

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«Физика и механика полимеров»
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.х.н.,
доцент
Разработчик от
организации, к.ф.-м.н.,
зам. директора Физико-
технического института
им. С.У. Умарова НАН
Таджикистана



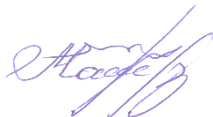
Гулбоев Б.Дж.



Мирзокаримов О.А.



Нуров К.Б.



Махмадбегов Р.С.

Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Шаимов Э.Дж..				

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Физика и механика полимеров» являются:

- формирование научных представлений о строение и свойства полимеров;
- расширение представлений о практическом использовании полимерных материалов;
- развитие навыков практического применения полимеров.

1.2. Задачи изучения дисциплины:

Задачами освоения учебной дисциплины «Физика и механика полимеров» являются:

- ознакомление с основными понятиями физики и механики полимеров, а также некоторыми их приложениями;
- изучение методов решения задач по физике и механике полимеров;
- ознакомление с методикой и техникой использования полимерных материалов.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции (элементы компетенций):

Таблица 2

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ПК-2.	Способностью проводить научные исследования в избранной области 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	ИПК 2.1. Знает: - основных методов теоретической и экспериментальной физики, экспериментальные основы научных приборов и методика проведения современного научного эксперимента в различных областях физики. - современные методы измерений и способы проведение эксперимента по определению основных физических величин во всех разделах физики, такие как оптик и спектроскопия, физика твердого тела, ядерной физики и т.д.	Дискуссия Устный опрос

		- основные достижения, современные тенденции и современную экспериментальную базу в области физики. ИПК 2.2. Умеет: - проводить 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. - грамотного использования физического научного языка для оформления ВКР, проектов и т.п.	Коллоквиум
--	--	---	------------

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Данная дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин учебного плана ВО направления «Физика». Она требует школьных знаний и знаний основных законов элементарной физики. Она является специальной дисциплиной (Б1.В.10), изучается на 8 семестре.

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1-2, указанных в Таблице. Дисциплина 3 относится к группе «входных» знаний, вместе с тем определенная её часть изучается параллельно с данной дисциплиной («входные-параллельные» знания). Теоретической дисциплиной, для которой освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее является:

Таблица 3

№ п/п	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Молекулярная физика	2	Б1.О.25
2.	Химия	6	Б1.О.20

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, т.е. 144 часа, из них лекционные 18ч, практические 12ч и контролируемая самостоятельная работа студента (КСР) 12ч, самостоятельная работа студента – 48ч, конт. – 54 час.. Форма контроля – экзамен.

3.1. Структура и содержание теоретической части курса (18ч)

Тема 1. Введение. Полимеры и их классификация. (Общие сведения о полимерах. Понятие полимер и их Классификация с точки зрения пространственного положения атомов в макромолекуле. О линейных, разветвленных и сетчатых полимеров. Классификация с точки зрения химического состава макромолекул.) – 2 часа

Тема 2. Внутреннее вращение. Потенциальный барьер. Специфика строения и полимерного состояния вещества. Структурные превращения в мономерах и макромолекулах. Цис и транс изомерия в полимерах. Гибкость цепи полимера.

Тема 3. Физические состояния полимеров, их классификация. Особенности поведения полимеров в разных физических состояниях. О агрегатных состояниях веществ и физические состояния полимеров: вязко текучее, высокоэластичное и стеклообразное.

Тема 4. Физическое состояние полимеров. Водородные связи в полимерах. Об особенностях строения полимеров и типы связей физических и химических связях. Энергия связей.

Тема 5. Классификация релаксационных процессов в полимерах. Внутреннее вращение молекул в полимерах. О релаксационных свойствах протекающих в полимерах. Времени релаксации. Повышение температуры. О механических свойств полимеров которые определяются химическим строением макромолекул, молекулярной массой, молекулярно-массовым распределением, от которых в свою очередь зависят такие важнейшие характеристики полимеров,

Тема 6. Исследование полимеров методом МС- спектроскопии. Структурообразование в полимерах. О современных методах исследования

структуры полимеров. О разделении ионов. О определении молекулярной массы полимеров.

Тема 7. Термодинамический потенциал Гиббса и природа высокой эластичности полимеров. О термодинамических функциях. О внутренней и свободной энергии. О обратимых и необратимых процессах. О термодинамическом потенциале Гиббса.

Тема 8. Структура и физические свойства макромолекул. О молекулярной и надмолекулярной структуре полимеров. О аморфных и кристаллических строении полимеров. Надмолекулярные структуры в аморфном состоянии. Надмолекулярные структуры в кристаллическом состоянии.

