понятия теории вероятностей. Распределение Гаусса. Распределение.

Тема 3. Элементы статистической теории идеальных газов. Макроскопическое и микроскопическое состояние системы. Модель идеального газа. Вероятность макросостояния Флуктуация .

Тема 4. Кинематические параметры движения молекул. Число соударений и длина свободного пробега молекул. Давление измерение давления. Уровнение состояния идеального газа. Опытные законы идеального газа.

Тема 5. Основы молекулярно-кинетической теории газов. Температура. Термометрическое тело и термометрическая величина. Термометры. Атмосфера планет и барометрическая формула. Распределение энергии на число степеней свободы. Броуновское движение.

Тема 6. Законы распределения в молекулярной физике. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла. Определение скоростей в распределении Максвелла. Распределение Максвелла для относительных скоростей. Экспериментальное определение распределения Максвелла.

Тема 7. Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Работа в термодинамике. Первый закон термодинамики. Применение первого закона термодинамики. Адиабатический процесс. Политропический процесс.

Тема 8. Классическая теория теплоёмкости. Теплоёмкость. Теплоёмкость идеального газа и его опытное измерение. Зависимость между теплоёмкостями. Теплоёмкость твёрдых тел. Закон Дюлонга-Пти.

Тема 9. Периодические процессы в газах. Равновесные, неравновесные, обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно.

Тема 10. Второй и третий законы термодинамики. Абсолютная термодинамическая шкала температур. Второй закон термодинамики. Вычисление изменения энтропии в необратимых процессах. Роль энтропии в выполнении работы.

Тема 11. Термодинамические потенциалы. Термодинамические потенциалы и условие термодинамического равновесия. Основное условие термодинамического равновесия.

Тема 12. Реальные газы. Силы взаимодействия в макроскопических телах. Переход из газообразного состояния в жидкое состояние. Экспериментальные изотермы. Критическая точка. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Уравнение Ван-дер-Ваальса.

Тема 13. Сжижение газов. Внутренняя энергия реальных газов. Эффект Джоуля-Томсона. Температура инверсии. Сжижение газов. Методы получения низких температур.

Тема 14. Явления переноса. Явления переноса в газах. Физические явления в разреженных газах. Явления переноса в твёрдых телах. Явления переноса в жидкостях.

Тема 15. Молекулярные свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под мениском жидкости. Смачивание. Капиллярность. Жидкие кристаллы.

Тема 16. Твёрдые тела. Аморфное и кристаллическое состояние твёрдых тел. Классификация кристаллов. Теплоёмкость кристаллов. Фазовый переход.

2.3. *Содержание самостоятельной работы студента.*

Самостоятельная работа студента-деятельность студента в самостоятельном освоении учебной программы предмета по определённым темам и заданиям, которая обеспечивается учебным заведением (кафедрой) учебно-методической литературой и пособиями. Самостоятельная работа студента в условиях кредитной системы образования осуществляется в двух видах:

1. Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя (СРСП)
2. Самостоятельная работа студента (СРС)

Содержание СРС

Практические занятия-одна из форм учебной деятельности студента которая обеспечивает логическую связь с теорией и подготовку студентов как полноценных специалистов. На практических занятиях студенты осваивают методы и правила применения полученных теоретических знаний вообще, и в решении различных задач, в частности. Цель проведения СРС-формирование у студентов осознанности самостоятельного творческого мышления. На основе этого происходит закрепление и расширение знаний, полученных теоретически, что должно способствовать образованию у студентов профессиональной компетентности. Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя- в виде тестовых заданий, рефератов, домашних заданий эссе, презентаций собранных материалов, защиты курсовых работ (проектов), отчет о практике и т.д. оценивается преподавателем.

Тема	неделя	Содержания практических занятий (СРСП)
Тема 1. Методы изучения молекулярных систем (статистический и термодинамический методы).	I	Агрегатные состояния вещества. Их основные характеристики. Решение задач. Список литературы: 4 (с. 58-59).
Тема 2. Изучение молекулярных процессов статистическим методом и законы распределения случайных величин.	II	Элементы комбинаторики. Теоремы сложения и умножения вероятностей, условные вероятности. Решение задач. Литература: 4 (с. 60-61).
Тема 3. Элементы статистической теории идеального газа.	III	Дискретные случайные величины, закон дискретного случайного распределения. Математическое ожидание и дисперсия. Решение задач. Литература: 4 (с. 62-63).
Тема 4. Кинематические параметры движения молекул.	IV	Длина свободного пробега молекул. Давление и его единицы. Измерение давления. Решение задач. Литература: 4 (с. 64-65).

