

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

Общая химическая технология полимеров

Блок Б1, вариативная часть, Б1.В.08

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 анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)

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 анализировать техническую документацию, подбирать оборудование, готовить заявки на приобретение и ремонт оборудования (ПК-9)	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: типы, марки и рабочие характеристики основного и вспомогательного оборудования для промышленных процессов получения полимеров; перечень слабых узлов и деталей эксплуатируемого оборудования; методы управления технологическими процессами промышленного синтеза полимеров.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: анализировать техническую документацию, работать с каталогами оборудования, обоснованно подбирать основное и вспомогательное технологическое оборудование для промышленных процессов получения полимеров.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: информацией о современном оборудовании из научно-технической и патентной литературы, электронных ресурсов, навыками подготовки заявок на приобретение и ремонт технологического оборудования.
Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных	1 этап: Знания	Обучающийся должен знать: общие закономерности процессов синтеза полимеров, аппаратное оформление технологических процессов получения полимеров, физико-химические свойства сырья и

параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции (ПК-1)		готового продукта и предъявляемые к ним требования, взаимосвязь параметров технологического процесса и влияние их на качество и количество продукции; классификацию и характеристику типового оборудования технологических процессов получения полимеров; методы и средства диагностики и контроля технологических процессов полимеризации; методы управления технологическими процессами в производстве полимеров.
	2 этап: Умения	Обучающийся должен уметь: выполнять теоретический анализ химических процессов на основе собственных экспериментальных данных с использованием современных расчетных методов; давать рекомендации по технологическим приемам повышения основных показателей процессов на основе выполненного теоретического анализа; рассчитывать основные характеристики процесса полимеризации, выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать эффективность производства; определять основные характеристики объектов; выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса, конкретные типы приборов для диагностики процессов синтеза полимеров.
	3 этап: Владения (навыки / опыт деятельности)	Обучающийся должен владеть: методами расчета материальных балансов; методами построения технологии с учетом экономических и экологических факторов; навыками грамотного подбора технологического оборудования для процессов полимеризации.

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: органическая химия, аналитическая химия, физико-химические методы анализа, физическая химия, общая химическая технология, процессы и аппараты химической технологии.

Дисциплина «Общая химическая технология полимеров» находится в очень тесной логической и содержательно-методической взаимосвязи со всеми другими частями ООП. Знания по дисциплине необходимы студентам данного направления подготовки к прохождению преддипломной практики и выполнения выпускной квалификационной работы.

Дисциплина изучается на 2, 3 курсах в 4, 5 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 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	6
практических (семинарских)	10
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	3,8
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	52

Формы контроля	Семестры
зачет	5

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	
1	Введение в технологию синтеза полимеров.	3	5	0	23

	Научные основы получения полимеров с заданными свойствами. Общая химическая технология полимеризационных процессов				
1.1	Введение. Полимеризация в массе, суспензии, растворе, эмульсии	1	2	0	8
1.2	Технология производства полимерных материалов. Классификация технологических схем, оборудования	1	2	0	8
1.3	Заключительные операции в синтезе полимеров	1	1	0	7
2	Общая химическая технология производства поликонденсационных полимеров	2	2	0	14
2.1	Поликонденсация. Виды поликонденсаций. Поликонденсация в расплаве. Эмульсионная поликонденсация	1	1	0	7
2.2	Поликонденсация в растворе. Межфазная поликонденсация. Технология получения химических волокон	1	1	0	7
3	Общая химическая технология получения привитых сополимеров.	1	3	0	15
3.1	Технология получения привитых полимеров. Задачи в области разработки технологии полимерных материалов.	0,5	2	0	7
3.2	Высокоэффективные технологические процессы получения полимерных материалов	0,5	1	0	8
	Итого	6	10	0	52

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Введение в технологию синтеза полимеров. Научные основы получения полимеров с заданными свойствами. Общая химическая технология полимеризационных процессов	
1.1	Введение. Полимеризация в массе, суспензии, растворе, эмульсии	Классификация полимеров. Реакционноспособные реакции полимеров, олигомеров, мономеров. Краткая характеристика реакций синтеза полимеров. Классификация и строение полимеров. Классификация реакций. Мономеры и их классификация: реакционный центр, функциональная группа и функциональность молекулы. Стадии процесса радикальной полимеризации. Фотохимическое инициирование. Эффективность инициирования. Передача цепи. Реакции свободных радикалов. Ингибирование и замедление радикальной полимеризации. Катионная полимеризация. Анионная полимеризация. Ионно-координационная полимеризация. Способы проведения полимеризации. Физико-химические