Тема 9. Композиционные полимерные материалы. О композитах, о пластификаторах и наполнителях. О компонентах создаваемых композиционных полимеров.

Итого 18ч

3.2. Структура и содержание практической части курса (18ч.)

Тема 1. Особенности строения полимеров. Определение прочности полимеров.

Тема 2. Строение полимерных цепей. Конфигурация и конформация.

Тема 3. Стеклообразное и кристаллическое состояния полимеров. Температурно-временная зависимость прочности полимеров

Тема 4. Механическое стеклование. Высокоэластическое состояние полимеров.

Тема 5. Методы исследования физических свойств полимерных материалов.

Тема 6. Уравнение долговечности.

Итого 12ч

3.3. Структура и содержание КСР (18ч)

Тема 1. Химическая структура полимеров. Взаимосвязь структуры и свойства. Тема 2. Кристаллические полимеры и их структура.

Тема 3. Ориентированные и неориентированные полимеры.

Тема 4. Взаимосвязь между кристаллической и аморфной структурами полимеров. Температурно-временная зависимость прочности полимеров.

Тема 5. Исследование полимеров методом ИК- спектроскопии.

Тема 6. Термофлуктуационная теория долговечности полимеров.

Итого 12ч

Таблица 4

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной ра- боты, включая само- стоятельную работу студентов и трудоем- кость (в ч.)				Лит- ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	КСР	СРС		
	7 семестр						

1	Лк. Введение. Полимеры и их классификация. Общие сведения о полимерах.	2			3	1 – 6	12,5
2	КСР. Химическая структура полимеров. Взаимосвязь структуры и свойства.			2	3	1 – 6	12,5
3	Лк. Внутреннее вращение. Потенциальный барьер. Высокомол. соедин.	2			3	1 – 6	12,5
4	Пр. Строение полимерных цепей. Конфигурация и конформация.	-	2		3	1 – 6	12,5
	КСР. Кристаллические полимеры и их структура. Ориентированные и неориентированные полимеры			2			12,5
5	Лк. Физические состояния полимеров, их классификация. Особенности поведения полимеров в разных физических состояниях.	2		-	3	1 – 6	12,5
6	КСР. Взаимосвязь между кристаллической и аморфной структурами полимеров.	-	-	2	3	1 – 6	12,5
7	Лк. Физическое состояние полимеров. Водородные связи в полимерах.	2	-		3	1 – 6	12,5
8	Пр. Механическое стеклование. Высокоэластическое состояние полимеров	-	2	-	3	1 – 6	12,5
9	Лк. Классификация релаксационных процессов в полимерах. Внутреннее вращение молекул в полимерах.	2		-	3	1 – 6	12,5
10	КСР. Исследование полимеров методом ИК- спектроскопии.	-	-	2	3	1 – 6	12,5
11	Лк. Исследование полимеров методом МС-спектроскопии. Структурообразование в полимерах.	2	-	-	3	1 – 6	12,5
12	Пр. Уравнение долговечности.	-	2		3	1 – 6	12,5
	КСР. Термофлуктуационная теория долговечности полимеров.			2			12,5
13	Лк. Термодинамический потенциал Гиббса и природа высокой эластичности полимеров.	2	-	-	3	1 – 6	12,5
14	Пр. Уравнение деформации полимерной сетки.	-	2		3	1 – 6	12,5
15	Лк. Структура и физические свойства макромолекул.	2		-	3	1 – 6	12,5
	Пр. Классическая статистическая теория деформации полимерных сеток		2				12,5
16	КСР. Уравнение деформации полимерной сетки.	-	-	2	3	1 – 6	12,5

17	Лк. Композиционные полимерные материалы.	2	-	-	3	1 – 6	12,5
18	Пр. Радиационные эффекты в полимерах. Влияние γ -излучения на свойства полимеров.	-	2		3	1 – 6	12,5
Итого по семестру:		18	12	12	48		200

3.4. Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балл-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль. Студенты 3 курса, обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 300. Из них на текущий и рубежный контроль выделяется 200 баллов или 49% от общего количества.

На итоговый контроль знаний студентов выделяется 51% или 100 баллов.

Порядок выставления баллов: 1-й рейтинг (1-6 недели до 16 баллов+20 баллов (6 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й рейтинг (7-12 недели до 16 баллов+20 баллов (12 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 30 балл, за практические занятия (КСР, лабораторные) – 20 балл, за СРС – 20 баллов, требования ВУЗа – 10 баллов, рубежный контроль – 20 баллов.

