

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

Факультет  
Кафедра

*Естественнонаучный*  
*Химии и химической технологии*

**Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)**

дисциплина

*Технология производства полимеров*

***Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.04***

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

Направление

***18.03.01***

код

***Химическая технология***

наименование направления

Программа

***Технология и переработка полимеров***

Форма обучения

***Заочная***

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

Стерлитамак 2022

## 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:

Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)
Способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5)
Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)

### 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)
Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: <ul style="list-style-type: none"><li>• общие закономерности процессов синтеза полимеров;</li><li>• аппаратное оформление технологических процессов получения полимеров;</li><li>• физико-химические свойства сырья и готового продукта и предъявляемые к ним требования;</li><li>• основные способы промышленного получения полимеров методами полимеризации, поликонденсации и модификации;</li><li>• факторы, оказывающие влияние на образование определенных структур полимера при его синтезе;</li><li>• взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество синтезируемых полимеров.</li></ul>
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: <ul style="list-style-type: none"><li>• применять теоретические знания для решения конкретных технологических задач;</li><li>• выполнять расчеты</li></ul>

		<p>основных технологических параметров процессов получения полимеров;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции;</li> <li>• применять полученные знания и навыки на практике в производственных процессах;</li> <li>• свободно, грамотно излагать теоретические положения по основным вопросам технологии производства полимеров.</li> </ul>
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Обучающийся должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными понятиями физико-химических теорий химических процессов, применяемых в решении практических задач в области синтеза полимеров;</li> <li>• навыками разработки и усовершенствования процессов получения полимеров с заданными свойствами с использованием источников научно-технической литературы.</li> </ul>
Способностью использовать правила техники безопасности, производственной санитарии, пожарной безопасности и нормы охраны труда, измерять и оценивать параметры производственного микроклимата, уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест (ПК-5)	1 этап: Знания	<p>Обучающийся должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основными понятиями физико-химических теорий химических процессов, применяемых в решении практических задач в области синтеза полимеров;</li> <li>• навыками разработки и усовершенствования процессов получения полимеров с заданными свойствами с использованием источников научно-технической литературы.</li> </ul>
	2 этап: Умения	Обучающийся должен владеть:

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• основными понятиями физико-химических теорий химических процессов, применяемых в решении практических задач в области синтеза полимеров;</li> <li>• навыками разработки и усовершенствования процессов получения полимеров с заданными свойствами с использованием источников научно-технической литературы.</li> </ul>
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Обучающийся должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• понятийно-терминологическим аппаратом в области промышленной безопасности;</li> <li>• методами оценки параметров производственного микроклимата, измерений уровня запыленности и загазованности, шума, и вибрации, освещенности рабочих мест, способов повышения безопасности и экологичности технологических процессов;</li> <li>• предупреждением и устранением нарушений хода технологических процессов.</li> </ul>
Способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса (ПК-11)	1 этап: Знания	<p>Обучающийся должен знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные регламентные параметры технологических процессов;</li> <li>• теоретические основы технологических процессов производства полимеров;</li> <li>• основного оборудования технологических процессов получения полимеров, принципов его работы и правил технической эксплуатации.</li> </ul>
	2 этап: Умения	<p>Обучающийся должен уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• выявлять отклонения от установленных параметров технологического процесса;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• анализировать и сопоставлять свойства продукции с технологическими режимами производственных процессов;</li> <li>• анализировать причины брака и разрабатывать мероприятия по его устранению.</li> </ul>
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	<p>Обучающийся должен владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками устранения отклонений от установленных режимов работы технологического оборудования;</li> <li>• контролем соблюдения технологических параметров в пределах, установленных технологическим регламентом;</li> <li>• навыками работами с нормативной документацией</li> </ul>

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

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Аналитическая химия», «Информационные технологии в профессиональной деятельности», «Высокомолекулярные соединения», «Общая химическая технология неорганических веществ», «Общая химическая технология органических веществ», «Общая химическая технология полимеров», «Химия и технология мономеров», «Деструкция и стабилизация полимеров», «Контроль качества продуктов и полупродуктов в производстве полимерных материалов», «Качество и сертификация продуктов химической технологии».

Дисциплины, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: «Методы утилизации отходов полимерных материалов», «Биоразлагаемые полимеры», «Полимерные наноматериалы», «Физико-химические основы нанотехнологии», «Технология производства полимеров», «Технология переработки полимеров», «Реакционная способность и модификация полимеров», «Химические превращения полимеров», «Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты».

Дисциплина изучается на 3, 4 курсах в 5, 6, 7 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 252 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	252
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	14
практических (семинарских)	22
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)	203

Формы контроля	Семестры
зачет	6
экзамен	7

**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)				СР
		Контактная работа с преподавателем				
		Лек	Пр/Сем	Лаб		
<b>5</b>	<b>Полимеры, получаемые химической модификацией</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>28</b>	
4.1	Технология производства новолачных фенолформальдегидных смол	1	3	0	25	
<b>4</b>	<b>Полимеры, получаемые поликонденсационным методом</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	
3.1	Технология производства поливинилацетата в эмульсии и растворе	2	3	0	25	
<b>3</b>	<b>Полимеры на основе сложных и простых эфиров</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	
2.2	Технология производства полистирола в суспензии и эмульсии	2	3	0	25	
2.1	Технология производства полистирола общего назначения и ударопрочного полистирола в массе	2	3	0	25	

