

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО  
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Химии и химической технологии*

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

дисциплина

*Высокомолекулярные соединения*

***Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.01***

цикл дисциплины и его часть (базовая, вариативная, дисциплина по выбору)

Направление

***18.03.01***

***Химическая технология***

код

наименование направления

Программа

***Технология и переработка полимеров***

Форма обучения

***Заочная***

Для поступивших на обучение в  
***2020 г.***

Разработчик (составитель)

***к.х.н., доцент***

***Богомазова А. А.***

ученая степень, должность, ФИО

Стерлитамак 2022

<b>1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) .....</b>	<b>3</b>
1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы .....	3
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .	3
<b>2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....</b>	<b>4</b>
<b>3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....</b>	<b>4</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий.....</b>	<b>5</b>
4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах) .....	5
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) .....	5
<b>5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).....</b>	<b>7</b>
<b>6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) .....</b>	<b>7</b>
6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	7
6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	8

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

### 1.1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы

Выпускник, освоивший программу высшего образования, в рамках изучаемой дисциплины, должен обладать компетенциями, соответствующими видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа:

Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)

Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения (ПК-4)

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

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Этапы формирования компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)
Готовностью использовать знания о строении вещества, природе химической связи в различных классах химических соединений для понимания свойств материалов и механизма химических процессов, протекающих в окружающем мире (ОПК-3)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• основные понятия и термины из области высокомолекулярных соединений;</li><li>• принципы классификации высокомолекулярных соединений;</li><li>• особенности строения макромолекул и их влияние на уникальные свойства полимеров, позволяющие рассматривать полимерное состояние как особое состояние вещества;</li><li>• классическую теорию растворов полимеров;</li><li>• физико-механические свойства полимеров;</li><li>• способы получения высокомолекулярных соединений.</li></ul>
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• прогнозировать свойства полимерных материалов, исходя из их состава, способа получения, строения и структуры.</li></ul>
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: <ul style="list-style-type: none"><li>• навыками практической работы получения полимеров и их исследования.</li></ul>
Способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• практическое применение полимеров;</li><li>• основную продукцию и современную технологию производства полимеров.</li></ul>
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь:

применения (ПК-4)		<ul style="list-style-type: none"> <li>• применять полученные знания для решения конкретных задач получения и исследования полимеров с заданными свойствами, в технологии переработки полимеров и определения молекулярной массы полимеров.</li> </ul>
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Обучающийся должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• практическими навыками синтеза, исследования физико-химических свойств и структуры высокомолекулярных соединений.</li> </ul>

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

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Физическая химия, Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Математика, Физика, Коллоидная химия, Общая химическая технология, Полимеры в медико-биологических системах, Общая химическая технология полимеров, Химия и технология мономеров.

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Технология производства полимеров, Полимеры в медико-биологических системах, Оборудование производства полимерных изделий, Физико-химические основы нанотехнологий, Защита окружающей среды, Физическая химия, Технология переработки полимеров, Композиционные материалы, Материаловедение, Реакционная способность и модификация полимеров, Контроль качества продуктов и полупродуктов в производстве полимерных материалов, Современная аппаратура в исследованиях высокомолекулярных соединений.

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Дисциплина изучается на 3, 4 курсах в 6, 7, 8 семестрах

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 288 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	288
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических (семинарских)	
лабораторных	14
другие формы контактной работы (ФКР)	1,4
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	11,6
зачет	

экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	249

<b>Формы контроля</b>	<b>Семестры</b>
зачет	7
экзамен	8

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

##### 4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела / темы дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			
		Контактная работа с преподавателем			СР
		Лек	Пр/Сем	Лаб	
2.4	Поликонденсация. Полиприсоединение.	2	0	6	30
1.1	Общие представления о полимерах.	2	0	0	29
1.2	Растворы полимеров.	2	0	4	30
1.3	Полимерные тела.	0	0	0	26
1.4	Механические свойства полимеров.	0	0	0	26
<b>2</b>	<b>Методы получения полимеров</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>138</b>
2.1	Радикальная полимеризация.	2	0	4	30
2.2	Ионная полимеризация.	2	0	0	26
2.3	Координационно-ионная полимеризация.	2	0	0	26
2.5	Полимеризация с раскрытием цикла.	0	0	0	26
<b>1</b>	<b>Общая характеристика полимеров</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>111</b>
	<b>Итого</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>249</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.4	Поликонденсация. Полиприсоединение.	Ступенчатая полимеризация. Поликонденсация. Типы реакций поликонденсации. Способы проведения поликонденсации в расплаве, в растворе и на границе раздела фаз. Полиприсоединение.
1.1	Общие представления о полимерах.	Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер, макромолекула, степень полимеризации. Различия в свойствах высоко- и низкомолекулярных соединений. Классификация полимеров: по