Тема 5. Основы молекулярно-кинетической теории газов.	V	Доказательство молекулярно-кинетической теории идеального газа. Решение задач. Литература: 4 (с. 66-67).
Тема 6. Законы распределения в молекулярной физике.	VI	Экспериментальная проверка распределения Максвелла. Решение задач. Литература: 6 (с. 68-69).
Тема 7. Первый закон термодинамики.	VII	Политропный процесс. Решение задач. Литература: 4 (с. 70-71).
Тема 8. Классическая теория теплоёмкости.	VIII	Экспериментальные методы определения температуры. Решение задач. Литература: 4 (с. 72-73).
Тема 9. Периодические процессы в газах.	IX	Устройство и принцип работы теплового двигателя. Литература: 6 (стр. 74).
Тема 10. Второй и третий законы термодинамики.	X	Статистический смысл энтропии. Решение задач. Литература: 4 (стр. 75).
Тема 11. Термодинамические потенциалы.	XI	Способ интерпретации термодинамических потенциалов. Расчет условия устойчивости системы. Решение задач. Литература: 4 (с. 76-77).
Тема 12. Реальные газы.	XII	Сравнение экспериментальных изотерм с изотермами Ван-дер-Ваальса. Решение задач. Литература: 4 (стр. 79).
Тема 13. Сжижение газов.	XII I	Интегральный эффект Джоуля-Томсона. Литература: 4 (с. 80-81).
Тема 14. Процессы проводимости.	XIV	Способ интерпретации физического смысла коэффициентов диффузии, вязкости и теплопроводности. Литература: 4 (с. 68-69).
Тема 15. Молекулярные свойства жидкостей.	XV	Физические свойства воды. Жидкие кристаллы. Решение задач. Литература: 4 (с. 83-90).
Тема 16. Твердые тела.	XVI	Механические свойства твердых тел. Решение задач. Литература: 4 (с. 101-105).
Всего		16

2.5. Краткое описание заданий для самостоятельной работы студента (СРС).

Самостоятельная работа студента (СРС) является активным целенаправленным способом получения знаний а также, способом развития творческих знаний и умений студента без участия преподавателя Все виды самостоятельной работы студента являются обязательными и контролируемые. СРС обеспечивает подготовку студента к текущим занятиям. Результаты выполнения СРС сказываются на активном участии студентов на аудиторных, лекционно-теоретических и практических

занятиях. Оценки полученные студентами за СРС являются основанием для итоговых оценок изучения предмета. Учет результатов и оценок за СРС проводится постоянно, на протяжении определенных периодов и в присутствии всех студентов академической группы. Полученные результаты СРС учитываются на итоговых аттестациях по данному предмету.

Способы выполнения СРС на основании учебной программы по предмету “Молекулярная физика” и учебной программы данной специальности установлены следующим образом:

Название темы занятия	Задание	Срок сдачи	Объем и порядок выполнения задания
Тема 1. Методы изучения молекулярных систем (статистический и термодинамический методы).	Домашнее задание-- Сведения об молекулярном строении вещества.	неделя 1	Сдать письменный доклад (4-5 стр) и ответить на вопросы по теме
Тема 2. Изучение молекулярных процессов статистическим методом и законы распределения случайных величин.	Домашнее задание-- анализ представлений и определений теории вероятностей. Анализ результатов опытов.	неделя 2	Сдавать--в письменном виде и в виде графиков
Тема 3. Элементы статистической теории идеального газа.	Домашнее задание-- необходимость изучения микросостояния.	неделя 3	Сдавать--в письменном виде. Презентация домашнего задания.
Тема 4. Кинематические параметры движения молекул.	Домашнее задание-- Анализ свойств идеального газа. Анализ опытов по данному вопросу	неделя 4	Сдавать--в письменном виде. Презентация домашнего задания.
Тема 5. Основы молекулярно-кинетической теории газов.	Домашнее задание-- анализ строения атмосферы Земли.	неделя 5	Сдавать--в письменном виде

