

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 02.10.2023 09:36:03

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### **Б1.В.1.01.ДВ.02.01 «Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2023
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	108 / 3
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет

**Б1.В.1.01.ДВ.02.01 «Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 922 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1 Содержание лекционных занятий .....	6
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	8
4.3 Содержание практических занятий .....	8
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	11
9. Методические материалы .....	12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	13

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность использовать методы определения качественных и количественных характеристик продукции, выявлять причины несоответствия продукции нормативным требованиям	ПК-1.6 Применяет технические условия, описывающие локальные требования к качеству выпускаемой продукции	Владеть навыками применения технических условий, описывающих локальные требования к качеству выпускаемой продукции
			Знать требования нормативных документов к качеству высокомолекулярных соединений
			Уметь выявлять причины несоответствия продукции нормативным требованиям при ведении технологических процессов
		ПК-1.7 Учитывает требования потребителя, содержащие специфические технологические и эксплуатационные характеристики продукции	Владеть навыками определения специфических технологических и эксплуатационных характеристик продукции
			Знать специфические и технологические эксплуатационные характеристики продукции
			Уметь учитывать требования потребителя, содержащие специфические характеристики продукции

	ПК-3 Контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ПК-3.1 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	Владеть навыками ведения технологических процессов и эксплуатации оборудования производств высокомолекулярных соединений с учетом существующих норм и правил
			Знать требования технологического регламента на производство продукции
			Уметь обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов при производстве ВМС

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-1	Газохимия; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ	Минеральные и синтетические масла; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика
ПК-3	Первичная переработка нефти; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Система управления химико-технологическими процессами; Технология и оборудование нефтеперерабатывающих производств; Технология и оборудование производств органического синтеза; Химические реакторы	Минеральные и синтетические масла; Основы проектирования и оборудование химических производств; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Химмотология продуктов нефтепереработки и нефтехимии

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме

<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	76	76
подготовка к зачету	8	8
подготовка к практическим занятиям	16	16
составление конспектов	52	52
<b>Итого: час</b>	108	108
<b>Итого: з.е.</b>	3	3

#### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	8	0	12	42	62
2	Химические реакции полимеров	2	0	4	14	20
3	Технология полимеров	6	0	0	20	26
	<b>Итого</b>	16	0	16	76	108

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>7 семестр</b>				
1	Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	Основы строения ВМС	Особенности полимерного состояния вещества. Классификация и номенклатура ВМС. Классификация и номенклатура сополимеров. Стереорегулярные и атактические полимеры. Конфигурационная и конформационная изомерия макромолекул.	2

2	Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	«Средние» молекулярные массы	Среднечисловая и среднемассовая молекулярные массы. Седиментационная и средневязкостная молекулярная массы. Молекулярная масса и степень полимеризации. Полидисперсность и распределение по молекулярным массам в полимерах. Методы определения молекулярной массы в полимерах.	2
3	Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	Цепная радикальная полимеризация	Общие сведения и механизм реакции. Инициирование радикальной полимеризации и типы инициирования. Кинетические закономерности радикальной полимеризации. Активность различных мономеров и их радикалов в реакциях радикальной полимеризации. Механизм обрыва и передачи цепи.	2
4	Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	Ступенчатые процессы синтеза полимеров	Общие сведения и типы ступенчатых процессов. Сравнение ступенчатых процессов полимеризации с цепными. Равновесная и неравновесная поликонденсация. Полиприсоединение. Аналогии и различия. Побочные реакции при поликонденсации. Сополиконденсация. Получение блоксополимеров и привитых сополимеров при ступенчатой сополимеризации.	2
5	Химические реакции полимеров	Химические реакции полимеров	Особенности химических реакций полимеров. Конфигурационный, концентрационный, надмолекулярный и электростатический эффекты. Основные типы реакций химических превращений полимеров. Влияние различных факторов на протекание химических реакций полимеров	2
6	Технология полимеров	Особенности молекулярного строения полимеров	Особенности молекулярного строения полимеров. Гибкость полимерных молекул. Термодинамическая и кинетическая гибкость и факторы, которые ее определяют. Гибкость макромолекул жесткоцепных полимеров. Меры оценки гибкости цепи макромолекул.	2
7	Технология полимеров	Промышленные полимеры	Промышленные полимеры, получаемые полимеризацией. Полиолефины, мировой рынок и перспективы развития. Полиэтилен низкой плотности, полиэтилен высокой плотности, сверх высокомолекулярный полиэтилен, сополимеры этилена. Полипропилен и другие полиолефины.	2
8	Технология полимеров	Стабилизация полимеров	Основы стабилизации полимеров. Стабилизаторы различных классов и требования к ним. Понятия синергизм и антагонизм стабилизаторов.	2

