

**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

Муродзода Д.С.
«29» 08 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Термодинамика»**

Направление подготовки - 03.03.02 «Физика»

Профиль подготовки «Общая физика»

Форма подготовки - очная

Уровень подготовки - бакалавриат

Душанбе - 2025

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования РФ №891 от 07.08.2020 г.

При разработке рабочей программы учитываются

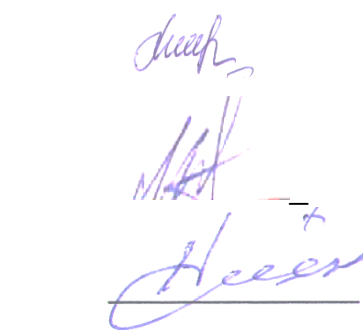
- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена УМС естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «28» августа 2025 г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2025 г.

Заведующий кафедрой,
к.ф.-м.н., доцент
Зам. председателя УМС
факультета, ст.
преподаватель
Разработчик, к.ф.-м.н.,
доцент

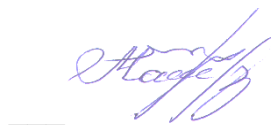


Гулбоев Б.Дж.

Мирзокаримов О.А.

Насруллоев Х.

Разработчик от
организации, к.ф.-м.н.,
зам. директора Физико-
технического института
им. С.У. Умарова НАН
Таджикистана



Махмадбегов Р.С.

Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия и КСР		
Насруллоев Х.				

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целью изучения дисциплины "Термодинамики" является овладение основными понятиями, общими принципами, фенологическими законами термодинамика и методами решения термодинамических задач, приобрести навыки использования законов термодинамики при решении практических задач, связанных с технологическими тепловыми процессами, а также знакомство с возможностями их использования в профессиональной научной и педагогической деятельности.

1.2. Задачи изучения дисциплины:

Основными задачами изучения студентами дисциплины являются:

- изучение основных терминов, понятий и постулатов термодинамики.
- овладение основными методами решения термодинамических задач.

Особое внимание уделяется физическому содержанию термодинамики и законов тепловых явлений. Используя эти знания, студенты смогут применять их при изучении других разделов современной физики.

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 компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ОПК-2.	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ИОПК 2.1. Знает основные определения и понятия общей и теоретической физики; основные формулы и законы общей и теоретической физики; основные методы решения задач общей и теоретической физики. основы теоретического и экспериментального методы исследования физических объектов; методы обработки и анализа экспериментальных данных; методы сопоставления теории с экспериментальными данными в	Дискуссия Устный опрос

		область исследуемых объектов; область подтверждение фундаментальных законов физики при научных исследования физических объектов, систем и процессов. ИОПК 2.2. Решает задачи на применение формул общей и теоретической физики; применять методы общей и теоретической физики; использовать формулы общей и теоретической физики в задачах химической физики; принимать теоретические и экспериментальные методы для исследования физических объектов; выбирать хороших методов для обработки и анализа экспериментальных данных; сопоставлять теории с экспериментальных данных в область исследуемые объекты; подтверждать фундаментальных законов физики при научных исследования физических объектов, систем и процессов. ИОПК 2.3. Владеет навыками решения задач общей и теоретической физики; навыками анализа и исследования физических моделей физики; навыками использования методов общей и теоретической физики для решения задач физики; навыками применение теоретические и экспериментальные методы для исследования физических объектов; навыками выбора хороших методов для обработки и анализа экспериментальных данных; способностью выработка теории для экспериментальных данных в область исследуемые объекты; способностью подтверждение фундаментальных законов физики при научных исследования физических объектов, систем и процессов.	Коллоквиум
ПК-2	Способностью проводить научные исследования в избранной области	ИПК 2.1. Знает основные методы теоретической и экспериментальной физики, экспериментальные основы научных приборов и методика	Дискуссия