Тема 6. Законы распределения в молекулярной физике.	Домашнее задание-- определение и анализ относительной скорости распределения Максвелла Усвоение смысла опытов по распределению Максвелла	неделя 6	Сдавать--в письменном виде
Тема 7. Первый закон термодинамики.	Домашнее задание-- применение первого закона к изотермическому, изохорному и изобарному процессу	неделя 7	Сдавать— письменно, презентация
Тема 8. Классическая теория теплоёмкости.	Домашнее задание-- описать методы измерения теплоёмкости	неделя 8	Сдавать- письменно
Тема 9. Периодические процессы в газах.	Домашнее задание-- изучение и описание принципа работы теплового двигателя. Вычисление работы для цикла Карно	неделя 9	Сдавать— письменно, презентация
Тема 10. Второй и третий законы термодинамики.	Изучение теоремы Нернста	неделя 10	Сдавать— письменно, презентация
Тема 11. Термодинамические потенциалы.	Домашнее задание-- изучение термодинамических потенциалов (энтальпия, свободная энергия, энергия Гибса-Гельмгольц).	неделя 11	Сдавать— письменно, презентация
Тема 12. Реальные газы.	Домашнее задание-- определить и описать разницу между изотермами идеальных и реальных газов	неделя 12	Сдавать— письменно, презентация
Тема 13. Сжижение газов.	Домашнее задание-- описание реальных газов и их применение. Методы сжижения	неделя 13	Сдавать— письменно, презентация
Тема 14. Процессы проводимости.	Домашнее задание-- Анализ законов Фика, Ньютона и Фурье для явлений переноса	неделя 14	Сдавать-- письменно

Тема 15. Молекулярные свойства жидкостей.	Домашнее задание-- анализ молекулярного строения жидкости	неделя 15	Сдавать-- письменно
Тема 16. Твердые тела.	Домашнее задание-- Описание свойств кристаллических и аморфных твёрдых тел	неделя 16	Сдавать— письменно, презентация

РАЗДЕЛ III: СТРАТЕГИЯ И ПРОЦЕСС ОЦЕНКИ

Оценка выставляется согласно действующему Положению о кредитной системе обучения. Еженедельно проводится текущий контроль за участием студентов на лекционных и практических занятиях, активностью в СРСП, выполнением письменных домашних заданий и заданий по СРС. В конце семестра проводится комплексный экзамен в различных формах (тестовая, устная, письменная и др.).

В конце семестра студент получит общий итоговый балл, который является показателем результатов его усилий в течение семестра. Сводная оценка выставляется на основании оценочной таблицы, определяемой Ученым советом университета.

Учебная активность студента в каждом туре (каждую неделю: $2,5 + 6 + 4 = 12,5$ баллов).

В том числе: 4 балла - за активность на лекционных занятиях;

6 баллов - за выполненные работ, связанных с СРСП (семинарские, практические и т.д.);

2,5 балла - за самостоятельную работу (СРС).

Определение рейтинга студента в сводной аттестации, экзамене по учебному предмету также осуществляется на основании требований балльно-рейтинговой системы ECTS.

Суммарная аттестация, экзамен по предмету образования принимаются и проводятся в форме зачетной или устной. Объем тестовых заданий при комплексной аттестации, экзамене по учебному предмету равен 25 вопросам. Меньше этого допускается по учебным предметам точных наук.

За каждый правильный ответ присваивается 4 балла. Если в тесте менее 25 вопросов, фиксированная оценка должна быть равна 100.

Баллы, полученные студентом при приеме итоговой аттестации, экзамене по учебному предмету, учитываются как сумма баллов за зачет. Рейтинговые баллы, полученные студентом на комплексной аттестации, экзамене по учебному предмету, прибавляются к баллам, набранным в течение семестра.

Оценка, присваиваемая предмету, представляет собой сумму баллов, полученных в течение недели, и результата итогового экзамена. Очки начисляются следующим образом:

№	ВИД КОНТРОЛЯ	НЕДЕЛИ И МИНИМАЛЬНОЕ КОЛИЧЕСТВО БАЛЛОВ																ИЭ	Σ баллов
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
1	За активность на лекциях	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		64
2	За выполненные работы, связанные с СРСП (семинарские, практические и т.д.)	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		96
3	За выполненные работы по СРС	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5		40
4	За неделю	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5		200
5	Все вместе																	100	300