<b>Итого за семестр:</b>	<b>16</b>
<b>Итого:</b>	<b>16</b>

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

## 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>7 семестр</b>				
1	Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	Классификация полимеров	Синтетические и природные полимеры. Гомоцепные и гетероцепные полимеры.	2
2	Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	Классификация полимеров	Линейные, разветвленные, сетчатые (трехмерные) полимеры	2
3	Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	Средняя молекулярная масса полимеров	Степень полимеризации. Наиболее распространенные экспериментальные методы определения молекулярной массы полимеров.	2
4	Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	Средняя молекулярная масса полимеров	Наиболее распространенные экспериментальные методы определения молекулярной массы полимеров	2
5	Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	Цепная полимеризация	Инициирование и начало роста цепи. Термодинамика полимеризации	2
6	Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	Цепная полимеризация	Мономеры, используемые в реакциях полимеризации	2
7	Химические реакции полимеров	Основные разновидности химических превращений полимеров	Специфические особенности химических реакций полимеров. Способность мономеров к полимеризации.	2
8	Химические реакции полимеров	Основные разновидности химических превращений полимеров	Сравнение радикальной и ионной полимеризации	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>16</b>
<b>Итого:</b>				<b>16</b>



#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
<b>7 семестр</b>			
Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Особенности полимерного состояния вещества. Различия в свойствах низкомолекулярных соединений. Природные органические полимеры. Принципы классификации полимеров. Физика макромолекул. Подготовка к зачету по вопросам раздела	30
Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	12
Химические реакции полимеров	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Характерные признаки полимеризации. Схема полимеризации. Радикальная полимеризация. Механизм радикальной полимеризации. Ионная полимеризация. Сополимеризация. Подготовка к зачету по вопросам раздела	10
Химические реакции полимеров	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	4
Технология полимеров	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Технические приемы синтеза полимеров цепной и ступенчатой полимеризацией. Характеристика основных промышленных полимеров. Производство синтетических волокон. Ионообменные смолы. Подготовка к зачету по вопросам раздела	20
<b>Итого за семестр:</b>			<b>76</b>
<b>Итого:</b>			<b>76</b>

#### 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		

1	Введение в химию полимеров; Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  110222">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  110222</a>	Электронный ресурс
2	Карасева, С.Я. Химия и физика полимеров : учебно-методическое пособие / С. Я. Карасева, С. В. Сушкова, Ю. А. Дружинина; Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза.- Самара, 2019.- 76 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3734">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3734</a>	Электронный ресурс
3	Коллоидная химия полимеров; Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  92260">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  92260</a>	Электронный ресурс
4	Теоретические основы синтеза высокомолекулярных соединений; Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2020.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  106452">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  106452</a>	Электронный ресурс
5	Химия высокомолекулярных соединений; Вышэйшая школа, 2021.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  120094">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  120094</a>	Электронный ресурс
6	Химия и технология высокомолекулярных соединений; Издательство Уральского университета, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  106548">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  106548</a>	Электронный ресурс
7	Химия и физика полимеров. Растворы и смеси полимеров; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  109614">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  109614</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
8	Карасева, С.Я. Технология полимеров : лаб.практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза; Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза .- 2-е изд., испр. и доп..- Самара, 2018.- 51 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3518">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  3518</a>	Электронный ресурс
9	Технология полимеров : лаб.практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза; сост. С. Я. Карасева [и др.]- Самара, 2014.- с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  970">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  elib  970</a>	Электронный ресурс
10	Химия высокомолекулярных соединений; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  63547">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  63547</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ ([elib.samgtu.ru](http://elib.samgtu.ru)) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## **6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
-------	--------------	---------------	------------------------

1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Химия. Образовательный сайт	<a href="http://hemi.wallst.ru/">http://hemi.wallst.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
4	Обучающие энциклопедии. Химия	<a href="http://school-sector.relarn.ru/nsm/">http://school-sector.relarn.ru/nsm/</a>	Ресурсы открытого доступа

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования, учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации). Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук. Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм. Специализированная мебель: 27 ученических парт, стол и стул для преподавателя, тумба, доска.

### Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения. Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук. Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм. Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

### **Лабораторные занятия**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### **Самостоятельная работа**

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

### **Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии**

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным

для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

## **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.1.01.ДВ.02.01 «Основы химии и технологии  
высокомолекулярных соединений»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**Б1.В.1.01.ДВ.02.01 «Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Очная
<b>Год начала подготовки</b>	2023
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	108 / 3
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-1 Способность использовать методы определения качественных и количественных характеристик продукции, выявлять причины несоответствия продукции нормативным требованиям	ПК-1.6 Применяет технические условия, описывающие локальные требования к качеству выпускаемой продукции	Владеть навыками применения технических условий, описывающих локальные требования к качеству выпускаемой продукции
			Знать требования нормативных документов к качеству высокомолекулярных соединений
			Уметь выявлять причины несоответствия продукции нормативным требованиям при ведении технологических процессов
		ПК-1.7 Учитывает требования потребителя, содержащие специфические технологические и эксплуатационные характеристики продукции	Владеть навыками определения специфических технологических и эксплуатационных характеристик продукции
			Знать специфические и технологические эксплуатационные характеристики продукции
			Уметь учитывать требования потребителя, содержащие специфические характеристики продукции

	ПК-3 Контроль соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	ПК-3.1 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	Владеть навыками ведения технологических процессов и эксплуатации оборудования производств высокомолекулярных соединений с учетом существующих норм и правил
			Знать требования технологического регламента на производство продукции
			Уметь обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов при производстве ВМС

### Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
<b>Общие сведения о ВМС. Химия полимеризации</b>				
ПК-1.6 Применяет технические условия, описывающие локальные требования к качеству выпускаемой продукции	<b>Знать</b> требования нормативных документов к качеству высокомолекулярных соединений	Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Уметь</b> выявлять причины несоответствия продукции нормативным требованиям при ведении технологических процессов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Владеть</b> навыками применения технических условий, описывающих локальные требования к качеству выпускаемой продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-1.7 Учитывает требования потребителя, содержащие специфические технологические и эксплуатационные характеристики продукции	<b>Владеть</b> навыками определения специфических технологических и эксплуатационных характеристик продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> учитывать требования потребителя, содержащие специфические характеристики продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> специфические и технологические эксплуатационные характеристики продукции	Вопросы к зачету	Нет	Да



ПК-3.1 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	<b>Знать</b> требования технологического регламента на производство продукции	Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками ведения технологических процессов и эксплуатации оборудования производств высокомолекулярных соединений с учетом существующих норм и правил	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Уметь</b> обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов при производстве ВМС	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
<b>Химические реакции полимеров</b>				
ПК-1.6 Применяет технические условия, описывающие локальные требования к качеству выпускаемой продукции	<b>Уметь</b> выявлять причины несоответствия продукции нормативным требованиям при ведении технологических процессов	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> требования нормативных документов к качеству высокомолекулярных соединений	Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками применения технических условий, описывающих локальные требования к качеству выпускаемой продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-1.7 Учитывает требования потребителя, содержащие специфические технологические и эксплуатационные характеристики продукции	<b>Владеть</b> навыками определения специфических технологических и эксплуатационных характеристик продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> специфические и технологические эксплуатационные характеристики продукции	Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Уметь</b> учитывать требования потребителя, содержащие специфические характеристики продукции	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
ПК-3.1 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	<b>Уметь</b> обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов при производстве ВМС	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
	<b>Знать</b> требования технологического регламента на производство продукции	Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками ведения технологических процессов и эксплуатации оборудования производств высокомолекулярных соединений с учетом существующих норм и правил	Отчет по практическим занятиям	Да	Нет
<b>Технология полимеров</b>				