	экспериментальных и (или) теоретических физических исследований с помощью современной приборной базы (в том числе сложного физического оборудования) и информационных технологий с учетом отечественного и зарубежного опыта	проведения современного научного эксперимента в различных областях физики; современные методы измерений и способы проведения эксперимента по определению основных физических величин во всех разделах физики, такие как оптика и спектроскопия, физика твердого тела, ядерной физики и т.д. основные достижения, современные тенденции и современную экспериментальную базу в области физики. ИПК 2.2. Проводит измерения физических характеристик объектов и осуществлять приготовление образцов и подготовку приборов для проведения измерений; обрабатывать полученные экспериментальные данные и проводить необходимые математические преобразования физических проблем, а также делать оценки по порядку величины. ИПК 2.3. Владеет навыками работы с современными экспериментальными научными приборами и компьютерного управления современными экспериментальными установками с использованием специального программного обеспечения; компьютерной обработки полученных экспериментальных данных и использования электронно-вычислительной техники для расчетов и презентации полученных научных результатов; грамотным использованием физического научного языка для оформления ВКР, проектов и т.п.	Устный опрос Коллоквиум
ПК-5	Способностью проектировать, организовывать и анализировать педагогическую деятельность, обеспечивая последовательность изложения материала и	ИПК 5.1. Знает основные технологии педагогического процесса и системы управления учащимися во время проведения занятия и по изложенному материалу физических дисциплин и их взаимосвязь с другими дисциплинами с учетом педагогических знаний; методов педагогических знаний; методов системы управления учащимися при	Дискуссия Устный опрос

	междисциплинарные связи физики с другими дисциплинами	взаимосвязь с обществом. ИПК 5.2. Разрабатывает основные технологии педагогического процесса и системы управления учащихся во время проведения занятия и в жизни и обществе. ИПК 5.3. Владеет современными методами управления педагогического процесса с учетом современного менталитета и развитие современного общества для освоения предмета физики при проведении занятия и применение ее законов в повседневной жизни.	Коллоквиум
--	---	--	------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «Термодинамика» относится к обязательной части учебного плана направления «Физика»-03.03.02. (Б1.О.30). Изучается на 6 семестре и содержательно методически взаимосвязана с дисциплинами ОПОП, указанных в таблице.

Таблица 3

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Механика	1	Б1.О.23
2.	Молекулярная физика	2	Б1.О.26
3.	Атомная и ядерная физика	5	Б1.В.12
4.	Квантовая теория	6-7	Б1. В.13

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА. КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЕ БАЛЛОВ

*Объем дисциплины (модуля) составляет: 4 зачетных единиц 144 час., из которых лекции - 12 час., практические занятия -12 час. КСР -12 час., всего часов аудиторной нагрузки 36 час., в том числе всего часов в интерактивной форме 18 час., самостоятельная работа 54 час., конт. – 54 час. Форма контроля – экзамен.
Форма контроля-экзамен.*

3.1. Структура и содержание теоретической части курса

Раздел 1. Основные понятия и исходные положения термодинамики /4час.

Тема 1. Термодинамические системы, параметры и равновесие. Системы: гомогенные и гетерогенные. Фазы и компоненты. -2 ч. *Раскрывается смысл термодинамических систем, термодинамических параметров, условия равновесия. Внутренние и внешние параметры. Термодинамическое равновесия. Многофазные системы и их компоненты.*

Тема 2. Равновесные и неравновесные процессы. Работа, теплота и внутренняя энергия. Уравнений состояний: термические и калориметрические – 2ч.

Какие процессы называются равновесными и неравновесными. Понятие работы, теплоты, внутренняя энергия термодинамических систем. Понятие о уравнениях состояний на примере идеального газа и газа Ван-дер Ваалса. Различие между термическими и калориметрическими уравнениями состояния. Раздел 2. Основные законы и уравнения термодинамики. /4час

Тема 3. Уравнение первое начало термодинамики. Теплоемкость и изотермического изменения внешних параметров. Основные термодинамические процессы и их уравнения. -2 ч. *Первое начало термодинамики-это закон сохранения тепловой энергии в термических процессах. Написать I закон термодинамики для различных процессах: изотермических, изобарических, изохорических и адиабатических*

Тема 4. Связь модулей упругости с теплоемкости веществ.-2 ч

Понятие упругости, модуля упругости, теплоемкости. Физическое и математическое обоснование связи между модулей упругости и теплоемкости термодинамических систем. Раздел 3. Второе начало термодинамики /4час.

Тема 5. Общая формулировка второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия и термодинамическая температура.-2 ч

Сущность обратимых и необратимых процессов. Понятие энтропии, Понятие термодинамической температуры. Различные формулировки второй начало термодинамики.

