

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Нижнекамский химико-технологический институт (филиал)
 федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
 высшего образования
 «Казанский национальный исследовательский технологический университет»
 (НХТИ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по УР

 Н.И. Никифорова

« 30 » мая 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

Б1.В.06 Технология основного органического и нефтехимического синтеза

Направление подготовки

18.03.01 «Химическая технология»

Профиль подготовки

«Химическая технология органических веществ»

Квалификация выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения

ОЧНАЯ

Факультет

Технологический

Кафедра-разработчик

рабочей программы

«Нефтехимического синтеза»

Курс

3,4

Семестр

6,7

	6 семестр		7 семестр	
	Часы	Зачетные единицы	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	18	0,5
Лабораторные занятия	36	1	36	1
Практические занятия	-	-	9	0,25
Самостоятельная работа	18	0,5	54	1,5
Контроль самостоятельной работы	36	1	36	1
Курсовая работа	-	-	36	1
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой		Экзамен (27)	0,75
Всего	108	3	180	5

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№910 от 07.08.2020) по направлению 18. 03. 01 «Химическая технология», на основании учебного плана набора обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

Доцент кафедры Нефтехимического синтеза  Р.Н. Бариева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Нефтехимического синтеза, протокол от 6 апреля 2022 г. № 8

Зав. кафедрой



Р.З. Агзамов

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.06 Технология основного органического и нефтехимического синтеза являются:

- а) формирование необходимых знаний о технологических процессах органического синтеза, о методах разделения образующихся продуктов, методах очистки, требованиях к качеству продукции и сырьевой базе, параметрах проведения процессов;
- б) привить навыки использования знаний, полученных по общеобразовательным и специальным дисциплинам, при разработке и проектировании технологии основного органического и нефтехимического синтеза;
- в) выработать умение прогнозировать характер, свойства и область применения получаемых продуктов.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.06 Технология основного органического и нефтехимического синтеза относится к вариативной части Блока 1 дисциплин по выбору образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.06 Технология основного органического и нефтехимического синтеза бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.32 Процессы и аппараты химических производств

Дисциплина Б1.В.06 Технология основного органического и нефтехимического синтеза является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.В.08 Нефтехимический синтез (междисциплинарный курсовой проект)
- б) Б1.В.07 Основы проектирования нефтехимических производств.

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.06 Технология основного органического и нефтехимического синтеза могут быть использованы при прохождении производственной практики и выполнении выпускной квалификационной работы, могут быть использованы в научно-исследовательской и проектной деятельности по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код и наименование компетенции и индикатора достижения компетенции

ПК-4 Способен к оперативному управлению химико-технологическим объектом по производству органических веществ

ПК-4.1 Знает химию и технологию органических веществ, основы экономики производства; нормативы расхода сырья, материалов, топлива, реагентов,

ПК-4.2 Умеет читать проектную документацию; разрабатывать методические и нормативные материалы, техническую документацию, а также вносить предложения и мероприятия по осуществлению разработанных проектов и производственных программ; эффективно и безопасно эксплуатировать оборудование, здания и сооружения, закрепленные за производством; анализировать причины брака и выпуска продукции низкого качества, разрабатывать мероприятия по его предупреждению; проводить технико-экономическую оценку инженерных решений на основе расчета основных показателей экономической эффективности

ПК-4.3 Владеет навыками управления технологическим процессом; контроля соблюдения норм технологического режима, установленных регламентом, правил безопасности на технологическом объекте; контроля работы по повышению эффективности производства, сокращения норм расхода сырья, энергоресурсов, реагентов; проведения исследований и учет внеплановых остановок установок, оборудования, производственных неполадок; обеспечения своевременной и правильной координации работы технологического объекта в случаях аварийных ситуаций; методами оценки эффективности использования ресурсов предприятия для реализации технологических процессов и производства в целом; навыками сбора и обработки данных, необходимых для определения экономической эффективности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

а) химизм, кинетику и термодинамику химико-технологических процессов, их технологические основы;

б) методы исследований, проектирования и проведения экспериментальных работ.

