

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 23.06.2023 11:00:38

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.ДВ.06.01 «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>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2019
<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>	144 / 4
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет с оценкой

**Б1.В.ДВ.06.01 «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 № 1005 от 11.08.2016 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 .....	4
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 .....	6
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 .....	7
4.3 Содержание практических занятий .....	7
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	7
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 .....	9
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	10
9. Методические материалы .....	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	13

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Владеть приобретенными практическими навыками в профессиональной деятельности для решения конкретных задач
	Знать основные понятия, используемые в физике и химии полимеров для характеристики структуры и свойств полимеров; влияние молекулярных параметров, включая величину молекулярной массы, на физические свойства полимеров; специфику цепных и ступенчатых процессов полимеризации
	Уметь определять основные свойства полимеров на основе известной молекулярной структуры; использовать инструментальные методы анализа для характеристики структуры и свойств полимеров
ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Владеть методами исследования физических свойств полимеров и полимерных композитов; методами синтеза полимеров по цепному и ступенчатому механизмам
	Знать методики инструментального исследования и характеристики молекулярной структуры и морфологии полимеров
	Уметь работать с литературой в данной области, в том числе с поисковыми системами, знать особенности работы с библиотечными данными

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

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ПК-18	Газохимия; Общая химическая технология; Техническая термодинамика и теплотехника; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности; Химическое сопротивление материалов и защиты от коррозии	Материальные и тепловые расчеты в химической технологии; Минеральные и синтетические масла; Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Технология смазочных материалов	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Катализ в нефтепереработке; Катализ в химической технологии; Минеральные и синтетические масла; Основы гомогенного и гетерогенного катализа в нефтехимии; Проектирование элементов оборудования химической отрасли; Теория и технология химических процессов органического и нефтехимического синтеза; Теория и технология химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов
ПК-20	Иностранный язык профессионального общения; Научно-исследовательская работа; Основы технического регулирования и управления качеством; Основы экономики и управления производством; Проектирование деталей, машин и аппаратов; Процессы и аппараты химической технологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Аналитический контроль качества производства; Основы проектирования и оборудование химических производств; Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Поиск научной информации; Технология смазочных материалов; Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии; Физико-химические методы анализа товарных нефтепродуктов	Аналитический контроль качества производства; Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Катализ в нефтепереработке; Катализ в химической технологии; Основы гомогенного и гетерогенного катализа в нефтехимии; Основы проектирования и оборудование химических производств; Проектирование элементов оборудования химической отрасли; Производственная практика: преддипломная практика; Теория и технология химических процессов органического и нефтехимического синтеза; Теория и технология химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов; Технология глубокой переработки нефти; Технология нефтехимического синтеза; Технология производства топлива и энергии из органического сырья; Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии; Физико-химические методы анализа товарных нефтепродуктов

### 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:	8	8
Лекции	4	4
Практические занятия	4	4
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	134	134
подготовка к зачету	8	8
подготовка к практическим занятиям	4	4
составление конспектов	122	122
<b>Контроль</b>	2	2
<b>Итого: час</b>	144	144
<b>Итого: з.е.</b>	4	4

**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	0	0	2	40	42
2	Химия полимеризации	0	0	2	28	30
3	Химические реакции полимеров	2	0	0	22	24
4	Гибкость полимерных макромолекул. Фазовые и физические состояния полимеров	2	0	0	20	22
5	Технология полимеров	0	0	0	24	24
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	2
	<b>Итого</b>	4	0	4	134	144

**4.1 Содержание лекционных занятий**

<b>№ занятия</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Тема лекции</b>	<b>Содержание лекции</b> (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	<b>Количество часов / часов в электронной форме</b>
<b>7 семестр</b>				
1	Химические реакции полимеров	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
2	Гибкость полимерных макромолекул. Фазовые и физические состояния 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
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

