

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 11:57:42
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Химии и химической технологии

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)

дисциплина ***Б1.О.30 Реакционная способность и модификация полимеров***

обязательная часть

Направление

18.03.01
код

Химическая технология
наименование направления

Программа

Химическая технология синтетических веществ

Форма обучения

Заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Стерлитамак 2023

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)
<p>ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов</p>	<p>ОПК-1.1. использует теоретические знания базовых химических дисциплин</p>	<p>Обучающийся должен: знать основные эффекты полимераналогичных реакций; типы реакций деструкции полимерных молекул и методы анализа основных продуктов; основные реакции сшивания макромолекул и методы анализа основных продуктов; реакции, протекающие в полимерах при нагревании, окислении и действии излучений и методы анализа основных продуктов; основные пути физической модификации полимеров и методы анализа полученных продуктов; основные способы химической модификации полимеров и методы анализа полученных продуктов.</p>
	<p>ОПК-1.2. выполняет стандартные действия (классификация веществ, составление схем процессов, систематизация данных и т.п.) с учетом основных понятий и общих закономерностей, формулируемых в рамках базовых химических дисциплин</p>	<p>Обучающийся должен: уметь выбирать метод повышения или понижения устойчивости полимерных молекул к деструкции используя результаты анализов; выбирать метод сшивания исходя из строения макромолекул и результатов анализа; 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.</p>
	<p>ОПК-1.3. применяет знания общих и специфических</p>	<p>Обучающийся должен: владеть современными представлениями о</p>

	закономерностей различных областей химической науки при решении профессиональных задач	модификации полимеров; навыками формирования технологий на основе результатов теоретического анализа процессов синтеза; навыками самостоятельной работы с учебными и учебно-методическими материалами, профессиональной научной литературой.
--	--	--

2. Цели и место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Цели изучения дисциплины:

1. формирование у студентов представлений об особенностях химических превращений полимеров и их химической и физической модификации, обусловленный цепным строением макромолекул и сложной структурой полимерных продуктов;
2. развитие у студентов понимания сущности химических процессов получения полимерных материалов и разновидностей способов синтеза.

Дисциплина относится к обязательной части.

Дисциплина изучается на 4, 5 курсах в 8, 9 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 180 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Заочная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	180
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	
лекций	12
практических (семинарских)	16
другие формы контактной работы (ФКР)	1,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	7,8
экзамен	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	143

Формы контроля	Семестры
экзамен	9

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	Название раздела 1. Химические превращения полимеров.	6	10	0	80
1.1	Тема: Особенности химических реакций полимеров.	2	0	0	5
1.2	Тема: Химические превращения полимеров без изменения степени полимеризации.	1	2	0	5
1.3	Тема: Химические превращения полимеров с увеличением степени полимеризации.	1	2	0	5
1.4	Тема: Химические превращения с уменьшением степени полимеризации.	1	2	0	5
1.5	Тема: Термодеструкция полимеров.	0	1	0	5
1.6	Тема: Термоокислительная деструкция полимеров.	0	1	0	5
1.7	Тема: Фотодеструкция полимеров.	0	1	0	5
1.8	Тема: Механохимическая деструкция полимеров.	0	0	0	7
1.9	Тема: Озонная деструкция полимеров.	0	0	0	7
1.10	Тема: Биохимическая деструкция полимеров.	0	0	0	7
1.11	Тема: Радиационная деструкция полимеров.	0	0	0	7
1.12	Тема: Гидролитическая деструкция полимеров.	0	0	0	7
1.13	Тема: Старение полимеров.	1	0	0	5
1.14	Тема: Стабилизация полимеров.	0	1	0	5
2	Название раздела 2. Модификация полимеров.	6	6	0	63
2.1	Тема: Классификация методов модификации полимеров.	2	1	0	5
2.2	Тема: Физическая модификация.	1	0	0	5
2.3	Тема: Химическая модификация.	1	1	0	5
2.4	Тема: Физико-химическая модификация полимеров.	1	0	0	5
2.5	Тема: Модификация по этапности проведения.	0	1	0	5
2.6	Тема: Модификация по стадии	0	0	0	7