Уметь:

а) уметь рассчитывать основные характеристики химического процесса;

б) уметь оценивать технологическую эффективность производства;

в) уметь проектировать технологии основного органического и нефтехимического синтеза;

г) знать принципы оптимизации технологических процессов действующих и проектируемых предприятий нефтехимии.

Владеть:

а) приемами работы с лабораторным оборудованием, применяемым для анализа нефтехимических продуктов;

б) навыками анализа качества работы установок подготовки и переработки нефтехимических продуктов;

в) навыками базовых инженерных расчетов;

г) способностью к корректировке технологического режима работы установок подготовки и синтеза нефтехимических продуктов с целью улучшения качества получаемой продукции.

4. Структура и содержание дисциплины Б1.В.06 Технология основного органического и нефтехимического синтеза

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы в часах					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
6 семестр								
1	Введение	6	6	-	9	9	6	Контрольная работа
2	Пиролиз углеводородов	6	4	-	9	9	4	Контрольная работа
3	Процессы алкилирования в промышленности ООHC	6	4	-	9	9	4	Контрольная работа, практическая работа №1
4	Процессы окисления в промышленности ООHC	6	4	-	9	9	4	Контрольная работа, лабораторная работа №1,2, групповая дискуссия №1,2
	Форма аттестации:							Зачет с оценкой
7 семестр								
5	Процессы гидратации и гидрирования	7	6	2	9	8	9	Контрольная работа

	в промышленности ООНС							
6	Различные способы получения изопрена	14	8	5	18	12	18	Контрольная рабо- та
7	Процессы оксиге- тирования и олиго- меризации в про- мышленности ООНС	7	4	2	9	6	9	Контрольная рабо- та, практическая работа №1
8	Курсовая работа	-	-	-	-	10	36	Защита курсовой работы
Форма аттестации:								Экзамен (27)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дис- циплины	Ча- - сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индика- торы до- стижения компе- тенции
бсеместр					
1	Введение	6	Тема 1 Источники сырья и исходные вещества для орга- нического синтеза	Сырьевые источники и сырье- вые потоки для промышлен- ности ООНС. Продукция, вы- пускаемая промышленностью ООНС.	ПК-4
			Тема 2 Коксохими- ческое и нефтехими- ческое сырье	Переработка нефти. Способы получения олефинов и арома- тических соединений, их тех- нические свойства и дальней- шая переработка.	
2	Пиролиз уг- леводородов	4	Тема 3 Пиролиз уг- леводородов как способ получения непредельных и ароматических со- единений	Термическая стабильность уг- леводородов. Химические ре- акции, протекающие при пи- ролизе, механизм пиролиза. Сырье пиролиза. Структура установки пиролиза. Перера- ботка пирогаза и пиробензина. Установка гидродеалкилиро- вания для переработки от- дельных фракций продуктов пиролиза.	ПК-4
3	Процессы ал- килирования в промыш- ленности ООНС	4	Тема 4 Производство этилбензола	Химические реакции, проте- кающие при алкилировании бензола этиленом с использо- ванием каталитического ком- плекса на основе хлористого алюминия. Выбор технологи- ческих параметров. Способы снятия тепла. Система отмыв- ки, нейтрализации и ректифи- кации. Переработка отходов.	ПК-4

4	Процессы окисления в промышленности ООHC	4	Тема 5 Совместное производство окиси пропилена со стиролом	Теоретические основы окисления. Процесс получения гидроперекиси этилбензола. Эпоксидирование пропилена. Дегидратация метилфенилкарбинола. Переработка целевых веществ, побочные продукты и их утилизация.	ПК-4
			Тема 6 Процесс производства окиси этилена	Технологические параметры процесса производства окиси этилена. Выбор окисляющего агента. Переработка отходов.	
7 семестр					
5	Процессы гидратации и гидрирования в промышленности ООHC	6	Тема 7 Выделение изобутилена	Химизм процесса гидратации. Установка выделения изобутилена из бутиленсодержащих фракций методом гидратации. Подбор условий процесса, разложение триметилкарбинола, очистка изобутилена, его дальнейшая переработка.	ПК-4
			Тема 8 Производство этиленгликоля	Условия процесса. Технологическое описание процесса. Побочные продукты.	
6	Различные способы получения изопрена	8	Тема 9 Процессы дегидрирования	Способ получения изопрена методом двухстадийного дегидрирования. Катализаторы, условия, побочные реакции. Выделение изопрена из изопрен-изоамиленовых фракций методом экстракционной дистилляции. Ингибирование термополимеризации. Понятие ингибиторов.	ПК-4
			Тема 10 Производство получения изопрена из изобутилена и формальдегида	Одностадийный и двухстадийный процессы. Химизм, технология, параметры процесса, способы выделения и очистки изопрена. Переработка побочных продуктов. Способ выделения изопрена из пиролизной C ₅ -фракции.	

