

**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 – 2024

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

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению (для общепрофессиональных и профессиональных дисциплин);
- 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 2024г.

Рабочая программа утверждена УМС Естественного факультета, протокол № 1 от «29» августа 2024г.

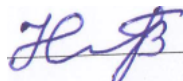
Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественного факультета, протокол № 1 от «30» 08. 2024г.

Заведующий кафедрой к.ф-м.н., доцент



Гулбоев Б.Дж.

Зам.председателя УМС факультета



Халимов И.И.

Разработчик: к.ф-м.н., доцент

Разработчик от организации:



Акдодов Д.М.

**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
<b>ОПК-3</b>	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	<b>ИОПК 3.1.</b> Знает: основные определения и понятия информатики; основные методы, способы и средства получения, хранения информации; основные методы, способы и средства переработки информации; сущность и значения современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности; методов решения задач профессиональной деятельности на и их программирование ЭВМ. <b>ИОПК 3.2.</b> Умеет: ставить задачу и разрабатывать алгоритм ее решения; применять основные методы, способы и средства получения, хранения информации; применять основные методы,	Коллоквиум  Устный опрос.  Дискуссия

		<p>способы и средства переработки информации; понимать сущность и значения современные информационные технологии и программные средства при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности; осознавать опасность и угрозу, возникающие при работе на ПК; соблюдать основные требования информационной безопасности.</p> <p><b>ИОПК 3.3.</b> Владеет: терминологией; навыками применения методов, способов и средств получения, хранения информации; навыками переработки информации; навыками избегать опасности и угрозы, возникающих при работе на ПК; навыками соблюдения</p>	
<b>ОПК-8</b>	Способен проводить научные исследования физических объектов, систем и процессов, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p><b>ИОПК 8.1.</b> 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 теоретическое и экспериментальное методы исследования физических объектов; методы обработки и анализа экспериментальных данных; методы сопоставления теории с экспериментальных данных в область исследуемые объектов; область подтверждение фундаментальных законов физики при научные исследования физических объектов, систем и процессов.</p> <p><b>ИОПК 8.2.</b> Умеет: решать 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 объектов; подтверждать фундаментальных законов физики при научные исследования физических объектов, систем и процессов.</p> <p><b>ИОПК 8.3.</b> 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</p>	<p>Устный опрос</p> <p>Коллоквиум</p> <p>Дискуссия</p>

		методов для обработки и анализа экспериментальных данных; способностью выработка теории для экспериментальных данных в область исследуемые объектов; способностью подтверждение фундаментальных законов физики при научные исследования физических объектов, систем и процессов.	
--	--	--	--

## 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.В16), изучается на 7 семестре.

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1-2, указанных в Таблице. Дисциплина 3 относятся 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.	Математика	1-4	Б1.Б.5
2.	Молекулярная физика	1-2	Б1.Б.14
3.	Химия	6-7	Б1.Б.11

## 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

**Объем дисциплины.** Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, т.е. 108 часов. Из них лекционные 18ч, практические 18ч и контролируемая самостоятельная работа студента (КСР) 18ч, самостоятельная работа студента – 54ч. Материал курса распределен на один семестр. Текущий контроль проводится два раза в семестре, а итоговый контроль в конце семестра. В учебном плане предусмотрен итоговый контроль в 7 семестре – зачет.

### 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 состояние 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 свойствах 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 строение 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.

Тема 7. Уравнение деформации полимерной сетки.

Тема 8. Классическая статистическая теория деформации полимерных сеток.

Тема 9. Радиационные эффекты в полимерах. Влияние  $\gamma$  -излучения на свойства полимеров.

**Итого 18ч**

### **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.

Тема 7. Вклад внутренней энергии в высокую эластичность.

Тема 8. Уравнение деформации полимерной сетки.

Тема 9. Влияние УФ-излучения на свойства полимеров.

**Итого 18ч**  
**Таблица 4**

№ п/п	Раздел Дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в ч.)				Лит-ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	КСР	СРС		
7 семестр							
1	<b>Лк.</b> Введение. Полимеры и их классификация. Общие сведения о полимерах. <b>Пр.</b> Особенности строения полимеров. Определение прочности полимеров	2	2	-	3	1 – 6	11,5
2	<b>КСР.</b> Химическая структура полимеров. Взаимосвязь структуры и свойства.			2	3	1 – 6	11,5
3	<b>Лк.</b> Внутреннее вращение. Потенциальный барьер. Высокомолекулярные соединения.	2	-	-	3	1 – 6	11,5
4	<b>Пр.</b> Строение полимерных цепей. Конфигурация и конформация. <b>КСР.</b> Кристаллические полимеры и их структура. Ориентированные и неориентированные полимеры.	-	2	2	3	1 – 6	11,5
5	<b>Лк.</b> Физические состояния полимеров, их классификация. Особенности поведения полимеров в разных физических состояниях. <b>Пр.</b> Стеклообразное и кристаллическое состояния полимеров. Температурно-временная зависимость прочности полимеров	2	2	-	3	1 – 6	11,5
6	<b>КСР.</b> Взаимосвязь между кристаллической и аморфной структурами полимеров.	-	-	2	3	1 – 6	11,5
7	<b>Лк.</b> Физическое состояние полимеров. Водородные связи в полимерах. <b>СРС.</b> Температурно-временная зависимость прочности полимеров.	2	-	2	3	1 – 6	11,5
8	<b>Пр.</b> Механическое стеклование. Высокоэластическое состояние полимеров	-	2	-	3	1 – 6	11,5
9	Классификация релаксационных процессов в полимерах. Внутреннее вращение молекул в полимерах. <b>Пр.</b> Методы исследования физических свойств полимерных материалов.	2	2	-	3	1 – 6	11,5
10	<b>КСР.</b> Исследование полимеров методом ИК- спектроскопии.	-	-	2	3	1 – 6	11,5
11	<b>Лк.</b> Исследование полимеров методом МС-спектрометрии. Структурообразование в полимерах.	2	-	-	3	1 – 6	11,5

