

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 13:43:19
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.В.11 Химия мономеров

часть, формируемая участниками образовательных отношений

Направление

04.03.01

Химия

код

наименование направления

Программа

Фундаментальная и прикладная химия

Форма обучения

Очная

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)
ПК-1. Владением системой фундаментальных химических понятий	ПК-1.1. Владением системой фундаментальных химических понятий	Обучающийся должен: владеть базовыми (элементарными) навыками получения и изучения химических свойств соединений различной природы и физико-химических закономерностей по стандартным методикам
	ПК-1.2. Владением системой фундаментальных химических понятий	Обучающийся должен: уметь выполнять стандартные операции получения веществ и изучения свойств и закономерностей по предлагаемым методикам
	ПК-1.3. Владением системой фундаментальных химических понятий	Обучающийся должен: знать приемы выполнения стандартных операций получения веществ и изучения свойств и закономерностей по предлагаемым методикам

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

Цели изучения дисциплины:

1. приобретение фундаментальных знаний и практических навыков, необходимых для профессиональной научно-исследовательской, инновационной и образовательной деятельности в области синтеза и химии мономеров для полимеризационных процессов и в смежных областях науки;
2. формирование обобщающей теоретической базы для изучения фундаментальных основ синтеза мономеров и на их основе высокомолекулярных соединений.

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре

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 2 зач. ед., 72 акад. ч.

Объем дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины	72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	

лекций	20
практических (семинарских)	
лабораторных	30
другие формы контактной работы (ФКР)	0,2
Учебных часов на контроль (включая часы подготовки):	
зачет	
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	21,8

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	Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров	4	0	6	3
1.1	Введение. Технологические процессы переработки нефти	2	0	2	1
1.2	Процессы переработки угля и газа	1	0	2	1
1.3	Химические основы производства водорода	1	0	2	1
2	Мономеры для полимеров, получаемых, по реакции полимеризации	9	0	16	10
2.1	Олефиновые мономеры. Этилен	2	0	2	1
2.2	Диеновые мономеры. Бутадиена-1,3	1	0	2	2
2.3	Получение изопрена	1	0	2	2
2.4	Галоидсодержащие мономеры	1	0	2	1
2.5	Виниловые мономеры	1	0	2	1
2.6	Акриловые мономеры.	1	0	2	1
2.7	Спирты и виниловые эфиры.	1	0	2	1
2.8	Мономеры для простых полиэфиров.	1	0	2	1
3	Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям поликонденсации	7	0	8	8,8
3.1	Мономеры для сложных полиэфиров. Терфталевая кислота	1	0	2	2
3.2	Мономеры для полиамидов	1	0	2	1
3.3	Мономеры для полиуретанов. Получение диаминов	1	0	2	1
3.4	Мономеры для поликарбонатов.	1	0	1	1,8

	Бисфенолы.				
3.5	Мономеры для феноло-альдегидных полимеров.	1	0	1	1
3.6	Мономеры для аминокальдегидных полимеров.	1	0	0	1
3.7	Кремнийорганические мономеры.	1	0	0	1
	Итого	20	0	30	21,8

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Курс лекционных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров	
1.1	Введение. Технологические процессы переработки нефти	Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер, области применения полимеров. Атмосферно – вакуумная перегонка нефти. Висбрекинг. Термический крекинг. Пиролиз нефтяного сырья. Коксование. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Гидрокрекинг. Алкилирование. Изомеризация алканов
1.2	Процессы переработки угля и газа	Газификация угля: автотермические процессы; газификация в «кипящем слое»; гидрогенизация угля. Переработка природных газов. Переработка газового конденсата
1.3	Химические основы производства водорода	Каталитическая конверсия углеводородов с водяным паром; каталитическая конверсия оксида углерода; общие сведения о технологии получения водорода.
2	Мономеры для полимеров, получаемых, по реакции полимеризации	
2.1	Олефиновые мономеры. Этилен	Получение этилена: пиролиз жидких дистиллятов нефти; дегидрирование этана; синтез этилена из метанола; дегидрирование этанола. Получение пропилена: выделение пропилена из нефтезаводских газов и крекинг-газов; выделение пропилена из продуктов синтеза Фишера-Тропша; термическое дегидрирование пропана; каталитическое дегидрирование пропана и других низших алканов. Получение изобутилена: выделение изобутилена из фракций C4; дегидрирование изобутана; изомеризация бутена-1. Способ Лебедева. Способ Остромысленского. Получение бутадиена из ацетилен. Пиролиз углеводородного сырья. Промышленные способы получения бутадиена из бутана и бутена. 1. Синтез изопентенов из этилена и пропилена.
2.2	Диеновые мономеры. Бутадиена-1,3	Способ Лебедева. Способ Остромысленского. Получение бутадиена из ацетилен. Пиролиз углеводородного сырья. Промышленные способы получения бутадиена из бутана и бутена. 1. Синтез

