

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

Волжский политехнический институт (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Волгоградский государственный технический университет"

ВПИ (филиал) ВолгГТУ

**УТВЕРЖДАЮ**  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ 2021 г.

**Физика полимеров**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химическая технология полимеров и промышленная экология**

Учебный план 18.03.01-MODUL-PRF2-vech-n16.plx  
Направление- 18.03.01 "Химическая технология"  
Профиль - Химическая, нано- и биотехнология полимеров и нефтепродуктов

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180  
в том числе:  
аудиторные занятия 64  
самостоятельная работа 80  
часы на контроль 36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 6

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	17			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	16	16	16	16
Итого ауд.	64	64	64	64
Контактная работа	64	64	64	64
Сам. работа	80	80	80	80
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

*д.т.н., профессор, Новопольцева О.М.* \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Химическая технология полимеров и промышленная экология**

Зав. кафедрой Кейбал Н.А.

Рабочая программа дисциплины

**Физика полимеров**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 11.08.2016г. №№1005)

составлена на основании учебного плана:

Направление- 18.03.01 "Химическая технология"

Профиль - Химическая, нано- и биотехнология полимеров и нефтепродуктов

утвержденного учёным советом вуза от 30.08.2017 протокол № 1.

Рабочая программа одобрена ученым советом факультета

Протокол от 31.08.2021 г. № 1

Срок действия программы: 2021-2026 уч.г.

Декан факультета \_\_\_\_\_



**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся знаний о взаимосвязи молекулярной, надмолекулярной структуры полимеров и полимерных материалов, их агрегатного, фазового и физического состояния с комплексом физических/физико-механических свойств изделий на их основе, а также влиянии на них наполнителей, пластификаторов и др. ингредиентов
-----	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа
2.1.2	Химия полимеров
2.1.3	В процессе освоения дисциплины "Физика полимеров" начинается формирование компетенции ПК-17
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Биохимия
2.2.2	Кинетика и термодинамика синтеза ВМС
2.2.3	Физико-химия растворов полимеров
2.2.4	Химия биополимеров
2.2.5	Химические реакторы
2.2.6	Выполнение выпускной квалификационной работы бакалавра
2.2.7	Физико-химические основы переработки ВМС
2.2.8	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

<b>ОПК-1: способностью и готовностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-17: готовностью проводить стандартные и сертификационные испытания материалов, изделий и технологических процессов</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	
<b>ПК-18: готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	
<b>Уметь:</b>	
<b>Владеть:</b>	

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	специфику физических свойств полимеров, обеспечивающих возможность их широкого применения в различных областях современной техники и в быту;
3.1.2	современные представления о строении, агрегатных, фазовых и физических состояниях полимеров;
3.1.3	теоретические основы и принципы проведения физических и физико-химических методов анализа полимеров.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	применять знание законов, которым подчиняется поведение полимеров в различных условиях эксплуатации, для выбора типов полимеров для изделий с заданным комплексом свойств;
3.2.2	проводить стандартные лабораторные испытания полимеров;
3.2.3	применять знание свойств полимеров и полимерных материалов на их основе для выбора типов полимеров для изделий с заданным комплексом свойств.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками применения основных законов, которым подчиняется поведение полимеров для выбора типов полимеров для изделий с заданным комплексом свойств;

3.3.2	навыками проведения комплексных исследований полимеров, анализа полученных результатов;
3.3.3	навыками целенаправленного изменения физических и других эксплуатационных свойств полимеров для создания изделий с заданным комплексом свойств