	<p>основы полимеризации в массе (блоке). Особенности процесса при глубоких степенях превращения. Гель эффект, причины его возникновения и влияние различных факторов. Способы регулирования молекулярной массы полимера. Механизм обрыва макрорадикалов на глубоких степенях пре-вращения. Физико-химические основы полимеризации в суспензии. Влияние некоторых факторов на процесс суспензионной полимеризации. Общие принципы построения технологического процесса суспензионной полимеризации. Достоинства и недостатки. Физико-химические основы полимеризации в растворе. Принципы построения технологии полимеризации в растворе. Достоинства и недостатки. Физико-химические основы полимеризации в эмульсии, механизм</p> <p>Принципиальная технологическая схема процесса эмульсионной полимеризации. Достоинства и недостатки способа. Классификация полимеров. Реакционноспособные реакции полимеров, олигомеров, мономеров. Краткая характеристика реакций синтеза полимеров. Классификация и строение полимеров. Классификация реакций. Мономеры и их классификация: реакционный центр, функциональная группа и функциональность молекулы. Стадии процесса радикальной полимеризации. Фотохимическое инициирование. Эффективность инициирования. Передача цепи. Реакции свободных радикалов. Ингибирование и замедление радикальной полимеризации. Катионная полимеризация. Анионная полимеризация. Ионно-координационная полимеризация. Способы проведения полимеризации. Физико-химические основы полимеризации в массе (блоке). Особенности процесса при глубоких степенях превращения. Гель эффект, причины его возникновения и влияние различных факторов. Способы регулирования молекулярной массы полимера. Механизм обрыва макрорадикалов на глубоких степенях пре-вращения. Физико-химические основы полимеризации в суспензии. Влияние некоторых факторов на процесс суспензионной полимеризации. Общие принципы построения технологического процесса суспензионной полимеризации. Достоинства и недостатки. Физико-химические основы полимеризации в растворе. Принципы построения технологии полимеризации в растворе. Достоинства и недостатки. Физико-химические основы полимеризации в эмульсии, механизм Принципиальная</p>
--	---

		технологическая схема процесса эмульсионной полимеризации. Достоинства и недостатки способа.
1.2	Технология производства полимерных материалов. Классификация технологических схем, оборудования	Основные технологические узлы химических производств. Ректификационные колонны. Классификация технологических схем в производстве полимеров. Основные критерии создания непрерывных технологических схем синтеза полимеров. Реакционные котлы. Мешалки. Автоклавы. Горизонтальные реакторы.
1.3	Заключительные операции в синтезе полимеров	Экстракционная очистка растворов полимеров. Фильтрация и адсорбционная очистка растворов полимеров. Оборудование для концентрирования растворов и расплавов полимеров. Оборудование для сушки полимеров.
2	Общая химическая технология производства поликонденсационных полимеров	
2.1	Поликонденсация. Виды поликонденсаций. Поликонденсация в расплаве. Эмульсионная поликонденсация	Отличия процесса поликонденсации от полимеризации. Основные типы реакций поликонденсации, условия их проведения и механизм. Мономеры для поликонденсационных смол. Влияние различных факторов на скорость процесса и молекулярную массу полимера. Технические способы проведения поликонденсации. Равновесная и неравновесная поликонденсация. Закономерности обратимой и необратимой поликонденсации. Поликонденсация в расплаве. Основные реакции обратимых ПК-процессов и побочные. Влияние основных факторов на выход и свойства полимера. Эмульсионная поликонденсация. Условия. Разновидности. Особенности свойств поликонденсационных полимеров в зависимости от исходных мономеров, от способа и условий поликонденсации, строения и свойств сополимеров.
2.2	Поликонденсация в растворе. Межфазная поликонденсация. Технология получения химических волокон	Поликонденсация в растворе. Назначение и требования к растворителю. Межфазная поликонденсация и её разновидности. Закономерности поликонденсации в твердой фазе и её технологические особенности. Особенности свойств поликонденсационных полимеров в зависимости от исходных мономеров. Процесс производства химических волокон. Стадии производства химических волокон. Получение лаков и клеев. Пути развития полимерных производств.
3	Общая химическая технология получения привитых сополимеров.	
3.1	Технология получения привитых полимеров. Задачи в области разработки технологии полимерных материалов.	Общая характеристика и области применения технологии привитых полимеров. Физико-химические основы, общие принципы построения технологического процесса. Достоинства и недостатки способов получения привитых полимеров. Разработка новых полимеров и композиционных материалов. Разработка технологических процессов производства новых

		полимерных материалов. Разработка отдельных стадий технологических процессов. Этапы разработки и создание промышленного процесса синтеза полимеров.
3.2	Высокоэффективные технологические процессы получения полимерных материалов	Научные основы разработки высокоэффективных технологических процессов получения полимерных материалов, пути улучшения их качества. Методы разработки малоотходных и энергосберегающих технологических процессов. Перспективы развития полимерной промышленности.