ПК-1.6 Применяет технические условия, описывающие локальные требования к качеству выпускаемой продукции	<b>Уметь</b> выявлять причины несоответствия продукции нормативным требованиям при ведении технологических процессов	Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Знать</b> требования нормативных документов к качеству высокомолекулярных соединений	Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками применения технических условий, описывающих локальные требования к качеству выпускаемой продукции	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-1.7 Учитывает требования потребителя, содержащие специфические технологические и эксплуатационные характеристики продукции	<b>Владеть</b> навыками определения специфических технологических и эксплуатационных характеристик продукции	Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Знать</b> специфические и технологические эксплуатационные характеристики продукции	Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Уметь</b> учитывать требования потребителя, содержащие специфические характеристики продукции	Вопросы к зачету	Нет	Да
ПК-3.1 Обеспечивает соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов	<b>Уметь</b> обеспечивать соблюдение регламентных режимов работы технологических объектов при производстве ВМС	Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Знать</b> требования технологического регламента на производство продукции	Вопросы к зачету	Нет	Да
	<b>Владеть</b> навыками ведения технологических процессов и эксплуатации оборудования производств высокомолекулярных соединений с учетом существующих норм и правил	Вопросы к зачету	Нет	Да

**Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы**

### **Формы текущего контроля успеваемости**

#### **Семестр 7**

#### **Примерные вопросы к практическим занятиям**

##### **Практическое занятие № 1-2 «Классификация полимеров»**

1. По каким принципам и каким образом классифицируются высокомолекулярные соединения?
2. Какие признаки отличают полимеры от низкомолекулярных соединений?
3. Классификация полимеров по форме макромолекул. Как влияет форма макромолекулы на свойства полимеров? Приведите примеры
4. Какие виды полимеров могут быть получены реакцией поликонденсации? Примеры
5. Взаимосвязь между строением мономеров, их реакционной способностью и строением образующихся полимеров
6. Природные и синтетические полимеры
7. Карбоцепные, гетероцепные, элементарорганические и неорганические полимеры

##### **Практическое занятие № 3-4 «Средняя молекулярная масса полимеров»**

1. Почему в химии полимеров существует понятие «средней» молекулярной массы?
2. Что такое полидисперсность полимера?
3. Можно ли при полимеризации получить монодисперсный полимер?
4. Чем обусловлено дробное поведение макромолекул полимеров?
5. Что такое «сегмент»?
6. От чего зависит величина сегмента в растворе полимера?
7. Как определяют полидисперсность полимера?
8. Как зависят прочностные показатели изделия из полимера от значения средней молекулярной массы?
9. Как зависят прочностные показатели изделия из полимера от его полидисперсности?

##### **Практическое занятие № 5-6 «Цепная полимеризация»**

1. Перечислите разновидности цепной полимеризации.
2. Какие вещества применяют в качестве инициаторов цепной полимеризации?
3. Что такое окислительно-восстановительное иницирование?
4. Какие факторы влияют на реакционную способность мономеров?
5. Опишите механизм действия ингибиторов радикальной полимеризации
6. Какие вещества применяют в качестве катализаторов полимеризации: а) катионной; б) анионной; в) координационной?
7. Напишите механизм действия регуляторов радикальной полимеризации.
8. Опишите механизм координационной полимеризации пропилена в присутствии катализаторов Циглера - Натта.

9. Что такое “константы сополимеризации” и как они влияют на состав макромолекулы сополимера?
10. Чем реакции ступенчатой полимеризации отличаются от реакций цепной полимеризации?

### **Практическое занятие № 7-8 «Основные разновидности химических превращений полимеров»**

1. Классификация основных методов получения полимеров
2. Назовите три основных типа химических превращений полимеров
3. В чем особенность химических реакции полимеров?
4. В чем проявляются конфигурационные и конформационные эффекты?
5. Приведите примеры полимераналогичным превращениям.
6. В чем суть синтезе анионитов и катионитов?
7. Чем отличаются внутримолекулярные реакции полимеров от полимераналогичных превращений?
8. Напишите схему синтеза «черного орлона»
9. Приведите примеры реакции ненасыщенных полимеров.

### **Примерные темы докладов**

1. Основные методы синтеза высокомолекулярных соединений
2. Влияние различных факторов на протекание радикальной полимеризации
3. Значение работ русских и зарубежных ученых в развитии химии и физики высокомолекулярных соединений
4. Механизмы реакций образования полимеров при полимеризации. Основные закономерности их протекания
5. Взаимосвязь между строением мономеров, их реакционной способностью и строением образующихся полимеров
6. Основные понятия химии полимеров: макромолекула, элементарное звено, период идентичности, полимергомологи, олигомеры, сополимеры, блоксополимеры
7. Побочные реакции и сопутствующие процессы при реакции поликонденсации
8. Технические методы проведения полимеризации (блочная полимеризация, полимеризация в растворе и в эмульсии)
9. Экологические проблемы утилизации отходов ВМС
10. Свойства полиэтилена
11. Свойства линейных, разветвленных и сетчатых полимеров
12. Методы инициирования при свободно-радикальной полимеризации
13. Основные признаки строения и условия синтеза высокомолекулярных соединений, полученных ионно-координационной полимеризацией
14. Прогноз развития производства полимеров в России