12	<b>Пр.</b> Уравнение долговечности. <b>КСР.</b> Термофлуктуационная теория долговечности полимеров.	-	2	2	3	1 – 6	11,5
13	<b>Лк.</b> Термодинамический потенциал Гиббса и природа высокой эластичности полимеров.	2	-	-	3	1 – 6	11,5
14	<b>Пр.</b> Уравнение деформации полимерной сетки. <b>КСР.</b> Вклад внутренней энергии в высокую эластичность.	-	2	2	3	1 – 6	11,5
15	<b>Лк.</b> Структура и физические свойства макромолекул. <b>Пр.</b> Классическая статистическая теория деформации полимерных сеток	2	2	-	3	1 – 6	11,5
16	<b>КСР.</b> Уравнение деформации полимерной сетки.	-	-	2	3	1 – 6	11,5
17	Композиционные полимерные материалы.	2	-	-	3	1 – 6	11,5
18	<b>Пр.</b> Радиационные эффекты в полимерах. Влияние $\gamma$ -излучения на свойства полимеров. <b>КСР.</b> Влияние УФ-злучения на свойства полимеров	-	2	2	3	1 – 6	11,5
<b>Итого по семестру:</b>		<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>54</b>		<b>100</b>

#### **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 (зачет) проводится в форме тестирования.

**для студентов 4 курсов**

**таблица 5**



Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, лабораторных, КСР	СРС 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
9	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>					100	<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 (зачет)

#### **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	3	Химическая структура полимеров.	Конспект	Защита работы
2	3	Кристаллические полимеры.	Конспект	Защита работы
3	3	Структура кристаллических полимеров	Конспект	Защита работы
4	3	Ориентированные и неориентированные полимеры.	Конспект	Защита работы
5	3	Взаимосвязь между кристаллической и аморфной структурами полимеров.	Конспект	Защита работы
6	3	Температурно-временная зависимость прочности полимеров.	Конспект	Защита работы
7	3	Исследование полимеров методом ИК-спектроскопии.	Конспект	Защита работы
8	3	Термофлуктуационная теория долговечности полимеров.	Конспект	Защита работы
9	3	Вклад внутренней энергии в высокую эластичность.	Конспект	Защита работы
10	3	Уравнение деформации полимерной сетки.	Конспект	Защита работы
11	3	Влияние УФ-излучения на свойства полимеров	Конспект	Защита работы
12	3	Методы исследования физических свойств полимерных материалов.	Конспект	Защита работы
13	3	Взаимосвязь между кристаллической и аморфной структурами полимеров.	Конспект	Защита работы
14	3	Исследование полимеров методом МС-спектрометрии. Структурообразование в полимерах.	Конспект	Защита работы
15	3	Радиационные эффекты в полимерах. Влияние $\gamma$ -излучения на свойства полимеров	Конспект	Защита работы
16	3	Уравнение деформации полимерной сетки.	Конспект	Защита работы
17	3	Композиционные полимерные материалы.	Конспект	Защита работы
18	3	Влияние УФ-излучения на свойства полимеров	Конспект	Защита работы
<b>Итого 54 ч</b>				

**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, 2022. — 316 с. Г.М. Бартенев, Ю.В. Зеленев. 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, 2022. — 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, 2022. — 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, 2022. — 171 с. <https://biblio-online.ru>
  5. Х.Д. Дадаматов, А. Тоиров. Физика. Том 6. Физика атома и ядра. – [Текст]. Душанбе: изд. «Илм». – 2019.

### **5.2. Дополнительная литература.**

1. Б. Вундермех. 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**

Студенты, изучающие курс «Физика и механика полимеров», должны обратить внимание на современных подходах изучения процессов и явлений природы. Необходимо больше внимание уделять использованию возможностей практических и самостоятельных работ. Четко представлять основные понятия ООП. Структура и свойства объектов природы отражать на модули особого вида, объединяющие данные и процедуры их обработки. Кроме того, студенты должны достаточно хорошо владеть размерностями физических величин. Знать основные и вспомогательные единицы измерения. Создать модели объектов природы, математически описать их и получить данные. Обратить внимание на

основные постулаты принципы и концепции физики. Логически и теоретически связать микро- и макропараметров. Найти связь между структурой и свойством объекта. Отличить классического подхода от неклассического. При решении задач и исследование объектов применять системные методы.

Общую схему изучения предмета «Физика и механика полимеров» можно представить в следующем виде:

- приобретение необходимых знаний по строению и свойств полимеров;
- приобретение необходимых знаний и навыков по решению задач и проведение самостоятельных работ;
- приобретение необходимых знаний и навыков по использованию полимеров в современной технике;
- приобретение необходимых знаний и навыков для решения тестовых задач;
- приобретение необходимых умений по применению полимерных материалов в быту и в промышленности.

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

Аудитории Естественного факультета, в которых проводятся занятия по дисциплине «Физика и механика полимеров» оснащены проектором для проведения презентаций, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

**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 зачет.*

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

Таблица 7

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	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно
F	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.*