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Введение в технологию синтеза полимеров. Научные основы получения полимеров с заданными свойствами. Общая химическая технология полимеризационных процессов	
1.1	Введение. Полимеризация в массе, суспензии, растворе, эмульсии	<p>Классификация полимеров. Реакционноспособные реакции полимеров, олигомеров, мономеров. Краткая характеристика реакций синтеза полимеров. Классификация и строение полимеров. Классификация реакций. Мономеры и их классификация: реакционный центр, функциональная группа и функциональность молекулы. Стадии процесса радикальной полимеризации. Фотохимическое инициирование. Эффективность инициирования. Передача цепи. Реакции свободных радикалов. Ингибирование и замедление радикальной полимеризации. Катионная полимеризация. Анионная полимеризация. Ионно-координационная полимеризация. Способы проведения полимеризации. Физико-химические основы полимеризации в массе (блоке). Особенности процесса при глубоких степенях превращения. Гель эффект, причины его возникновения и влияние различных факторов. Способы регулирования молекулярной массы полимера. Механизм обрыва макрорадикалов на глубоких степенях превращения. Физико-химические основы полимеризации в суспензии. Влияние некоторых факторов на процесс суспензионной полимеризации. Общие принципы построения технологического процесса суспензионной полимеризации. Достоинства и недостатки. Физико-химические основы полимеризации в растворе. Принципы построения технологии полимеризации в растворе. Достоинства и недостатки.</p> <p>Физико-химические основы полимеризации в эмульсии, механизм. Принципиальная технологическая схема процесса эмульсионной полимеризации. Достоинства и недостатки способа.</p>

		<p>Классификация полимеров. Реакционноспособные реакции полимеров, олигомеров, мономеров. Краткая характеристика реакций синтеза полимеров. Классификация и строение полимеров. Классификация реакций. Мономеры и их классификация: реакционный центр, функциональная группа и функциональность молекулы. Стадии процесса радикальной полимеризации. Фотохимическое инициирование. Эффективность инициирования. Передача цепи. Реакции свободных радикалов. Ингибирование и замедление радикальной полимеризации. Катионная полимеризация. Анионная полимеризация. Ионно-координационная полимеризация. Способы проведения полимеризации. Физико-химические основы полимеризации в массе (блоке). Особенности процесса при глубоких степенях превращения. Гель эффект, причины его возникновения и влияние различных факторов. Способы регулирования молекулярной массы полимера. Механизм обрыва макрорадикалов на глубоких степенях пре-вращения. Физико-химические основы полимеризации в суспензии. Влияние некоторых факторов на процесс суспензионной полимеризации. Общие принципы построения технологического процесса суспензионной полимеризации. Достоинства и недостатки. Физико-химические основы полимеризации в растворе. Принципы построения технологии полимеризации в растворе. Достоинства и недостатки. Физико-химические основы полимеризации в эмульсии, механизм Принципиальная технологическая схема процесса эмульсионной полимеризации. Достоинства и недостатки способа.</p>
1.2	Технология производства полимерных материалов. Классификация технологических схем, оборудования	<p>Основные технологические узлы химических производств. Ректификационные колонны. Классификация технологических схем в производстве полимеров. Основные критерии создания непрерывных технологических схем синтеза полимеров. Реакционные котлы. Мешалки. Автоклавы. Горизонтальные реакторы.</p>
1.3	Заключительные операции в синтезе полимеров	<p>Экстракционная очистка растворов полимеров. Фильтрация и адсорбционная очистка растворов полимеров. Оборудование для концентрирования растворов и расплавов полимеров. Оборудование для сушки полимеров.</p>
2	Общая химическая технология производства поликонденсационных полимеров	
2.1	Поликонденсация. Виды поликонденсаций. Поликонденсация в расплаве. Эмульсионная	<p>Отличия процесса поликонденсации от полимеризации. Основные типы реакций поликонденсации, условия их проведения и механизм. Моно-меры для поликонденсационных</p>

	поликонденсация	смола. Влияние различных факторов на скорость процесса и молекулярную массу полимера. Технические способы проведения поликонденсации. Равновесная и неравновесная поли-конденсация. Закономерности обратимой и необратимой поликонденсации. Поликонденсация в расплаве. Основные реакции обратимых ПК-процессов и побочные. Влияние основных факторов на выход и свойства полимера. Эмульсионная поликонденсация. Условия. Разновидности. Особенности свойств поликонденсационных полимеров в зависимости от исходных мономеров, от способа и условий поликонденсации, строения и свойств сополимеров.
2.2	Поликонденсация в растворе. Межфазная поликонденсация. Технология получения химических волокон	Поликонденсация в растворе. Назначение и требования к растворителю. Межфазная поликонденсация и её разновидности. Закономерности поли-конденсации в твердой фазе и её технологические особенности. Особенности свойств поликонденсационных полимеров в зависимости от исходных мономеров. Процесс производства химических волокон. Стадии производства химических волокон. Получение лаков и клеев. Пути развития полимерных производств.
3	Общая химическая технология получения привитых сополимеров.	
3.1	Технология получения привитых полимеров. Задачи в области разработки технологии полимерных материалов.	Общая характеристика и области применения технологии привитых полимеров. Физико-химические основы, общие принципы построения технологического процесса. Достоинства и недостатки способов получения привитых полимеров. Разработка новых полимеров и композиционных материалов. Разработка технологических процессов производства новых полимерных материалов. Разработка отдельных стадий технологических процессов. Этапы разработки и создание промышленного процесса синтеза полимеров.
3.2	Высокоэффективные технологические процессы получения полимерных материалов	Научные основы разработки высокоэффективных технологических процессов получения полимерных материалов, пути улучшения их качества. Методы разработки малоотходных и энергосберегающих технологических процессов. Перспективы развития полимерной промышленности.