7	Процессы оксигетилирования и олигомеризации в промышленности ООHC	4	Тема 11 Процессы олигомеризации	Производство олигомеров пропилена. Катионный и металлоорганический катализ. Получаемые продукты, их отличие в зависимости от типа катализатора. Установка получения тримеров и тетрамеров пропилена на фосфорнокислотном катализаторе.	ПК-4
			Тема 12 Производство линейных α -олефинов	Установка получения линейных α -олефинов на триэтилалюминии. Направления использования продуктов олигомеризации.	

6. Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий является формирование необходимых знаний о технологических процессах органического синтеза, о методах разделения образующихся продуктов, методах очистки, требованиях к качеству продукции и сырьевой базе, параметрах проведения процессов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема практического занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
6 семестр					
-	-	-	-	-	-
7 семестр					
5	Процессы гидратации и гидрирования в промышленности ООHC	2	Материальный баланс ХТП	Разбор, рассмотрение и решение задач на тему материального баланса химико-технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-4
6	Различные способы получения изопрена	5	Тепловой баланс ХТП	Разбор, рассмотрение и решение задач на тему теплового баланса химико-технологических процессов основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-4
7	Процессы оксигетилирования и олигомеризации в промышленности ООHC	2	Расчеты основных процессов технологии основного органического и нефтехимического синтеза	Изучение расчета установок подготовки процессов технологии основного органического и нефтехимического синтеза	ПК-4

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Индикаторы до-
-------	-------------------	------	----------------------------	--------------------	----------------

		сы			стижения компе- тенции
6 семестр					
1	Введение	9	Лабораторный практикум «Получение изопрена разложением диметилдиоксида»	Проведение инструктажа по технике безопасности. Контроль знаний по методам безопасного выполнения лабораторных работ.	ПК-4
2	Пиролиз углеводородов	9		Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных (соотношение сырья 1:1, температура процесса 600 ⁰ С)	ПК-4
3	Процессы алкилирования в промышленности ООHC	9		Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных (соотношение сырья 1:1, температура процесса 800 ⁰ С)	ПК-4
4	Процессы окисления в промышленности ООHC	9		Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных (соотношение сырья 1:1, температура процесса 1000 ⁰ С)	
7 семестр					
5	Процессы гидратации и гидрирования в промышленности ООHC	9	Лабораторный практикум «Пиролиз различных нефтяных фракций при варьируемой температуре»	Проведение инструктажа по технике безопасности. Контроль знаний по методам безопасного выполнения лабораторных работ.	ПК-4
6	Различные способы получения изопрена	18		Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных (соотношение сырья 1:1, температура процесса 600 ⁰ С)	ПК-4

7	Процессы оксигетилирования и олигомеризации в промышленности ООHC	9		Изучение техники безопасности, теории лабораторной работы, подготовка сырья, сбор установки, проведение эксперимента, анализ полученных данных (соотношение сырья 1:1, температура процесса 800 ⁰ C)	ПК-4
---	---	---	--	---	------