Тема 6. Математическое обоснование существование энтропии и термодинамической температуры. Основное уравнение термодинамики для равновесных процессов -2 ч. *Физический и математический смысл энтропии. Энтропия- как мера неравновесности систем. Вычисление энтропии простых равновесных систем. Раздел 4 Методы термодинамики /4час*

Итого 12 ч

3.3 Структура и содержание практической части курса

1. Тема 1 Исходные положения термодинамики и их обсуждения. -2 часа
2. Тема 2. Гомогенные и гетерогенные системы. Фазы и компоненты-2 часа
3. Тема 3 Закон сохранения энергии в тепловых процессах. I-начало термодинамики. Решение задач -2 часа
4. Тема 4 Уравнение основных термодинамических процессов. Решение задач-2 часа
5. Тема 5 Энтропия. Физический смысл. Вычисления энтропии конкретных систем -2 часа
6. Тема 6 Принцип адиабатной недостижимости и второе начало термодинамики для равновесных процессов -2 часа

Итого 12 ч

3.4 Структура и содержание КСР

1. Тема 1. Основные положения термодинамики. Выводы. -2 часа
2. Тема 2. Виды систем: гомогенные и гетерогенные. Фазы и компоненты терм динамических систем -2 часа
3. Тема 3. Первый закон (начала) термодинамики. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. I-начало термодинамики в возможных изопроцессах. Решение задач -2 часа
4. Тема 4. Основные уравнения термодинамических процессов. Решение задач-2 часа
5. Тема 5. Энтропия-мера неупорядоченности системы (физический смысл энтропии). Вычисления энтропии конкретных систем -2 часа
6. Тема 6 Второе начало термодинамики для равновесных систем. Принцип адиабатной недостижимости -2 часа

Итого 12ч

Таблица 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Лит- ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	КСР	СРС		
7 семестр							
1.	Тема 1. Термодинамические системы, параметры и равновесие. Системы: гомогенные и гетерогенные. Фазы и компоненты.	2			3	1-5	
2	Исходные положения термодинамики и их обсуждения.		2		3	1-5	12,5
	Основные положения термодинамики. Выводы			2			
3	Тема 2. Равновесные и неравновесные процессы. Работа, теплота и внутренняя энергия. Уравнений состояний: термические и калориметрические	2			3	1-5	12,5
4	Гомогенные и гетерогенные системы. Фазы и компоненты		2		3	1-5	12,5
	Виды систем: гомогенные и гетерогенные. Фазы и компоненты терм динамических систем			2			
5	Тема 3. Уравнение первое начало термодинамики. Теплоемкость и изотермического изменения внешних параметров. Основные термодинамические процессы и их уравнения.	2			3	1-5	12,5
6	Закон сохранения энергии в тепловых процессах. I-начало термодинамики.		2			1-5	12,5

	Решение задач						
	Первый закон (начала) термодинамики. Закон сохранения энергии в тепловых процессах. I-начало термодинамики в возможных изопроцессах.			2	3	1-5	
7	Тема 4. Связь модулей упругости с теплоемкостями веществ.	2			3	1-5	12,5
8	Уравнение основных термодинамических процессов. Решение задач		2				12,5
	Основные уравнения термодинамических процессов.			2	3	1-5	
9	Тема 5. Общая формулировка второе начало термодинамики. Обратимые и необратимые процессы. Энтропия и термодинамическая температура	2			3	1-5	12,5
10	Энтропия. Физический смысл. Вычисления энтропии конкретных систем		2				12,5
	Энтропия-мера неупорядоченности системы (физический смысл энтропии). Вычисления энтропии конкретных систем			2	3	1-5	
11	Тема 6. Математическое обоснование существование энтропии и термодинамической температуры. Основное уравнение термодинамики для равновесных процессов	2			3	1-5	12,5
12	Принцип адиабатной недостижимости и второе начало термодинамики для равновесных процессов		2				12,5
	Второе начало термодинамики для равновесных систем. Принцип адиабатной недостижимости			2	3	1-5	
	III начало термодинамики. Теорема Нернста и ее следствия						
		12	12	12	54		200

Формы контроля и критерии начисления баллов

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

Таблица 5

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практически х (семинарски х) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей	Всего
--------	---	--	---	---	-------

				школы)	
1	2	3	4	5	7
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
Первый рейтинг	24	32	24	20	100
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
Второй рейтинг	24	32	24	20	100
Итого	48	64	48	40	200

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр

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

, 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 «Термодинамики» и развития у них способностей к самостоятельному анализу полученной информации.