		<p>происхождению, в зависимости от состава основной цепи, по топологии, по химическому составу, в соответствии со свойствами, определяющими область применения.</p> <p>Биополимеры. Краткая характеристика и области применения важнейших представителей различных классов полимеров. Конфигурация макромолекул: локальная изомерия, цис-/транс-изомерия, стереоизомерия. Конформация макромолекул. Молекулярно-массовые характеристики полимеров (молекулярные массы и молекулярно-массовые распределение). Современные тенденции и новые направления в науке о полимерах. Перспективы промышленного производства полимеров.</p>
1.2	Растворы полимеров.	<p>Особенности процесса растворения полимера. Термодинамический критерий растворимости и доказательство термодинамической равновесности растворов. Фазовые диаграммы системы полимер-растворитель. Критические температуры растворения. Термодинамическое сродство растворителя. Термодинамическое поведение макромолекул в растворах и их особенности по сравнению с поведением молекул низкомолекулярных веществ. Неограниченное и ограниченное набухание. Вязкость разбавленных растворов (относительная, удельная, приведенная, характеристическая). Связь характеристической вязкости с молекулярной массой и средними размерами макромолекул. Вискозиметрия как метод определения средневязкостной молекулярной массы. Концентрационные режимы полимерных растворов. Физико-химические основы и методы фракционирования полимеров. Ионизирующие макромолекулы (полиэлектролиты): классификация и применение; термодинамика растворов; свойства и кооперативные реакции между макромолекулами; изоэлектрическая и изоионная точка.</p>
<b>2</b>	<b>Методы получения полимеров</b>	
2.1	Радикальная полимеризация.	<p>Цепная полимеризация. Радикальная полимеризация. Инициирование радикальной полимеризации. Типы инициаторов. Реакция роста, обрыва и передачи цепи. Факторы, влияющие на кинетику радикальной полимеризации. Цепная сополимеризация. Способы проведения цепной полимеризации: в массе, в растворе, в суспензии и в эмульсии.</p>
2.2	Ионная полимеризация.	<p>Ионная полимеризация: катионная и анионная. Катионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в катионную полимеризацию. Катализаторы и сокатализаторы. Рост и ограничение роста цепей при катионной полимеризации. Влияние природы растворителя. Анионная полимеризация. Характеристика мономеров, способных вступать в анионную полимеризацию. Катализаторы анионной полимеризации. Инициирование, рост и ограничение цепей при анионной полимеризации. "Живые цепи".</p>

2.3	Координационно-ионная полимеризация.	Координационно-ионная полимеризация в присутствии гомогенных и гетерогенных катализаторов типа Циглера-Натта. Принципы синтеза стереорегулярных полимеров.
<b>1</b>	<b>Общая характеристика полимеров</b>	

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
2.4	Поликонденсация. Полиприсоединение.	Поликонденсация фенола и формальдегида. Поликонденсация мочевины с формальдегидом. Поликонденсация анилина с формальдегидом. Получение тиокольного каучука. Получение эпоксидной смолы из дифенилолпропана и эпихлор-гидрина.
1.2	Растворы полимеров.	Молекулярная масса полимера
<b>2</b>	<b>Методы получения полимеров</b>	
2.1	Радикальная полимеризация.	Полимеризация стирола. Полимеризации метилметакрилата. Окислительно-восстановительная полимеризация стирола. Окислительно-восстановительная полимеризация акрилонитрила.
<b>1</b>	<b>Общая характеристика полимеров</b>	

### 5. Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров: учеб. пособие для студ. вузов хим. спец. / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2014. - 222с. (кол-во экземпляров: всего - 20).
2. Кленин В.И., Федусенко И.В. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов (специальная литература). – СПб.: Лань, 2013. – 508с. (кол-во экземпляров: всего - 10).
3. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: учебник для бакалавров высш. проф. образования по направлению подготовки "Химическая технология" (углубленный курс). – М.: Юрайт, 2015. – 602с. (кол-во экземпляров: всего - 10).

### 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

#### 6.1. Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

##### Основная учебная литература:

1. Семчиков Ю.Д. Введение в химию полимеров: учеб. пособие для студ. вузов хим. спец. / Ю. Д. Семчиков, С. Ф. Жильцов, С. Д. Зайцев. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2014. - 222с. (кол-во экземпляров: всего - 20).

##### Дополнительная учебная литература:

1. Кленин В.И., Федусенко И.В. Высокомолекулярные соединения: учебник для вузов (специальная литература). – СПб.: Лань, 2013. – 508с. (кол-во экземпляров: всего - 10).
2. Киреев В.В. Высокомолекулярные соединения: учебник для бакалавров высш. проф. образования по направлению подготовки "Химическая технология" (углубленный курс). – М.: Юрайт, 2015. – 602с. (кол-во экземпляров: всего - 10).

**6.2. Перечень электронных библиотечных систем, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

№ п/п	Наименование документа с указанием реквизитов
-------	---