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Интреракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Молекулярная масса полимеров и молекулярно-массовое распределение (ММР)</b>						
1.1	Полидисперсности полимеров. Среднечисловая и среднемассовая молекулярная масса полимеров. Способы определения молекулярных масс полимеров. /Лек/	6	1	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.6Л3.2 Э1	0	
1.2	Определение молекулярной массы полимера /Лаб/	6	4	ПК-17	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 2 Л3.3 Э2 Э3 Э4	0	
	<b>Раздел 2. Гибкость цепей полимеров</b>						
2.1	Внутреннее вращение в молекулах. Энергетический барьер внутреннего вращения. Понятие конформации. Кинетические характеристики гибкости. Связь гибкости макромолекул с их химическим строением. Факторы влияющие на гибкость реальных цепей полимеров. /Лек/	6	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.4Л3.2 Э1 Э2	0	
	<b>Раздел 3. Понятие надмолекулярной структуры полимера</b>						
3.1	Надмолекулярная структура аморфных и кристаллических полимеров. Мезомерное состояние полимеров, жидкие кристаллы. /Лек/	6	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2	0	
3.2	Надмолекулярные структуры полимеров /Пр/	6	4	ПК-18	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э4	0	
3.3	Исследование надмолекулярных структур вулканизатов методом дифференциального набухания /Лаб/	6	6	ПК-17	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3. 1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	2	
3.4	Исследование надмолекулярных структур вулканизатов методом диффузного окрашивания /Лаб/	6	6	ПК-17	Л1.2 Л1.3Л2.4Л3. 1 Л3.2 Э2 Э3 Э4	2	
	<b>Раздел 4. Фазовые и физические состояния полимеров</b>						
4.1	Аморфное состояние полимеров, зависимость деформационных характеристик полимера от температуры, термомеханические кривые. Стеклообразное, вязкоэластическое и вязкотекучее состояние полимеров. /Лек/	6	4	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1	0	
4.2	Определение температур физических переходов полимера /Лаб/	6	6	ПК-17	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3. 2 Л3.4 Э1 Э2	4	
	<b>Раздел 5. Растворы и смеси полимеров</b>						

5.1	Термодинамика процессов набухания и растворения полимеров. Фазовое равновесие в системе полимер-растворитель. Гели и студни, пластифицированные системы. Эффект пластификации и его механизм. Совместимость полимеров, смеси полимеров. /Лек/	6	1	ОПК-1	Л1.1Л2.1Л3.2 Э3	0	
5.2	Исследование кинетики набухания полимерных сеток /Лаб/	6	4	ПК-17	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.2 Л3.3 Э1 Э4	0	
<b>Раздел 6. Релаксационные свойства полимеров</b>							
6.1	Понятие релаксации. Природа релаксационных явлений в полимерах. Ползучесть. Явление механического гистерезиса. Упрощенные механические модели вязкоупругого полимера. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.4Л3.2 Э2 Э4	0	
6.2	Методы исследования релаксации, кривые деформация-время, деформация-напряжение. /Пр/	6	4	ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.2 Э1	0	
<b>Раздел 7. Механические свойства полимеров</b>							
7.1	Прочность и механическое разрушение полимеров. Долговечность, флуктуационная теория прочности. Деформационные свойства стеклообразных полимеров, явление вынужденной эластичности. Хрупкое и пластическое разрушение полимеров. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.6Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Деформационные кривые аморфных, кристаллических и кристаллизующихся полимеров. /Пр/	6	4	ПК-18	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.2 Э2 Э3 Э4	4	
<b>Раздел 8. Термическая и термоокислительная деструкция полимеров</b>							
8.1	Изучение термодеструкции полимеров /Лаб/	6	6	ПК-17	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.3 Э1 Э3	0	
8.2	Понятие термостойкости и теплостойкости полимеров. Термическая деструкция в главных и боковых цепях, типы протекающих реакций. Термоокислительная деструкция, основные реакции, механизм разрыва молекулярных цепей. Старение полимеров, ингибиторы, антиоксиданты. Термогравиметрические исследования. /Лек/	6	2	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.3 Л2.6Л3.2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 9. Теплофизические и электрические свойства полимеров</b>							
9.1	Теплоемкость, теплопроводность, температуропроводность, тепловое расширение полимеров. /Лек/	6	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.2 Э2 Э4	0	

9.2	Основные методы теоретического определения теплоемкости, теплопроводности и температуропроводности полимерных композиций /Пр/	6	4	ПК-18	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.2 Э3 Э4	4	
9.3	Электропроводящие полимеры. Полимерные полупроводники и диэлектрики. /Лек/	6	1	ОПК-1	Л1.2 Л1.3Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 10. Самостоятельная работа</b>							
10.1	Выполнение контрольной работы /Ср/	6	40	ПК-18	Л1.1 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.4Л3.4 Э1 Э3 Э4	0	
10.2	Подготовка к выполнению и отчету лабораторных и практических работ /Ср/	6	40	ПК-17 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4	0	
<b>Раздел 11. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины</b>							
11.1	Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины /Экзамен/	6	36	ОПК-1 ПК-17 ПК-18	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4	0	