Общий балл по предмету рассчитывается по следующей формуле:

$$Ич = \left[\frac{(ИФ_1 + ИФ_2)}{2} \right] \cdot 0,5 + Ич \cdot 0,5$$

Буквенное и числовое выражение оценки студента

буквенное выражение оценки	Числовое выражение оценки	Баллы за правильные ответы	Традиционное выражение оценок
<i>A</i>	4,0	$95 \leq A \leq 100$	Отлично
<i>A -</i>	3,67	$90 \leq A < 95$	
<i>B +</i>	3,33	$85 \leq B + < 90$	Хорошо
<i>B</i>	3,0	$80 \leq B < 85$	
<i>B -</i>	2,67	$75 \leq B - < 80$	
<i>C +</i>	2,33	$70 \leq C + < 75$	Удовлетворительно
<i>C</i>	2,0	$65 \leq C < 70$	
<i>C -</i>	1,67	$60 \leq C - < 65$	
<i>D +</i>	1,33	$55 \leq D + < 60$	
<i>D</i>	1,0	$50 \leq D < 55$	Неудовлетворительно
<i>F_X</i>	0	$45 \leq F_X < 50$	
<i>F</i>	0	$0 \leq F < 45$	

Примечание: F_x- - неудовлетворительная оценка, дающая студенту право сдать экзамен по данному предмету в триместре (дополнительной сессии) без оплаты сбора.

Рекомендуемая одежда и участие студентов во всех занятиях (лекциях, семинарах, лабораториях и т.п.) обязательна. Приход на занятия сам по себе не означает повышения оценок, то есть необходимо активное участие студента на занятиях. В случае прогула или невыполнения заданий, поставленных преподавателем в срок, студент штрафуются на определенные баллы.

Активность на занятиях по аудиту и СРСП является обязательной и является одной из составляющих общего балла студента. Обязательным требованием предмета является подготовка к каждому уроку, т.к. результатом практической аудиальной подготовки студента являются баллы, полученные в ходе

текущего обучения. В результате освоения учебного предмета на аудиторных занятиях, участия и активности - 64 балла, самостоятельной работы студента под руководством преподавателя (семинарская, практическая и т.д.) - 96 баллов и за СРС 40 возможных баллов по каждому учебному периоду.

Письменное домашнее задание – выполнить самостоятельную работу и написать самостоятельную работу (эссе) по заданной теме. Выполнение сочинений обязательно для всех студентов. Критерии оценки письменной работы: полнота содержания, объем, логика изложения, наличие анализа и выводов, сдача в срок.

Поэтапный контроль включает в себя все темы лекций, домашние задания и материалы для чтения, которые были просмотрены в ходе обучения, и реализуется в виде тестов и дебатов, связанных с изучаемыми темами.

Промежуточный экзамен – это форма контроля, которая проводится дважды в течение каждой семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися образовательной предметной программы. Промежуточные экзамены проводятся преподавателями.

Итоговый экзамен проводится в устной или письменной форме и включает в себя разные типы заданий: открытые вопросы, решение примеров и задач. Критерии выставления экзаменационных оценок: полнота и правильность ответов, логика и манера изложения.

РАЗДЕЛ IV: ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРЕДМЕТА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИМИ ПОСОБИЯМИ

4.1. Список рекомендуемой литературы

1. Кикоин И.К., Кикоин А.К. Молекулярная физика. М.Наука. 1976, 559 с.
2. Матвеев А.Н. Молекулярная физика: Учеб. пособие для студентов вузов - М.: «Высшая школа», 1981.-400 с.
3. Тлеснин Р.В. Молекулярная физика. Учеб. пособие для университетов. М.Высшая школа. 1973, 360 с. Низомов З. Физикаи молекулавӣ. Китоби дарсӣ барои донишҷӯёни мактабҳои олии. Душанбе, ПРОМЭКСПО, 2017. 600 с.
4. Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики. М. «Наука»Изд.9-е., 1979.-351 с.
5. Трофимова Т.И. Курс физики. М.: Высшая школа, 2010.-478 с.

4.2. Перечень учебно-методических материалов, подготовленных преподавателями кафедры:

6. Бобоев Т., Садуллозода Х., Акдодов Д.М. Физикаи умумӣ, Ҷилди 1, Душанбе 2019, Матбааи ДМТ, 320 с.
7. Сайдуллоева М. Механика, физикаи молекулярӣ ва термодинамика.- Душанбе: Маориф, 1984.- 324 с.
8. Саъдуллоев Х., Холов М., Хоҷахонов И. Механика, физикаи молекулярӣ ва асосҳои термодинамика.- Душанбе: 2000.- 174 с.
9. Низомов З. Маҷмӯи супоришҳои тестӣ аз «Физикаи молекулавӣ»- Душанбе: Матбааи ДМТ, 2011.-55 с.