		изопентенов из этилена и пропилена.
2.3	Получение изопрена	Двух стадийное получение изопрена из изобутилена и формальдегида. Получение изопрена из изобутилена и формальдегида через 3-метилбутандиол-1,3. Получение изопрена дегидрированием углеводородов C5. Получение изопрена из пропилена. Синтез изопрена из ацетилен и ацетона. Получение изопрена жидкофазным окислением углеводородов.
2.4	Галоидсодержащие мономеры	Теоретические основы процессов хлорирования углеводородов. Окислительное хлорирование. Гидрохлорирование. Дегидрохлорирование. Получение винилхлорида: сбалансированный метод синтеза винилхлорида из этилена; одностадийный процесс синтеза винилхлорида из этилена (процесс фирмы «Стаффер»); двух стадийный процесс синтеза винилхлорида из этилена; синтез винилхлорида из этана; гидрохлорирование ацетилен. Теоретические основы хлорирования, механизм получения винилхлорида из этилена.
2.5	Виниловые мономеры	Промышленные методы синтеза стирола. Получение α -метилстирола. Винилпиридины: промышленные методы получения 2- и 4-винилпиридинов, 2-винил-5-метилпиридина. Получение N-винилпирролидона
2.6	Акриловые мономеры.	Получение акрилонитрила через этиленоксид и этиленциангидрин; окислительный аммонолиз пропилен; получение акрилонитрила из ацетилен и синильной кислоты. Акриламид: промышленные методы получения. Акриловая кислота: получение гидролизом акрилонитрила; гидрокарбоксилирование ацетилен; парофазное окисление пропилен; окислительное карбонилирование этилена. Промышленное получение метакриловой кислоты. Получение акрилатов. Получение метилметакрилатов
2.7	Спирты и виниловые эфиры.	Основы процессов винилирования. Способы получения простых виниловых эфиров. Сложные виниловые эфиры. Винилацетат.
2.8	Мономеры для простых полиэфиров.	Получение формальдегида: механизм и катализаторы окислительного дегидрирования метанола, синтез формальдегида на окисных катализаторах; окисление природных газов и низших алканов. Промышленные способы получения этиленоксида. Получение пропиленоксида: окисление пропана; каталитическое и некаталитическое жидкофазное окисление пропилен; окисление пропилен пероксисоединениями.
3	Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям поликонденсации	

3.1	Мономеры для сложных полиэфиров. Терефталевая кислота	Терефталевая кислота и диметилтерефталат: получение окислением п-ксилола. Малеиновый ангидрид: получение окислением бензола в газовой фазе, окислением бутана и н-бутенов; выделение малеинового ангидрида как побочного продукта в производстве фталевого ангидрида. Получение фталевого ангидрида: парофазное окисление о-ксилола или нафталина; жидкофазное окисление о-ксилола или нафталина; Промышленные способы получения этиленгликоля и 1,2 - пропандиола.
3.2	Мономеры для полиамидов	Капролактамы и его техническое значение: получение капролактама из циклогексана, толуола и анилина. Синтез 7 - аминогептановой кислоты. Промышленные способы получения адипиновой кислоты. Получение гексаметилендиамина
3.3	Мономеры для полиуретанов. Получение диаминов	Получение диаминов: восстановлением динитрилов; восстановлением ароматических динитросоединений. Получение диизоцианатов и изоцианатов: фосгенирование аминов, перегруппировки Курциуса, Гофмана и Лоссена. Полиолы и простые полиэферы. Получение β-диола. Получение глицерина
3.4	Мономеры для поликарбонатов. Бисфенолы.	Получение бисфенола А: конденсация фенола с ацетоном. Получение дифенилкарбоната фосгенированием фенолов; взаимодействием фенола с тетраглюридом углерода.
3.5	Мономеры для феноло-альдегидных полимеров.	Получение фенолов: синтез фенолов через сульфирование бензола; щелочной гидролиз хлорбензола; кумольный метод
3.6	Мономеры для аминокальдегидных мономеров.	Получение карбамида. Получение меламина.
3.7	Кремнийорганические мономеры.	Методы получения кремнийорганических мономеров: конденсация кремнийгидридов с галогенпроизводными; гидросилилирование. Промышленные способы получения органохлорсиланов. Мономеры для силоксановых каучуков

Курс лабораторных занятий

№	Наименование раздела / темы дисциплины	Содержание
1	Основные технологические процессы производства базового сырья для синтеза мономеров	
1.1	Введение. Технологические процессы переработки нефти	Основные понятия и определения: мономер, олигомер, полимер, области применения полимеров. Атмосферно – вакуумная перегонка нефти. Висбрекинг. Термический крекинг. Пиролиз нефтяного сырья. Коксование. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг.