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в фонде оценочных средств

### 5.2. Темы письменных работ

Темы письменных работ представлены в фондах оценочных средств

### 5.3. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине представлен в виде Приложения к данной РПД

### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Перечень видов оценочных средств приведен в Фонде оценочных средств по дисциплине

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Новаков И.А., Вольфсон С.И.	Реологические и вулканизационные свойства эластомерных композиций	Москва: Академкнига, 2006	50
Л1.2	Кулезнев, В.Н.[и др.]	Химия и физика полимеров: учебное пособие	М. : КолосС, 2007	31
Л1.3	Кулезнев, В. Н.[ и др. ]	Химия и физика полимеров [Электронный ресурс]: учебное пособие - <a href="https://e.lanbook.com/book/51931">https://e.lanbook.com/book/51931</a>	СПб.: Лань, 2014	эл. изд.

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
--	---------------------	----------	-------------------	----------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Киреев В.В.	Высокомолекулярные соединения	Минск: Высшая школа, 1992	2
Л2.2	Бартенев Г.М., Зеленев Ю.В.	Физика и механика полимеров	Москва: Высшая школа, 1983	2
Л2.3	Тагер А.А.	Физикохимия полимеров	Москва: Химия, 1978	30
Л2.4	Тугов И.И., Кострыкина Г.И.	Химия и физика полимеров	Москва: Химия, 1989	3
Л2.5	Новопольцева, О.М. [ и др.]	Современные физико-химические методы исследования органических веществ и полимеров [Электронный ресурс] : учебное пособие - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2012	эл. изд.
Л2.6	Шутилин, Ю.Ф.	Физикохимия полимеров: учебник	Воронеж., 2012	5

### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Каблов, В.Ф.	Надмолекулярные структуры полимеров [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2011	эл. изд.
Л3.2	Александрина, А.Ю.	Поиск информации в научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2013	эл. изд.
Л3.3	Новопольцева, О.М.	Физика полимеров [Электронный ресурс] : : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2014	эл. изд.
Л3.4	Спиридонова, М.П.	Фазовые и физические состояния полимеров . [Электронный ресурс] : методические указания - <a href="http://lib.volpi.ru">http://lib.volpi.ru</a>	Волгоград: ВолгГТУ, 2015	эл. изд.

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронная библиотека ВПИ (филиал) ВолгГТУ: <a href="http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartPageNew.csp">http://lib.volpi.ru:57772/csp/lib/StartPageNew.csp</a>
Э2	Электронно-библиотечная система издательства "Лань": <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Э3	Реферативная база данных Scopus компании Elsevier <a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Э4	Научная электронная библиотека eLibrary.ru <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Э5	

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Б-303: MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.2	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654
7.3.1.3	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.4	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.5	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.6	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.7	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.8	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906
7.3.1.9	от 01.11.2006
7.3.1.10	БЛК-17: MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.11	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654
7.3.1.12	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.13	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.14	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.15	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.16	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.17	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906



7.3.1.1 8	от 01.11.2006
7.3.1.1 9	ПО MonControl - программное обеспечение для проведения испытаний на реометре безроторном MDR 3000 Professional
7.3.1.2 0	Д-202: MS Windows XP (Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.2 1	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4, Сублицензионный договор № Tr000150654 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг),
7.3.1.2 2	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг),
7.3.1.2 3	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг),
7.3.1.2 4	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг),
7.3.1.2 5	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг));
7.3.1.2 6	MS Office 2003 (Лицензия №41300906 от 01.11.2006),
7.3.1.2 7	Б-309:MS Windows XP Подписка Microsoft Imagine Premium
7.3.1.2 8	ID df8605e9-c758-42d6-a856-ae0ba9714cc4 Сублицензи-онный договор № Tr000150654
7.3.1.2 9	Лицензия №41300906 от 07.07.2017г. (подписка на 2017-2018гг)
7.3.1.3 0	Сублицензионный договор № КИС-193-2016 от 25.04.2016г. (подписка на 2016-2017гг)
7.3.1.3 1	Сублицензионный договор № КИС-108-2015 от 07.04.2015г. (подписка на 2015-2016гг)
7.3.1.3 2	Сублицензионный договор № КИС-099-2014 от 08.04.2014г. (подписка на 2014-2015гг)
7.3.1.3 3	Сублицензионный договор № Tr018575 от 01.04.2013г. (подписка на 2013-2014гг)
7.3.1.3 4	ПО MS Office 2003 Лицензия №41300906
7.3.1.3 5	от 01.11.2006
7.3.1.3 6	
7.3.1.3 7	