<b>2</b>	<b>Полимеры на основе стирола, хлористого винила</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>50</b>
1.3	Технология производства полиэтилена среднего давления	2	3	0	25
1.2	Технология производства полиэтилена низкого давления	2	3	0	25
1.1	Технология производства полиэтилена высокого давления	2	3	0	25
5.1	Технология производства хлорированного поливинилхлорида	1	1	0	28
<b>1</b>	<b>Полимеры этилена, пропилена, изобутилена</b>	<b>6</b>	<b>9</b>	<b>0</b>	<b>75</b>
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>203</b>

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

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>5</b>	<b>Полимеры, получаемые химической модификацией</b>	
4.1	Технология производства новолачных фенолформальдегидных смол	Сырье для получения фенолформальдегидных смол. Реакция образования фенолформальдегидных смол. Отличительные особенности резольной и новолачной конденсации. Производство новолачных смол периодическим и непрерывным способом. Отверждение новолачных смол. Свойства и применение новолачных смол.
<b>4</b>	<b>Полимеры, получаемые поликонденсационным методом</b>	
3.1	Технология производства поливинилацетата в эмульсии и растворе	Сырье для получения поливинилацетата в растворе. Выбор растворителя в зависимости от области применения поливинилацетата. Технология получения поливинилацетата в растворе. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
<b>3</b>	<b>Полимеры на основе сложных и простых эфиров</b>	
2.2	Технология производства полистирола в суспензии и эмульсии	Сырье для получения поливинилхлорида в суспензии. Механизм полимеризации винилхлорида. Конструкция реактора-полимеризатора для получения суспензионного ПВХ. Выбор оптимального объема реактора. Пористая структура ПВХ. Факторы, влияющие на морфологию частиц ПВХ. Комплексная эмульгирующая система. Способы регулирования молекулярной массы полимера. Технология получения ПВХ в суспензии. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
2.1	Технология производства полистирола общего назначения и ударопрочного полистирола в массе	Сырье для получения полистирола общего назначения и ударопрочного полистирола. Полимеризация стирола. Особенности прививочной сополимеризации стирола к каучуку. Инициаторы полимеризации стирола. Производство блочного полистирола общего назначения до неполной

		конверсии мономера в каскаде реакторов с перемешиванием. Производство ударопрочного полистирола. Влияние параметров процесса на скорость полимеризации, выход и свойства полистирола. Сравнительная оценка способов блочной полимеризации стирола до полной и неполной конверсии. Свойства полистирола общего назначения и ударопрочного полистирола. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
<b>2</b>	<b>Полимеры на основе стирола, хлористого винила</b>	
1.3	Технология производства полиэтилена среднего давления	Требования к сырью. Механизм полимеризации этилена при низком давлении на хромоксидных катализаторах. Выбор растворителя. Технология производства полиэтилена среднего давления в среде органического растворителя. Регулирование свойств полиэтилена. Достоинства и недостатки производства полиэтилена среднего давления на оксидно-металлических катализаторах. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
1.2	Технология производства полиэтилена низкого давления	Требования к сырью. Катализаторы полимеризации этилена при низком давлении. Технология производства полиэтилена низкого давления в среде органического растворителя. Технология производства полиэтилена низкого давления в газовой фазе. Сравнительная характеристика процессов производства полиэтилена низкого давления. Влияние параметров процесса на скорость полимеризации, выход и свойства полимеров. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
1.1	Технология производства полиэтилена высокого давления	Номенклатура полиэтилена. Методы промышленного производства полиэтилена. Сырье для получения полиэтилена. Технология производства полиэтилена высокого давления (ПЭВД). Выбор инициаторов полимеризации. Производство ПЭВД в трубчатом реакторе и реакторе-автоклаве. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов
5.1	Технология производства хлорированного поливинилхлорида	Способы получения хлорированного поливинилхлорида. Теоретические основы процесса хлорирования ПВХ. Хлорирование раствора ПВХ в хлорсодержащем растворителе. Хлорирование суспензии ПВХ в воде или хлорсодержащем углеводороде. Хлорирование сухого порошка ПВХ газообразным хлором. Влияние способа хлорирования на свойства хлорированного ПВХ. Области применения ХПВХ. Вредные и опасные факторы и условия безопасного ведения процессов.
<b>1</b>	<b>Полимеры этилена, пропилена, изобутилена</b>	

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
<b>5</b>	<b>Полимеры, получаемые химической модификацией</b>	
4.1	Технология производства новолачных фенолформальдегидных смол	Расчет исходных данных для производства фенолформальдегидных смол.
<b>4</b>	<b>Полимеры, получаемые поликонденсационным методом</b>	
3.1	Технология производства поливинилацетата в эмульсии и растворе	Расчет рецептурно-технологических параметров процесса получения поливинилацетата.
<b>3</b>	<b>Полимеры на основе сложных и простых эфиров</b>	
2.2	Технология производства полистирола в суспензии и эмульсии	Расчет материального баланса производства поливинилхлорида
2.1	Технология производства полистирола общего назначения и ударопрочного полистирола в массе	Технологические расчеты в процессе синтеза полистирола. Расчет числа аппаратов для обеспечения заданной производительности установки полимеризации стирола.
<b>2</b>	<b>Полимеры на основе стирола, хлористого винила</b>	
1.3	Технология производства полиэтилена среднего давления	Технологические расчеты в процессе синтеза полипропилена.
1.2	Технология производства полиэтилена низкого давления	Технологические расчеты в процессе синтеза полиэтилена. Составление материального баланса производства полиэтилена среднего давления.
1.1	Технология производства полиэтилена высокого давления	Технологические расчеты в процессе синтеза полиэтилена. Составление материального баланса производства полиэтилена под низким давлением.
5.1	Технология производства хлорированного поливинилхлорида	Расчет рецептурно-технологических параметров процесса получения поливинилового спирта.
<b>1</b>	<b>Полимеры этилена, пропилена, изобутилена</b>	