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

4.1 План самостоятельной работы студентов по дисциплине

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
1	4	Уравнения состояния идеального газа и условия их применимости	Внеаудиторная, решение задач	Защита работы
2	5	Условия применимости уравнения состояний идеального газа	Внеаудиторная, решение задач	Защита работы
3	4	Решение задач по законам идеального газа	Внеаудиторная, решение задач	Защита работы
4	5	Решение задач по законам идеального газа	Внеаудиторная, решение задач	Защита работы
5	4	Математическая формулировка энтропия как термодинамический потенциал равновесной системы.	Внеаудиторная, решение задач	Защита работы
6	5	Физический смысл энтропии	Внеаудиторная, решение задач	Защита работы
7	4	Термодинамические потенциалы в простых системах.	Внеаудиторная, решение задач	Защита работы
8	5	Основные термодинамические потенциалы простых систем.	Внеаудиторная, решение задач	Защита работы
9	4	Термодинамика фотонного газа.	Внеаудиторная, решение задач	Защита работы
10	5	Термодинамика идеального одноатомного газа	Внеаудиторная, решение задач	Защита работы
11	4	Теплоемкость двухатомного газа.	Внеаудиторная, решение задач	Защита работы
12	5	Вклад вращательных, колебательных и электронных степеней свободы к теплоемкости	Внеаудиторная, решение задач	Защита работы
Итого 54 ч				

4.2. Характеристики заданий для самостоятельной работы студентов и методические рекомендации по их выполнению

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубления и расширения теоретических знаний;

- формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

Образовательное учреждение самостоятельно планирует объем внеаудиторной самостоятельной работы по каждой учебной дисциплине и профессиональному модулю, исходя из объемов максимальной и обязательной учебной нагрузки обучающегося.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине и профессиональному модулю выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Объем времени, отведенный на внеаудиторную самостоятельную работу, находит отражение:

- в учебном плане, в целом по теоретическому обучению, по циклам, дисциплинам, по профессиональным модулям и входящим в их состав междисциплинарным курсам;
- в программах учебных дисциплин и профессиональных модулей с распределением по разделам или темам.

4.3. Требования к предоставлению и оформлению результатов самостоятельной работы

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. Объем 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).

4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Термодинамика»

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.

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература:

1. Белов, Г. В. Термодинамика в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 264 с.
2. Белов, Г. В. Термодинамика в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 248 с.
3. Белов, Г. В. Техническая термодинамика [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / Г. В. Белов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 252 с.
4. Бухарова, Г. Д. Молекулярная физика и термодинамика. Методика преподавания [Электронный ресурс]: учебное пособие для академического бакалавриата / Г. Д. Бухарова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 221 с.

5. Ерофеев, В. Л. Теплотехника в 2 т. Том 1. Термодинамика и теория теплообмена [Электронный ресурс]: учебник для бакалавриата и магистратуры / В. Л. Ерофеев, А. С. Пряхин, П. Д. Семенов ; под редакцией В. Л. Ерофеева, А. С. Пряхина. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 308 с.

5.2. Дополнительная литература

1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 3: термодинамика, статистическая физика, строение вещества [электронный ресурс]: учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 369 с.
2. Румер Ю.Б. , Рывкин М.Ш. Термодинамика, статистическая физика и кинетика. НГУ, 2001.
3. Квасников И.А. .Термодинамика и статистическая физика. Теория неравновесных систем. Едиториал УРСС, 2003.
4. Базаров, И. П. Термодинамика и статистическая физика. Теория равновесных систем МГУ, 1986.

5.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной

Интернет

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <http://e.lanbook.com>
5. <http://ibooks.ru>
6. <https://isu.bibliotech.ru>

ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа <https://biblio-online.ru/>;

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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. При этом 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.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Для проведения занятий лекционного типа в качестве демонстрационного оборудования используется меловая доска. Наглядность обеспечивается путем изображения схем, диаграмм и формул с помощью мела. Использование глобальной компьютерной сети позволяет обеспечить доступность Интернет-ресурсов и реализовать самостоятельную работу студентов. На лекциях могут использоваться мультимедийные средства: проектор, переносной экран, ноутбук. На факультете имеется компьютеризированная аудитория, предназначенная для самостоятельной работы, с доступом в Интернет.

Материалы: учебно-методические пособия, задания для аудиторной и самостоятельной работы студентов.

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

Текущий контроль успеваемости студентов по дисциплине «Термодинамика » включает проведение два раза в семестр рубежного контроля знаний путем выполнения самостоятельного задания, обсуждения теоретических вопросов.

Формами контроля за текущей успеваемостью студентов являются:

- выборочная проверка выполнения текущих домашних заданий;
- выдача и проверка индивидуальных домашних заданий;
- контрольные работы;

Промежуточная аттестации осуществляется: для экзамена – контрольная работа, экзаменационный тест на компьютере и опрос.

Контролирующие материалы по дисциплине содержат:

Контрольные вопросы и задания для текущего контроля знаний по дисциплине (Приложение);

Тестовые задания для промежуточного контроля знаний по дисциплине (Приложение).

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

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A-	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	Удовлетворительно
C	4	65-69	
C-	3	60-64	

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.