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Электронная научная библиотека : elibrary.ru/
7.3.2.2	Информационно-поисковая система федерального государственного учреждения «Федеральный институт промышленной собственности (бесплатный доступ). – url: <a href="http://www1.fips.ru">http://www1.fips.ru</a>
7.3.2.3	Информационно-поисковая система всемирной организации по интеллектуальной собственности (бесплатный доступ).- url: <a href="https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf">https://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf</a>
7.3.2.4	Информационно-справочная система Европейской патентной организации (бесплатный доступ). - url: <a href="http://www.espacenet.com/access/index.en.html">http://www.espacenet.com/access/index.en.html</a> .
7.3.2.5	Поисковая система по химическим ресурсам. –URL: <a href="http://www.chemindustry.com">http://www.chemindustry.com</a>

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	Помещения для проведения лекционных/практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью, учебной доской и техническими средствами: плазменная панель LG-42; компьютер, ноутбук Lenovo; LCD телевизор, компьютер.
7.2	Помещения для проведения лабораторных работ укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и следующими приборами: Вискозиметр Брукфильда RVDV-II+ Pro, весы электронные VIC-510 d1, устройство перемешивающее ПЭ-0118 (2 шт.), электрошкаф сушильный СНОЛ, рефрактометр ИРФ-454,

7.3	микроскоп Альтами Поляр 312, настольная полуавтоматическая вертикальная инжекторная литьевая машина мини-ТПА JD-МС-20, прибор для определения иммитанса Е7-14, вискозиметр «Mooney 1500S», компрессор Fini SF 2500-24L-2H, безроторный реометр с циклическим сдвигом MDR 3000 Professional, установка для определения показателя текучести расплава термопластов ИИРТ-АМ, установка КИТ-Эластомер для определения теплоемкости и теплопроводности эластомеров,
7.4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оборудованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду.
7.5	
7.6	

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В процессе изучения дисциплины обучающийся обязан активно использовать все формы обучения: посещать лекции и лабораторные и практические занятия, получать консультации преподавателя и выполнять все виды самостоятельной работы, предусмотренной учебным планом и рабочей программой дисциплины. Процесс изучения дисциплины включает в себя:

- Работу под руководством преподавателя (лекции, лабораторные и практические занятия, консультации преподавателя).
- Самостоятельная работа студентов (подготовка к лабораторным и практическим занятиям, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, выполнение контрольной работы).

### 1 Принципы и логика построения дисциплины

Принципы и логика построения дисциплины отражены в рабочей программе дисциплины. В этой логической последовательности и рекомендуется изучать дисциплину.

Рекомендуется приступить к последовательному и глубокому усвоению материала с помощью конспектов лекций и рекомендуемой основной и дополнительной литературы, руководствуясь указанной логической последовательностью изучения дисциплины.

Основными видами работы по дисциплине в соответствии с учебным планом направления подготовки являются:

- аудиторная работа: лекции, лабораторные и практические занятия;
- самостоятельная работа, включающая в том числе выполнение контрольной работы.
- промежуточная итоговая аттестация.

### 2 Методические указания к организации аудиторной работы

#### 2.1 Общие рекомендации

Изложение лекционного материала осуществляется с использованием презентаций, представляемых с помощью мультимедийных средств.

Рекомендуется в случае пропуска лекционного занятия обратиться к соответствующему разделу (теме) в ЭУМКД и изучить конспект лекции совместно с размещенной в этом же блоке презентацией.