В случае пропуска студентом занятий по уважительной причине (при наличии подтверждающего документа) в период академической недели деканат факультета обращается к проректору по учебной работе с представлением об отработке студентом баллов за пропущенные дни по каждой отдельной дисциплине с последующим внесением их в электронный журнал.

Итоговая форма контроля по дисциплине (экзамен) проводится как в форме тестирования, так и в традиционной (устной) форме. Тестовая форма итогового контроля по дисциплине предусматривает: для естественнонаучных направлений – 10 тестовых вопросов на одного студента, где правильный ответ оценивается в 10 баллов. Тестирование проводится в электронном виде, устный экзамен на бумажном носителе с выставлением оценки в ведомости по аналогичной системе с тестированием.

Таблица 4.

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других	Административный балл за примерное поведение	Всего
--------	--	--	---	--	--	-------

	видов работ*			пунктов устава высшей школы)		
1	2	3	4	5	6	7
1	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
2	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
3	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
4	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
5	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
6	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
7	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
8	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
Первый рейтинг	20	40	20	20	-	100
10	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
11	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
12	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
13	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
14	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
15	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
16	2,5	5	2,5	2,5	-	12,5
Второй рейтинг	20	40	20	20		100
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ (зачет, зачет с оценкой, экзамен)						100

***Примечание:** в случае отсутствия лекционных занятий по дисциплине, баллы начисляются за активное участие в практических (семинарских) занятиях, КСР (см. графы 2 и 3 Таблицы с баллами).

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 (зачет, зачет с оценкой, экзамен).

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

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

В процессе изучения дисциплины, студенты должны выполнять самостоятельно работы, указанные в п.3.3.

4.1. Учебно-методическое обеспечение контрольно-самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Физика и механика полимеров» включает в себя:

Таблица 6

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
7 семестр				
1	2	Химическая структура полимеров.	Конспект	Защита работы
2	2	Кристаллические полимеры.	Конспект	Защита работы
3	2	Структура кристаллических полимеров	Конспект	Защита работы
4	2	Ориентированные и неориентированные полимеры.	Конспект	Защита работы
5	2	Взаимосвязь между кристаллической и аморфной структурами полимеров.	Конспект	Защита работы
6	2	Температурно-временная зависимость прочности полимеров.	Конспект	Защита работы
7	2	Исследование полимеров методом ИК-спектроскопии.	Конспект	Защита работы
8	2	Термофлуктуационная теория долговечности полимеров.	Конспект	Защита работы
9	2	Вклад внутренней энергии в высокую эластичность.	Конспект	Защита работы
10	2	Уравнение деформации полимерной сетки.	Конспект	Защита работы
11	2	Влияние УФ-излучения на свойства полимеров	Конспект	Защита работы
12	2	Методы исследования физических свойств полимерных материалов.	Конспект	Защита работы
13	4	Взаимосвязь между кристаллической и аморфной структурами полимеров.	Конспект	Защита работы
14	4	Исследование полимеров методом МС-спектрометрии. Структурообразование в полимерах.	Конспект	Защита работы

15	4	Радиационные эффекты в полимерах. Влияние γ -излучения на свойства полимеров	Конспект	Защита работы
16	4	Уравнение деформации полимерной сетки.	Конспект	Защита работы
17	4	Композиционные полимерные материалы.	Конспект	Защита работы
18	4	Влияние УФ-излучения на свойства полимеров	Конспект	Защита работы
Итого 48 ч				

4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся 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.

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» (Приложение 4) 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).

4.4. Критерии оценки выполнения контрольно-самостоятельной работы по дисциплине «Физика и механика полимеров»

Критериями оценки результатов аудиторной самостоятельной работы обучающихся являются:

- уровень освоения учебного материала;
- уровень умения использовать теоретические знания при выполнении практических задач;
- уровень сформированности обще-учебных умений;
- уровень умения активно использовать электронные образовательные ресурсы, находить требующуюся информацию, изучать ее и применять на практике;
- обоснованность и четкость изложения материала;
- оформление материала в соответствии с требованиями;
- уровень умения ориентироваться в потоке информации, выделять главное;
- уровень умения четко сформулировать проблему, предложив ее решение, критически оценить решение и его последствия;

- уровень умения определить, проанализировать альтернативные возможности, варианты действий;
- уровень умения сформулировать собственную позицию, оценку и аргументировать ее.

Качество выполнения внеаудиторной самостоятельной работы студентов оценивается посредством текущего контроля самостоятельной работы студентов с использованием бально-рейтинговой системы. Текущий контроль КСР—это форма планомерного контроля качества и объема приобретаемых студентом компетенций в процессе изучения дисциплины, проводится на практических занятиях.