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
6 семестр				
1	Продукты, производимые промышленностью ООHC. Основные сырьевые ресурсы ООHC (коксохимическое сырье, нефть, попутный газ)	6	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
2	Схемы сырьевых потоков на предприятиях ООHC (на примере ОАО «НКНХ») Основные способы получения мономеров и других непредельных соединений в промышленности ООHC (высшие и низшие олефины)	4	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
3	Термическая стабильность углеводородов. Химические реакции, протекающие при пиролизе. Первичные и вторичные реакции. Радикальный механизм реакции пиролиза на примере разложения этана. Факторы, влияющие на состав и выход продуктов пиролиза. Пиролиз углеводородов с целью получения низших олефинов. Сырье пиролиза. Структура установки пиролиза.	4	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
4	Переработка пирогаза и пиробензина. Применение процессов адсорбции и гидрирования для очистки продуктов пиролиза.используемые адсорбенты и катализаторы гидрирования.	4	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
7 семестр				
5	Технологическая схема получения этилбензола. Химические реакции, лежащие в основе процесса. Каталитический комплекс. Условия процесса. Отмывка и нейтрализация реакционной массы. Ректификация реакционной массы.	9	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
6	Технологическая схема совместного производства стирола и окиси пропилена. Получение гидроперекиси этилбензола. Процесс эпексидирования. Дегидратация МФК. Химические реакции и условия протекающих процессов.	18	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4

7	Производство тримеров и тетрамеров пропилена. Химизм, технологическая схема, направления использования готовой продукции. Производство линейных α -олефинов. Химизм, технологическая схема, направления использования готовой продукции.	9	Конспектирование, выполнение контрольной работы	ПК-4
8	Курсовая работа	36	Выполнение курсовой работы	ПК-4

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
6 семестр				
1	Продукты, производимые промышленностью ООНС. Основные сырьевые ресурсы ООНС (коксохимическое сырье, нефть, попутный газ)	9	Проверка контрольной работы	ПК-4
2	Схемы сырьевых потоков на предприятиях ООНС (на примере ОАО «НКНХ») Основные способы получения мономеров и других непредельных соединений в промышленности ООНС (высшие и низшие олефины)	9	Проверка контрольной работы	ПК-4
3	Термическая стабильность углеводородов. Химические реакции, протекающие при пиролизе. Первичные и вторичные реакции. Радикальный механизм реакции пиролиза на примере разложения этана. Факторы, влияющие на состав и выход продуктов пиролиза. Пиролиз углеводородов с целью получения низших олефинов. Сырье пиролиза. Структура установки пиролиза.	9	Проверка контрольной работы	ПК-4
4	Переработка пирогаза и пиробензина. Применение процессов адсорбции и гидрирования для очистки продуктов пиролиза. используемые адсорбенты и катализаторы гидрирования.	9	Проверка контрольной работы	ПК-4
7 семестр				
5	Технологическая схема получения этилбензола. Химические реакции, лежащие в основе процесса. Каталитический комплекс. Условия процесса. Отмывка и нейтрализация реакционной массы. Ректификация реакционной массы.	8	Проверка контрольной работы	ПК-4
6	Технологическая схема совместного производства стирола и окиси пропилена. Получение гидроперекиси этилбензола. Процесс эпексидирования. Дегидратация	12	Проверка контрольной работы	ПК-4

	МФК. Химические реакции и условия протекающих процессов.			
7	Производство тримеров и тетрамеров пропилена. Химизм, технологическая схема, направления использования готовой продукции. Производство линейных α -олефинов. Химизм, технологическая схема, направления использования готовой продукции.	6	Проверка контрольной работы	ПК-4
8	Курсовая работа	10	Проверка курсовой работы	ПК-4

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Технология основного органического и нефтехимического синтеза» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО «КНИТУ».

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы	
		min	max
6 семестр			
Выполнение практической работы	1	6	10
Выполнение лабораторных работ	2	9	16
Групповая дискуссия	2	3	4
Контрольная работа	1	18	30
Зачет с оценкой	1	24	40
ИТОГО		60	100
7 семестр			
Выполнение практической работы	1	6	10
Выполнение лабораторных работ	2	9	16
Групповая дискуссия	2	3	4
Контрольная работа	1	18	30
Экзамен	1	24	40
ИТОГО		60	100

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Курсовая (работа)	1	60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