Практические и лабораторные работы проводятся с использованием соответствующих методических указаний.

Рекомендуется в случае пропуска практического занятия согласовать вариант комплекта заданий к практической работе и обратиться к соответствующему разделу рекомендуемой литературы.

Рекомендуется в случае пропуска лабораторной работы изучить методические указания к лабораторной работе и согласовать с преподавателем альтернативный вариант выполнения лабораторной работы и/или возможность выполнения работы с другой группой, в дополнительное время.

#### 2.2 Правила и приемы конспектирования лекций

Конспектирование лекций рекомендуется вести в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5см) для дополнительных записей.

В конспекте рекомендуется записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и использовать их.

В конспекте дословно рекомендуется записывать только определения понятий, категорий и т.п. Иное изложенное лектором должно быть записано своими словами. Рекомендуется выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

В конспект рекомендуется заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые формулы, схемы, таблицы, диаграммы и т.д.

Рекомендуется изучить и обработать прослушанные лекции без промедления – это значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

#### 2.3 Подготовка к практическим работам

Практические занятия предназначены для закрепления знаний, полученных обучающимися при освоении теоретического материала.

Практические занятия построены следующим образом: для каждого раздела (темы) рассматриваются вопросы в соответствии с темой занятия, а затем предоставляются комплекты заданий для собеседования с преподавателем. В случае неправильных ответов студенту предлагается повторить соответствующий раздел теоретической части, после чего вернуться к собеседованию. Защита практической работы осуществляется путем собеседования с преподавателем по вопросам, представленным в Фонде оценочных средств.

Выполнение и защита практической работы предполагает интерактивный обмен информацией с преподавателем. Для успешного выполнения практических работ рекомендуется заранее ознакомиться с целью и содержанием практической работы, повторить теоретический материал, иметь конспект лекционного занятия по соответствующей теме.

#### 2.4 Подготовка к лабораторным работам

Современный уровень подготовки студентов требует развития исследовательских навыков работы, что осуществляется в

процессе изучения дисциплины методами лабораторного практикума.

На лабораторных занятиях осуществляется интеграция теоретических знаний и практических умений студентов в условиях той или иной степени близости к реальной профессиональной деятельности. На лабораторных занятиях студенты приобретают навыки экспериментальной работы, обращения с приборами и средствами измерений, обработки экспериментальных данных и пользования справочной литературой, что способствует более глубокому, полному и осознанному пониманию теоретического материала.

Кроме того, лабораторный практикум обеспечивает наиболее благоприятные условия для учебно-исследовательской деятельности, развития творческого потенциала и коммуникативных способностей студентов.

Лабораторное занятие подразумевает реализацию следующих этапов:

- допуск к проведению работы;
- выполнение лабораторной работы индивидуально или в микрогруппах;
- оформление лабораторной работы;
- защита лабораторной работы.

Допуск к лабораторной работе осуществляется в форме теста или краткого собеседования преподавателя со студентом; если студент показывает плохие результаты по подготовке теоретического материала, он не допускается к выполнению лабораторной работы.

Рекомендуется для экономии времени заранее приготовить бланк лабораторной работы с необходимыми таблицами, описанием установки и/или методики исследования, расчетными формулами, графиками. Лабораторная работа выполняется в соответствии с методическими указаниями и требованиями техники безопасности.

Оформление работы производится каждым студентом индивидуально или совместно членами микрогрупп; при этом осуществляются необходимые расчеты, построение графиков, формулирование выводов.

Заключительным этапом лабораторного занятия является защита лабораторной работы. Данный этап может проводиться в форме индивидуальной беседы между преподавателем и студентом/группой студентов или иной форме, предусмотренной Фондом оценочных средств данной дисциплины.

### 3 Методические указания к организации самостоятельной работы

#### 3.1 Приемы работы с основной и дополнительной литературой

Собое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями. Изучение литературы – процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется рабочей программой дисциплины и приведен в УЭМКД.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения, установленными программой и требованиями дидактики.

При работе с литературой следует учитывать, что имеются различные виды чтения, и каждый из них используется на определенных этапах освоения материала.

Предварительное чтение направлено на выявление в тексте незнакомых терминов и поиск их значения в справочной литературе.