#### 4.3 Содержание практических занятий

<b>№ занятия</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Тема практического занятия</b>	<b>Содержание практического занятия</b> (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	<b>Количество часов / часов в электронной форме</b>
<b>7 семестр</b>				
1	Общие сведения о ВМС	Средняя молекулярная масса полимеров	Понятие «средней» молекулярной массы. Полидисперсность полимера. Дробное поведение макромолекул полимеров.	2
2	Химия полимеризации	Цепная полимеризация	Разновидности цепной полимеризации. Инициаторы цепной полимеризации. Окислительно-восстановительное инициирование	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</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	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Основные понятия и определения в химии и физике высокомолекулярных соединений. Степень полимеризации. Классификация полимеров по происхождению. Классификация полимеров по химическому строению основной цепи макромолекул.	38
Общие сведения о ВМС	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	2
Химия полимеризации	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Методы получения высокомолекулярных соединений. Радикальная полимеризация. Цепной процесс радикальной полимеризации. Технические способы проведения полимеризации	26
Химия полимеризации	Подготовка к практическим занятиям	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия, оформление отчета	2
Химические реакции полимеров	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Методы получения высокомолекулярных соединений. Радикальная полимеризация. Цепной процесс радикальной полимеризации. Технические способы проведения полимеризации	22
Гибкость полимерных макромолекул. Фазовые и физические состояния полимеров	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Химические реакции макромолекул. Полимераналогичные превращения (ПАП). Внутримолекулярные реакции ВМС. Межмакромолекулярные реакции (реакции сшивания). Эластичная резина.	20
Технология полимеров	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Основы технологии производства и переработки полимерных материалов. Процессы, сопутствующие поликонденсации. Реакции, осложняющие поликонденсацию. Способы проведения поликонденсации.	16
Технология полимеров	Подготовка к зачету	Подготовка по вопросам к зачету	8

<b>Итого за семестр:</b>	<b>134</b>
<b>Итого:</b>	<b>134</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	Алтухов, Г.Д. Растворы полимеров : учеб. пособие / Г. Д. Алтухов, И. Н. Ягрушкина, Э. Р. Ногачева; Самар.гос.техн.ун-т, Химия и технология полимерных и композиционных материалов.- Самара, 2018.- 89 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3266">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 3266</a>	Электронный ресурс
2	Высокомолекулярные соединения; Вышэйшая школа, 2012.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 20205">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu iprbooks 20205</a>	Электронный ресурс
3	Химия и технология высокомолекулярных соединений : метод.указания / Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза; сост.: С. Я. Карасева, А. А. Жабина.- Самара, 2015.- 51 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1852">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1852</a>	Электронный ресурс
4	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
Дополнительная литература		
5	Карасева, С.Я. Технология высокомолекулярных соединений : лаборатор. практикум / С. Я. Карасева, Ю. А. Дружинина; Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза.- Самара, 2011.- 47 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1262">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1262</a>	Электронный ресурс
6	Карасева, С.Я. Химия и физика полимеров : лаборатор.практикум / С. Я. Карасева, Ю. А. Дружинина; Самар.гос.техн.ун-т, Технология органического и нефтехимического синтеза.- Самара, 2009.- 101 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 264">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 264</a>	Электронный ресурс
7	Определение молекулярной массы высокомолекулярных соединений : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Аналитическая и физическая химия; сост.: Л. В. Кольцов, М. А. Лосева.- Самара, 2012.- 7 с.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1552">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu elib 1552</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 информационной 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	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное
4	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Отечественный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Нефтепереработка и нефтехимия. Электронная библиотека.	<a href="http://oilr.ru/">http://oilr.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Химия. Образовательный сайт	<a href="http://hemi.wallst.ru/">http://hemi.wallst.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
3	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
4	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
5	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

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

### Лекционные занятия

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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**

Лаборатория №8 "Лаборатория органической химии", химический корпус.

Лаборатория оснащена оборудованием: сушильным электрошкафом, прибором для определения температуры плавления, весами аналитическими, электроплитками лабораторными, магнитными мешалками, магнитными мешалками с подогревом, верхнеприводными мешалками, насосами вакуумными, банями водяными 2-х местными, колбонагревателем, прибором Сокслета, вакуумными насосами

### **Самостоятельная работа**

Помещение для самостоятельной работы. Помещение 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 при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

## 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.ДВ.06.01 «Основы химии и технологии  
высокомолекулярных соединений»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине  
Б1.В.ДВ.06.01 «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>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2019
<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>	144 / 4
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет с оценкой