При изучении дисциплины Б1.В.06 Технология основного органического и нефтехимического синтеза в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
Потехин, В. М. Химия и технология углеводородных газов и газового конденсата: учебник: в 2 частях / В. М. Потехин; Санкт-Петербургский государственный технологический институт (технический университет). - Санкт-Петербург: Химиздат, 2020. – 561 с.: ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599146 . - Библиогр.: с. 551. - ISBN 978-5-93808-354-7. - Текст: электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=599146 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
Химическая технология органических веществ: учебное пособие: [16+] / Т. Н. Собачкина, Е. С. Петрова, Ю. Б. Баранова [и др.]; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. - 80 с.: ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500955 - Библиогр.: с. 78. - ISBN 978-5-7882-2366-7. - Текст: электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500955 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
Химия органических веществ: учебное пособие: [16+]/Р. Р. Рахматуллин, И. В. Цивунина. Ч. Б. Медведева, Н. З. Мингалеев; Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. – 100 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500957 - Библиогр.: с. 96. - ISBN 978-5-7882-2375-9. - Текст: электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500957 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

11.2 Дополнительная литература

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Химия и технология мономеров: практикум: [16+]/Р. А. Ахмедьянова, А. П. Рахматуллина, Д. В. Бескровный [и др.]; Казанский национальный исследовательский технологический университет. - Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2017. - 80 с.: ил. - Режим доступа: по подписке. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500958 . - Библиогр.: с. 77. - ISBN 978-5-7882-2258-5. - Текст: электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500958 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
Алкилирование ароматических углеводородов / Ф. Р. Галиева, Р. Р. Мусин, С. О. Карпачев [и др.]. - Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016. - 104 с.: схем., табл., ил. - Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500444 . - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-2091-8. – Текст: электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500444 Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины Б1.В.06 Технология основного органического и нефтехимического синтеза рекомендуется использование электронных источников информации:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «IPRbook» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.edu.ru/>, свободный.
4. Федеральный центр информационно-образовательный ресурс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fcior.edu.ru/>, свободный.
5. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.window.edu.ru/>, свободный.

11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных PubChem [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/>, свободный.
2. База данных NIST Chemistry WebBook [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.webbook.nist.gov/chemistry/>, свободный.

Согласовано:

Зав. отделом
по библиотечному
обслуживанию



В.Я. Тарасова

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета 402 «Интерактивный лекционный зал», в том числе:

Системный блок - Core 2 Duo E7400-Midi ATX 350 (1 шт.);

Монитор – Acer V193WAb WIDE 19^{1/2} (1 шт.);

Проектор – Epson EMP-X5 (1 шт.);

Мобильный рулонный экран на штативе (1 шт.);

Выход в Интернет – модем De-Link DWA 110 (1 шт.);

Набор наглядный пособий по оборудованию заводов химической промышленности;

Стол-парта – 30 шт.

Реализация учебной дисциплины требует наличия лаборатории 112 «Лаборатории химических синтезов»

Лабораторная мебель:

вытяжной шкаф (3 шт.), стол для весов СВ-01, стеллаж для химической посуды (2 шт.), стеллаж для химических реактивов (2 шт.), столы лабораторные (8 шт.), островные лабораторные столы (8 шт.), лабораторные столы-тумбы (2 шт.), лабораторная стол-мойка (1 шт.), шкаф для документации (1 шт.), шкаф металлический (1 шт.).

Общелабораторное оборудование:

дистиллятор Д-4, рН-метр HI 2215, весы лабораторные AJ-320 CE, колбагреватель UT-4120, печь муфельная, термостат HT 30-M1 JULABO GmbH, холодильник Candy TSA 5143W, лабораторный хроматограф ЛХМ-80 (4 шт.), АЦП – 6 канальное, термошкаф, перемешивающее устройство с регулированием частоты вращения ПЧВ2, магнитная мешалка ММ-5, измеритель-регулятор температуры ТРМ-1 с преобразователем термоэлектрическим ХА ТПК 184-00, генератор водорода ГВЧ-6, микронасос, криостат углекислотный, вискозиметры ВПЖ-2, ВПЖ-4, моностаб лабораторный,

Специализированные установки и стенды:

- лабораторная установка «Пиролиз углеводородов», включающая: реактор-пиролизер проточный, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, насос дозатор, конденсатор 2-х ходовой, приемники, счетчик газа;

- лабораторная установка «Дегидратация спиртов», включающая: реактор каталитический проточный, дозирующее устройство, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, холодильник проточный водяной, углекислотный конденсатор, приемники, счетчик газа;

- лабораторная установка «Каталитический крекинг углеводородов», включающая: реактор каталитический проточный, дозирующее устройство, печь трубчатая с регулятором температуры ТРМ-1, холодильник проточный водяной, углекислотный конденсатор, приемники, счетчик газа;

- лабораторная установка «Жидкофазные химические синтезы», включающая: лабораторный реактор-смеситель, перемешивающее устройство с регулированием частоты вращения мешалки, дозатор, термостат циркуляционный, обратный холодильник, пробоотборник (5 шт.).

Рабочие места:

- аналитическое определение концентрации функциональных групп органических соединений титрометрическим методом (пипетки, бюретки, лабораторная посуда);

- определение вязкости нефтепродуктов и органических веществ (вискозиметры ВПЖ-2, термостат);

- определение температуры помутнения нефтепродуктов методом «Холодного стержня» (криостат, специализированное лабораторное оборудование);

- хроматографическое определение концентрации стирола в реакционной смеси (хроматограф ЛХМ-80 (детектор ПИД), АЦП, колонка насадочная, генератор водорода ГВЧ-6, газовый баллон – гелий, вспомогательные принадлежности);

- хроматографическое определение анилина в реакционной смеси (хроматограф ЛХМ-80 (детектор ПИД), АЦП, колонка насадочная, генератор водорода ГВЧ-6, газовый баллон – гелий, вспомогательные принадлежности);
- хроматографическое определение концентрации окиси пропилена и пропиленгликоля в реакционной смеси (хроматограф ЛХМ-80 (детектор ПИД), АЦП, колонка насадочная, генератор водорода ГВЧ-6, газовый баллон – гелий, вспомогательные принадлежности);
- определение активности ионов водорода (рН-метр HI 2215, набор электродов);
- потенциометрическое титрование - определение щелочного числа в моторных маслах (рН-метр HI 2215, набор электродов);
- потенциометрическое титрование - определение щелочного числа в простых полиэфирах окиси пропилена (рН-метр HI 2215, набор электродов);
- определение активности и концентрации ионов: H^+ , Li^+ , Na^+ , K^+ , NH_4^+ , Ag^+ , X^+ , NO_3^- , ClO_4^- , F^- , Cl^- , Br^- , I^- , CN^- , SCN^- , Ca^{++} , Ba^{++} , Mg^{++} , $(Ca+Mg)^{++}$, Pb^{++} , Cd^{++} , Cu^{++} , Hg^{++} , X^{++} , CO_3^{--} , S^{--} (рН-метр HI 2215, набор электродов)
- определение вязкости органических соединений и/или смесей (термостат, вискозиметры).

13. Образовательные технологии

В процессе проведения аудиторных занятий применяются следующие образовательные технологии обучения (в интерактивных формах):

Раздел	Вид занятия	Интерактивная форма	Часы
6 семестр			
Продукты, производимые промышленностью ООНС. Основные сырьевые ресурсы ООНС (коксохимическое сырье, нефть, попутный газ)	Лекция	Проблемная лекция	2
Схемы сырьевых потоков на предприятиях ООНС (на примере ОАО «НКНХ») Основные способы получения мономеров и других непредельных соединений в промышленности ООНС (высшие и низшие олефины)	Лабораторное занятие	Групповая дискуссия	8
7 семестр			
Технологическая схема получения этилбензола. Химические реакции, лежащие в основе процесса. Каталитический комплекс. Условия процесса. Отмывка и нейтрализация реакционной массы. Ректификация реакционной массы.	Лекция	Лекция-визуализация	4
Технологическая схема совместного производства стирола и окиси пропилена. Получение гидроперекиси этилбензола. Процесс эпоксидирования. Дегидратация МФК. Химические реакции и условия протекающих процессов.	Лабораторное занятие	Групповая дискуссия	8