## Формы промежуточной аттестации

### Семестр 7

#### Примерный перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. Почему полимеры характеризуют средним значением молекулярной массы? Как рассчитывается среднечисловая и среднемассовая молекулярная масса полимера? Практическое значение знания молекулярной массы.
2. Какими методами определяют молекулярную массу полимера? Почему каждый метод определения дает свое значение молекулярной массы?
3. Что такое полидисперсность полимера? Чем обусловлена? Как определяется? Какое практическое значение имеет?
4. Дробное поведение макромолекул полимеров. Чем оно обусловлено? В чем проявляется: а) в химических реакциях; в) в растворах? Применение дробного поведения макромолекул в технологии полимеров.
5. Стеклообразное состояние полимеров. Что это такое? Чем обусловлено? Практическое значение знания температуры стеклования.
6. Высокоэластичное состояние полимеров. Чем оно характеризуется? Чем обусловлено? Как влияет межмолекулярное взаимодействие на температурный интервал области высокоэластичного состояния?
7. Объясните, как влияет межмолекулярное взаимодействие на температуру стеклования?
8. Сравните по температуре стеклования два полимера: поливинилхлорид и полиизобутилен. Дайте объяснение.
9. Почему полимеры существуют только в двух агрегатных состояниях: твердом и жидком? Дайте объяснение.
10. Как изменяется температура стеклования полимера при увеличении молекулярной массы? Дайте объяснение.
11. Как влияет на температуру стеклования введение в молекулу мономера полярного заместителя? Дайте объяснение.
12. Объясните, от каких факторов зависит гибкость макромолекулы полимера?
13. Как изменяется температурный интервал существования области высокоэластичного состояния с увеличением молекулярной массы гомополимеров?
14. Как изменится температурный интервал существования области высокоэластичного состояния после введения в молекулу мономера полярного заместителя?
15. Силы межмолекулярного взаимодействия между макромолекулами полимеров. Опишите их. Как влияют силы межмолекулярного взаимодействия на физико-механические свойства (прочность, эластичность, растворимость) полимеров.
16. Дайте описание конформационных изомеров макромолекул.
17. Чем отличается ступенчатая полимеризация от цепной полимеризации. Приведите примеры.
18. В каком порядке нужно расположить следующие мономеры по их склонности к радикальной полимеризации: винилхлорид, стирол, этилен, акрилонитрил, метакриловая кислота? Дайте объяснение.
19. Напишите механизм реакции полимеризации стирола в присутствии: а) пероксида бензоила; б) порофора. Можно ли получить при радикальной полимеризации стереорегулярный полимер?

20. Напишите реакции полимеризации (инициирования, роста цепи и возможные реакции обрыва цепи) стирола в присутствии пероксида бензоила.
21. При какой температуре следует проводить полимеризацию стирола в присутствии пероксида бензоила? Напишите химизм и механизм реакций.
22. Выберите температурный режим полимеризации стирола в присутствии порофора. Напишите химизм и механизм реакций.
23. Объясните механизм действия ингибитора. Какие вещества применяют в качестве ингибиторов? Где и когда применяют ингибиторы.
24. Объясните, как влияет температура процесса полимеризации на молекулярную массу полимера.
25. Идеальный сополимер - что это такое? В каком случае возможно получение идеального сополимера?

## **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций**

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.

Учебная дисциплина как правило формирует несколько компетенций, процедура оценивания представлена в таблице:

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Виды выставляемых оценок
1	Отчет по практическим занятиям	Систематически в соответствии с расписанием занятий, письменно	зачет/незачет
2	Доклад	Систематически в соответствии с расписанием занятий, устно	по пятибалльной шкале
3	Зачет	На этапе промежуточной аттестации	зачет/незачет

На этапе промежуточной аттестации (зачет) используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения (дескрипторов), а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет):** «Зачет»; «Незачет».

**Шкала оценивания:**

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного

курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

**Форма оценки знаний (пятибалльная шкала):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

**Шкала оценивания:**

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

**«Удовлетворительно»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

**«Неудовлетворительно»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин

Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.