	осуществления.				
2.7	Тема: Модификация по направленности влияния на свойства.	0	0	0	7
2.8	Тема: Модификация по глубине протекания.	0	1	0	5
2.9	Тема: Модификация многокомпонентными системами.	0	1	0	7
2.10	Тема: Специальные методы и технологические аспекты модификации полимеров.	1	0	0	5
2.11	Тема: Концепции модификации полимеров.	0	1	0	7
	Итого	12	16	0	143

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Название раздела 1. Химические превращения полимеров.	
1.1	Тема: Особенности химических реакций полимеров.	Химические превращения полимеров. Принципиальные подходы к описанию химических превращений полимеров. Принцип равной реакционной способности и условия его выполнения. Основные разновидности химических превращений полимеров. Особенности химических реакций полимеров: конфигурационный, конформационный, концентрационный, надмолекулярный, электростатический эффекты, “эффект соседа” и эффект тактичности. Основные отличия макромолекулярных реакций от низкомолекулярных. Причины проведения химической обработки полимеров.
1.2	Тема: Химические превращения полимеров без изменения степени полимеризации.	Полимераналогичные превращения. Внутримолекулярные превращения. Особенности реакционной способности функциональных групп макромолекул. Примеры использования полимераналогичных превращений и внутримолекулярных реакций для получения новых полимеров с заданными свойствами.
1.3	Тема: Химические превращения полимеров с увеличением степени полимеризации.	Сшивание макромолекул. Химическое сшивание: при полимеризации, при поликонденсации. Отверждение полимеров. Получение блок- и привитых сополимеров.
1.4	Тема: Химические превращения с уменьшением степени полимеризации.	Деструкция полимеров. Механизм цепной и случайной деструкции. Деполимеризация. Виды деструкции полимеров. Механизм, кинетика и способы снижения деструкции.
1.13	Тема: Старение полимеров.	Сущность и проявление процессов старения полимеров. Проблемы ингибирования процессов старения. Механизм реакций ингибированного окисления.
2	Название раздела 2. Модификация полимеров.	

2.1	Тема: Классификация методов модификации полимеров.	Цели и задачи модификации полимеров. Основные пути модификации: физическая (структурная) модификация, химическая модификация, физико-химическая модификация. Обоснование выбора полимера и метода модификации.
2.2	Тема: Физическая модификация.	Физическая (структурная) модификация полимеров. Структурная модификация полимеров направленным изменением надмолекулярной структуры. Внешние механические воздействия. Температурно-временной режим структурообразования полимерных тел. Модификация полимеров ориентацией их макромолекул. Пластификация полимеров. Наполнение полимеров. Вспенивание полимеров. Модификация полимеров в процессе получения нанокомпозитов. Специальные методы физической модификации полимеров. Реакции на поверхности. Модификация полимеров при упруго-деформационном воздействии. Технологические аспекты процессов модификации полимеров. Применение модифицированных полимеров.
2.3	Тема: Химическая модификация.	Химическая модификация готовых полимеров и на стадии синтеза полимеров. Реакции полимеров с низкомолекулярными модификаторами. Модификация синтетических полимеров при химических и энергетических воздействиях. Процессы циклизации каучуков. Изомеризация полимеров. Карбонизация полимеров. Модификация ненасыщенных полимеров. Эпоксидирование полимеров. Получение ионообменных смол. Галогенирование полимеров. Хлорирование и хлорсульфирование полиолефинов. Вулканизация каучуков. Технологические аспекты процессов модификации полимеров. Применение модифицированных полимеров.
2.4	Тема: Физико-химическая модификация полимеров.	Физико-химическая модификация полимеров. Модификация функционализацией полимеров. Окисление. Прививка. Сшивка. Вулканизация каучуков. Радиационное облучение. УФ-облучение. Взаимодействие с аномальными звеньями полимеров. Координационная модификация. Сэндвич-модификация. Стабилизация. Гидрирование. Технологические аспекты процессов модификации полимеров. Применение модифицированных полимеров.
2.10	Тема: Специальные методы и технологические аспекты модификации полимеров.	Специальные методы физической модификации полимеров. Реакции на поверхности. Модификация полимеров при упруго-деформационном воздействии. Технологические аспекты процессов модификации полимеров. Применение модифицированных полимеров.