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

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)</b>
Профессиональные компетенции	
ПК-18 готовностью использовать знание свойств химических элементов, соединений и материалов на их основе для решения задач профессиональной деятельности	Владеть приобретенными практическими навыками в профессиональной деятельности для решения конкретных задач
	Знать основные понятия, используемые в физике и химии полимеров для характеристики структуры и свойств полимеров; влияние молекулярных параметров, включая величину молекулярной массы, на физические свойства полимеров; специфику цепных и ступенчатых процессов полимеризации
	Уметь определять основные свойства полимеров на основе известной молекулярной структуры; использовать инструментальные методы анализа для характеристики структуры и свойств полимеров
ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Владеть методами исследования физических свойств полимеров и полимерных композитов; методами синтеза полимеров по цепному и ступенчатому механизмам
	Знать методики инструментального исследования и характеристики молекулярной структуры и морфологии полимеров
	Уметь работать с литературой в данной области, в том числе с поисковыми системами, знать особенности работы с библиотечными данными

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенции	Оценочные средства			
	Текущий контроль			Промежуточный контроль (зачет)
	Оценочное средство 1 (практические занятия)	Оценочное средство 2 (устный опрос)		Вопросы к зачету/экзамену
ПК-18	З 06.01(ПК-18) У 06.01 (ПК-18) В 06.01 (ПК-18)	З 06.01(ПК-18) У 06.01 (ПК-18) В 06.01 (ПК-18)		З 06.01(ПК-18) У 06.01 (ПК-18) В 06.01 (ПК-18)
ПК-20	З 06.01 (ПК-20) У 06.01 (ПК-20) В 06.01 (ПК-20)	З 06.01 (ПК-20) У 06.01 (ПК-20) В 06.01 (ПК-20)		З 06.01 (ПК-20) У 06.01 (ПК-20) В 06.01 (ПК-20)

### Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

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

**Форма оценки знаний (зачет с оценкой; экзамен):** 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.

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

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации**

**Примерные вопросы к зачету (зачет с оценкой):**

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?

## Оценочное средство 1. Примерный перечень вопросов к практическим занятиям

### Раздел 1. «Средняя молекулярная масса полимеров»

#### Практическое занятие №1

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?

### Раздел 2. «Цепная полимеризация»

#### Практическое занятие №2

1. Перечислите разновидности цепной полимеризации.
2. Какие вещества применяют в качестве инициаторов цепной полимеризации?
3. Что такое окислительно-восстановительное инициирование?
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?

#### Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие решения сформулированным задачам	Не соответствуют	Частично соответствуют	Преимущественно соответствуют	Соответствуют
2. Степень полноты и правильность решения задачи.	Решение отсутствует	В решении имеются 3 и более ошибки	В решении имеются 1-2 ошибки (логические,	Решение дано верно и полностью

			практические, теоретические)	
3. Степень обоснованности (аргументация способа решения задачи).	обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	обоснование содержит ошибки	обоснование проведено с учетом части материалов задачи, профессиональных знаний и информации	обоснование проведено верно на основе представленных материалов задачи, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе при решении задачи	последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично	представлена верная последовательность профессиональных действий в процессе решения задачи

### Оценочное средство 2 (Примерный перечень вопросов к устному опросу)

1. Что такое температура стеклования полимера? Как она обозначается?
2. Как влияет на значение температуры стеклования:
  - а) молекулярная масса полимера;
  - б) межмолекулярное взаимодействие;
  - в) химическое строение элементарного звена;
  - г) пространственная структура макромолекулы;
  - д) введение пластификаторов.
3. Тепловые переходы у полимеров и связанные с ними свойства.
4. Значение температуры стеклования.
5. Какие вещества применяют в качестве внешних пластификаторов? Какие требования предъявляют к ним?
6. Что такое внутренняя пластификация полимеров?

#### Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие решения сформулированным задачам	Не соответствуют	Частично соответствуют	Преимущественно соответствуют	Соответствуют
2. Степень полноты и правильность решения задачи.	Решение отсутствует	В решении имеются 3 и более ошибки	В решении имеются 1-2 ошибки (логические, практические, теоретические)	Решение дано верно и полностью

3. Степень обоснованности (аргументация способа решения задачи).	обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	обоснование содержит ошибки	обоснование проведено с учетом части материалов задачи, профессиональных знаний и информации	обоснование проведено верно на основе предоставленных материалов задачи, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе при решении задачи	последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично	представлена верная последовательность профессиональных действий в процессе решения задачи

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы 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.