Сквозное чтение предполагает прочтение материала от начала до конца. Сквозное чтение литературы из приведенного списка дает возможность студенту сформировать тезаурус основных понятий из изучаемой области и свободно владеть ими.

Выборочное – наоборот, имеет целью поиск и отбор материала. В рамках данного курса выборочное чтение, как способ освоения содержания курса, должно использоваться при подготовке к практическим занятиям по соответствующим темам.

Аналитическое чтение – это критический разбор текста с последующим его конспектированием. Освоение указанных понятий будет наиболее эффективным в том случае, если при чтении текстов студент будет задавать к этим текстам вопросы. Часть из этих вопросов сформулирована в приведенном ниже списке контрольных вопросов и заданий. Список этих вопросов по понятным причинам ограничен, поэтому важно не только содержание вопросов, но сам принцип освоения литературы с помощью вопросов к текстам.

Целью изучающего чтения является глубокое и всестороннее понимание учебной информации.

В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги. Можно выделить три основных способа записи:

- а) запись интересных, важных для запоминания или последующего использования положений и фактов;
- б) последовательная запись мыслей автора, по разделам, главам, параграфам книги. Такая запись требует творческой переработки прочитанного, что способствует прочному усвоению содержания книги;
- в) краткое изложение прочитанного: содержание страниц укладывается в несколько фраз, содержание глав - в несколько страниц связного текста. Этот вид записи проще, ближе к первоисточнику, но при этом творческая мысль читателя пассивнее, а поэтому усвоение материала слабее

#### 3.2 Выполнение контрольной работы

Контрольная работа по дисциплине включает теоретическую часть, предполагающую рассмотрение теоретических вопросов отдельных физических свойств полимеров (обзор информационных источников), и практическую часть, предполагающую рассмотрение ранее проведенных научных исследований (научные журналы за последние 5 лет), касающихся изучению свойств, рассмотренных в теоретической части контрольной работы.

Написание контрольной работы предполагает хорошие знания учебного материала, изучение отдельных глав книг, периодических публикаций и нормативно-правовых актов, методик расчетов, имеющих прямое отношение к теме работы, умение пользоваться справочной и другой научно-технической литературой.

Процесс подготовки и написания контрольной работы включает следующие основные стадии.

Вариант контрольной работы выбирается из представленных в ФОС или, по согласованию с преподавателем, предлагается обучающимся.

Работа по изучению материала

Изучение литературы по вопросам теоретической части контрольной работы дает возможность составить ориентировочный план. Конечно, в процессе работы план будет конкретизироваться и уточняться, но после того, как изучены собранные материалы по вопросу и у студента сложилось четкое представление, как и о чём писать. Каждый вопрос рекомендуется творчески переработать в схемы, таблицы и т.п.

Реализации практической части контрольной работы предшествует выбор статьи из научных журналов по тематике исследования с использованием электронной научной библиотеки eLIBRARY.RU, подбор методических материалов и работа с ГОСТ, СНИП, СанПиН и др. нормативной, справочной документацией.

### 3.3 Самоконтроль

Самоконтроль знаний, полученных учащимися при изучении разделов (освоение теоретического материала, выполнение практических заданий) рекомендуется осуществлять с помощью оценочных средств, представленных в Фонде оценочных средств и в УЭМКД. Данные ресурсы позволяют обучающемуся самостоятельно оценить степень усвоения материала и принять меры по корректировке «пробелов».

### 3.4 Промежуточная аттестация

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется в следующем порядке: ознакомление с перечнем вопросов к промежуточной аттестации; повторение лекционного материала и конспектов, созданных студентами в ходе подготовки к практическим занятиям и самостоятельного изучения дисциплины; консультация с преподавателем по вопросам, в которых студент не смог разобраться самостоятельно.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставлять этот материал в различных формах так чтобы инвалиды с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально. Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого не-текстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, доступность управления контентом с клавиатуры.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации указанных обучающихся создаются фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Такие оценочные средства создаются по мере необходимости с учетом различных нозологий. Форма проведения текущей аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости таким студентам обеспечиваются соответствующие условия проведения занятий и аттестации, в том числе предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на промежуточной аттестации.