Максимальное количество баллов по каждому виду задания студент получает, если:

- обстоятельно с достаточной полнотой излагает соответствующую тему;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- решает правильно задачи и примеры по данной дисциплине;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания студентом данного материала.

70-89% от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (не менее 70% от полного), но правильно изложено задание;
- при изложении были допущены 1-2 несущественные ошибки, которых он исправляет после замечания преподавателя;
- дает правильные формулировки, точные определения, понятия терминов;
- может обосновать свой ответ, привести необходимые примеры;
- правильно отвечает на дополнительные вопросы преподавателя, имеющие целью выяснить степень понимания им данного материала.

50-69% от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (не менее 50% от полного), но правильно изложено задание;
- при изложении была допущена 1 существенная ошибка;
- знает и понимает основные положения данной темы, не допускает неточности в формулировке понятий;
- излагает выполнение задания недостаточно логично и последовательно;
- затрудняется при ответах на вопросы преподавателя.

49% и менее от максимального количества баллов обучающийся получает, если:

- неполно (менее 50% от полного) изложено задание;
- при изложении были допущены существенные ошибки. В "0" баллов преподаватель вправе оценить выполненное обучающимся задание, если оно не удовлетворяет требованиям, установленным преподавателем к данному виду работы.

Сумма полученных баллов по всем видам заданий аудиторной самостоятельной работы составляет рейтинговый показатель обучающегося.

Рейтинговый показатель обучающегося влияет на выставление итоговой оценки по результатам изучения дисциплины.

Если рейтинговый показатель обучающегося составляет:

- максимальное количество баллов, то он на экзамене претендует на оценку "отлично";
- 70-89% от максимального количества баллов, то обучающийся на экзамене претендует на оценку "хорошо";
- 50-69% от максимального количества баллов, то обучающийся на экзамене претендует на оценку "удовлетворительно";
- 49% и менее от максимального количества баллов, то обучающийся на экзамен не допускается.

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / М. Л. Кербер [и др.] ; под редакцией М. Л. Кербера. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 316 с. Г.М. Бартенев, Ю.В. Зеленов. Курс физики полимеров. Л., 1976. <https://biblio-online.ru>
2. Айзензон, А. Е. Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 335 с. <https://biblio-online.ru>
3. Шерышев, М. А. Технология переработки полимеров: математическое описание процессов [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 145 с. <https://biblio-online.ru>
4. Горлач, В. В. Физика: механика. Электричество и магнетизм. Лабораторный практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. В. Горлач. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 171 с. <https://biblio-online.ru>
5. Х.Д. Дадамаатов, А. Тоиров. Физика. Том 6. Физика атома и ядра. – [Текст]. Душанбе: изд. «Илм». – 2019.

5.2. Дополнительная литература.

1. Б. Вундермах. Физика макромолекул. М., 1976, т.1. 1979, т.2.
2. П.П. Кобеко. Аморфные вещества. Л. 1952.
3. Н. Уорд. Механические свойства твердых полимеров. М. 1975.
4. Дж. Фери. Вязкоупругие свойства полимеров. М. 1963.
5. Т.М. Бириштейн, О.Б. Птицын. Конформация макромолекул. М., 1978.
6. .Е. Гуль, В.Н. Кулезнев. Структура и механические свойства полимеров. М., 1979.
7. В.А. Каргин, Г.Л. Слонимский. Краткие очерки физико-химических полимеров.
8. И.И. Перепечко. Акустические методы исследования полимеров. М., 1978.

9. А.В. Тагер. Физико-химия полимеров. М., 1978.
10. Г.А. Лущейкин. Методы исследования электрических свойств полимеров. М. «Химия», 1988.
11. Г.М. Бартенев, А.Г. Бартенева. Релаксационные свойства полимеров. М. «Химия», 1992.

5.3. Электронные ресурсы

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <https://biblio-online.ru>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по высшей и элементарной математике.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, 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.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями данной рабочей программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы.

Перед работой с научными источниками студенту следует обратиться к основной учебной литературе – учебным пособиям и хрестоматиям. Это позволит ему сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное чтение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента (СРС и НИРС), поскольку глубокое изучение именно их позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода работа с литературой обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение самостоятельной работы и т.д.).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

При проведении занятий по дисциплине «Физика конденсированного состояния» 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 с ЭУК 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 «Аналитическая геометрия» 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, содержащиеся в ЭУК), а также наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

В Университете созданы специальные условия обучающихся с ограниченными возможностями здоровья - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также обеспечивается:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проёмов, лифтов).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ

ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Форма итоговой аттестации: 8 семестр – экзамен.

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	
B	7	80-84	Хорошо
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	
C	4	65-69	Удовлетворительно
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно

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.