Курс практических/семинарских занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Название раздела 1. Химические превращения полимеров.	
1.2	Тема: Химические	Полимераналогичные превращения.

	превращения полимеров без изменения степени полимеризации.	Внутримолекулярные превращения.
1.3	Тема: Химические превращения полимеров с увеличением степени полимеризации.	Превращения полимеров при механических воздействиях. Измельчение полимерных продуктов. Физические превращения полимеров при механических воздействиях. Химические превращения полимеров при механических воздействиях. Превращения полимерных продуктов в условиях одновременного воздействия высокого давления и деформации сдвига. Превращения полимерных продуктов в аппаратах типа наковален. Превращения полимерных продуктов в процессе высокотемпературного сдвигового измельчения. Физические превращения полимерных продуктов при высокотемпературном сдвиговом измельчении. Механизм разрушения полимерных продуктов при высокотемпературном сдвиговом измельчении.
1.4	Тема: Химические превращения с уменьшением степени полимеризации.	Физическая деструкция полимеров. Химическая деструкция полимеров.
1.5	Тема: Термодеструкция полимеров.	Реакции радикальной деполимеризации. Статистический разрыв без распада. Реакции заместителей (без разрыва цепи). Способы снижения термической деструкции.
1.6	Тема: Термоокислительная деструкция полимеров.	Термоокислительная деструкция. Механизм термоокисления. Автоокисление. Термоокислительная деструкция в условиях переработки на примере полиамида. Способы снижения термоокислительной деструкции.
1.7	Тема: Фотодеструкция полимеров.	Физический и химический аспекты фотодеструкции. Полимеры с собственными хромофорами. Полимеры с примесными хромофорами. Примеры фотодеструкции некоторых полимеров.
1.14	Тема: Стабилизация полимеров.	Стехиометрический коэффициент ингибирования. Понятия «синергизм» и «антагонизм» стабилизаторов. Основные требования, предъявляемые к стабилизаторам. Ингибиторы I группы (доноры водорода). Ингибиторы II группы (акцепторы алкильных радикалов). Ингибиторы III группы (разрушители гидропероксидов).
2	Название раздела 2. Модификация полимеров.	
2.1	Тема: Классификация методов модификации полимеров.	Внешние механические воздействия. Температурно-временной режим структурообразования полимерных тел. Модификация полимеров ориентацией их макромолекул. Пластификация полимеров. Наполнение полимеров. Вспенивание полимеров.
2.3	Тема: Химическая модификация.	Химические превращения полимеров в процессе высокотемпературного сдвигового измельчения. Химическая модификация синтетических полимеров.

		Химическая модификация природных полимеров. Использование метода высокотемпературного измельчения при вторичной переработке полимерных. Конструкция экструзионных диспергаторов.
2.5	Тема: Модификация по этапности проведения.	Модификация через стадию активирования макроцепи. Скрытая модификация аддуктами.
2.8	Тема: Модификация по глубине протекания.	Химическая обработка поверхности. Напыление. Обработка поверхности плазмой.
2.9	Тема: Модификация многокомпонентными системами.	Механизм суперпозиции. Механизм активации. Эффективность действия модифицирующих систем. Синергические эффекты при использовании многокомпонентных модифицирующих систем. Синергизм в процессе термоокислительной стабилизации. Синергизм в процессе стабилизации к УФ- и светостойкости. Синергизм в процессе стабилизации и огнестойкости. Синергизм по ряду технологических и эксплуатационных свойств. Антагонизм при использовании бинарных систем. Модификация многокомпонентными отходами химического производства. Модификация как способ использования отходов полимеров.
2.11	Тема: Концепции модификации полимеров.	Концепция структурной регуляризации. Концепция предпереходного состояния. Концепция пластификации аморфных полимеров.