		Гидрокрекинг. Алкилирование. Изомеризация алканов
1.2	Процессы переработки угля и газа	Газификация угля: автотермические процессы; газификация в «кипящем слое»; гидрогенизация угля. Переработка природных газов. Переработка газового конденсата
1.3	Химические основы производства водорода	Каталитическая конверсия углеводородов с водяным паром; каталитическая конверсия оксида углерода; общие сведения о технологии получения водорода.
2	Мономеры для полимеров, получаемых, по реакции полимеризации	
2.1	Олефиновые мономеры. Этилен	Получение этилена: пиролиз жидких дистиллятов нефти; дегидрирование этана; синтез этилена из метанола; дегидрирование этанола. Получение пропилена: выделение пропилена из нефтезаводских газов и крекинг-газов; выделение пропилена из продуктов синтеза Фишера-Тропша; термическое дегидрирование пропана; каталитическое дегидрирование пропана и других низших алканов. Получение изобутилена: выделение изобутилена из фракций C4; дегидрирование изобутана; изомеризация бутена-1.
2.2	Диеновые мономеры. Бутадиена-1,3	Способ Лебедева. Способ Остромысленского. Получение бутадиена из ацетилена. Пиролиз углеводородного сырья. Промышленные способы получения бутадиена из бутана и бутена. 1. Синтез изопентенов из этилена и пропилена.
2.3	Получение изопрена	Двух стадийное получение изопрена из изобутилена и формальдегида. Получение изопрена из изобутилена и формальдегида через 3-метилбутандиол-1,3. Получение изопрена дегидрированием углеводородов C5. Получение изопрена из пропилена. Синтез изопрена из ацетилена и ацетона. Получение изопрена жидкофазным окислением углеводородов.
2.4	Галоидсодержащие мономеры	Теоретические основы процессов хлорирования углеводородов. Окислительное хлорирование. Гидрохлорирование. Дегидрохлорирование. Получение винилхлорида: сбалансированный метод синтеза винилхлорида из этилена; одностадийный процесс синтеза винилхлорида из этилена (процесс фирмы «Стаффер»); двух стадийный процесс синтеза винилхлорида из этилена; синтез винилхлорида из этана; гидрохлорирование ацетилена. Теоретические основы хлорирования, механизм получения винилхлорида из этилена.
2.5	Виниловые мономеры	Промышленные методы синтеза стирола. Получение α -метилстирола. Винилпиридины: промышленные методы получения 2- и 4-винилпиридинов, 2-винил-5-метилпиридина. Получение N-винилпирролидона
2.6	Акриловые мономеры.	Получение акрилонитрила через этиленоксид и этиленциангидрин; окислительный аммонолиз пропилена; получение акрилонитрила из ацетилена и синильной кислоты. Акриламид: промышленные методы получения.

		Акриловая кислота: получение гидролизом акрилонитрила; гидрокарбоксилирование ацетилена; парофазное окисление пропилена; окислительное карбонилирование этилена. Промышленное получение метакриловой кислоты. Получение акрилатов. Получение метилметакрилатов
2.7	Спирты и виниловые эфиры.	Основы процессов винилирования. Способы получения простых виниловых эфиров. Сложные виниловые эфиры. Винацетат.
2.8	Мономеры для простых полиэфиров.	Получение формальдегида: механизм и катализаторы окислительного дегидрирования метанола, синтез формальдегида на окисных катализаторах; окисление природных газов и низших алканов. Промышленные способы получения этиленоксида. Получение пропиленоксида: окисление пропана; каталитическое и некаталитическое жидкофазное окисление пропилена; окисление пропилена пероксисоединениями.
3	Мономеры для полимеров, получаемых по реакциям поликонденсации	
3.1	Мономеры для сложных полиэфиров. Теревталева кислота	Терефталева кислота и диметилтерефталат: получение окислением п-ксилола. Малеиновый ангидрид: получение окислением бензола в газовой фазе, окислением бутана и н-бутенов; выделение малеинового ангидрида как побочного продукта в производстве фталевого ангидрида. Получение фталевого ангидрида: парофазное окисление о-ксилола или нафталина; жидкофазное окисление о-ксилола или нафталина; Промышленные способы получения этиленгликоля и 1,2 - пропандиола.
3.2	Мономеры для полиамидов	Капролактамы и его техническое значение: получение капролактама из циклогексана, толуола и анилина. Синтез 7 - аминогептановой кислоты. Промышленные способы получения адипиновой кислоты. Получение гексаметилендиамина
3.3	Мономеры для полиуретанов. Получение диаминов	Получение диаминов: восстановлением динитрилов; восстановлением ароматических динитросоединений. Получение диизоцианатов и изоцианатов: фосгенирование аминов, перегруппировки Курциуса, Гофмана и Лоссена. Полиолы и простые полиэфиры. Получение β-диола. Получение глицерина
3.4	Мономеры для поликарбонатов. Бисфенолы.	Получение бисфенола А: конденсация фенола с ацетоном. Получение дифенилкарбоната фосгенированием фенолов; взаимодействием фенола с тетрахлоридом углерода.
3.5	Мономеры для фенолоальдегидных полимеров.	Получение фенолов: синтез фенолов через сульфирование бензола; щелочной гидролиз хлорбензола; кумольный метод