

Министерство науки и высшего образования 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

2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине	<u>Б1.В.ДВ.02.01 Химия и технология основного органиче- ского и нефтехимического синтеза</u>
Направление подготовки	<u>18.03.01 «Химическая технология»</u>
Профиль подготовки	<u>«Химическая технология органических веществ»</u>
Квалификация выпускника	<u>БАКАЛАВР</u>
Форма обучения	<u>ОЧНАЯ</u>
Факультет	<u>Технологический</u>
Кафедра-разработчик рабочей программы	<u>«Нефтехимического синтеза»</u>
Курс	3
Семестр	5,6

	5 семестр		6 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	18	0,5
Самостоятельная работа	63	1,75	81	2,25
Контроль самостоятельной работы	90	2,5	108	3
Всего	216	6	288	8
Форма аттестации (часы на контроль)	Зачет с оценкой		Экзамен (27)	

Нижнекамск 2022

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №922 от 07.08.2020

по направлению: 18.03.01 «Химическая технология»

по программе: «Химическая технология органических веществ»

на основании учебного плана обучающихся 2022 г.

Разработчик программы:

ст. преподаватель



Н.И. Мифтахова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НХС, протокол от 06.04. 2022 г. № 8

Зав. кафедрой НХС



Р.З. Агзамов

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза являются:

- а) формирование базы теоретических знаний и практических навыков в области технологии основного органического и нефтехимического синтеза;
- б) формирование творческого мышления, способности ставить и решать задачи производственного и научного характера, связанные с разработкой и анализом химико-технологических процессов, веществ и материалов;
- в) формирование способности сравнительного анализа существующих и разрабатываемых технологий, выбора наиболее рациональной технологической схемы синтеза, определения оптимальных режимов работы отдельных аппаратов, учитывая принципы энергосбережения и рационального использования сырья в химической технологии;
- г) формирование навыков планирования и проведения теоретических и экспериментальных исследований, мотиваций к самообучению и непрерывному профессиональному самосовершенствованию.

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза относится к по выбору части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза бакалавра по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.О.17 Общая химия
- б) Б1.О.19 Органическая химия
- в) Б1.О.20 Аналитическая химия
- г) Б1.О.21 Физическая химия
- д) Б1.О.25 Теория химико-технологических процессов
- е) Б1.О.29 Общая химическая технология
- ж) Б1.О.32 Процессы и аппараты химических производств

Дисциплина Б1.В.ДВ.02.01 Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Б1.В.05 Оборудование заводов основного органического и нефтехимического синтеза

б) Б1.В.07 Основы проектирования химических производств

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.В.ДВ.02.01 Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза могут быть использованы при прохождении следующих видов практик: учебной, производственной и выполнении выпускных квалификационных работ 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-5 Способен к проведению научно-исследовательских работ в области химии и технологии органических веществ

ПК-5.1 Знает химию и технологию органических веществ, новейшие достижения в этой области науки и техники, историю развития конкретной научной проблемы; современные методы исследования и средств исследования свойств и структур органических веществ; основные поисковые системы для работы с научно-технической информацией

ПК-5.2 Умеет осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования; формулировать цели и задачи исследования; определять объект и предмет исследования; проводить обоснование актуальности выбранной темы и характеристики современного состояния изучаемой проблемы; обрабатывать полученные результаты, планировать и проводить химические эксперименты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок; формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы; выбирать необходимые методы исследования, исходя из задач конкретного исследования; составлять отчет о научных исследованиях; пользоваться физико-химическими методами установления строения органических веществ; пользоваться набором компьютерных программ для обработки полученных результатов

ПК-5.3 Владеет основными понятиями и знаниями в области химии и технологии органических веществ; современными информационными технологиями при проведении научных исследований, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами; навыками проведения научных исследований и технических разработок; методами контроля технологических процессов и аналитической стандартизации качества органических продуктов с использованием физико-химических методов; навыками самостоятельной работы, способами проведения научных обсуждений, навыками выступлений с научными докладами; оценки полученных результатов

1) Знать:

а) химию и технологию органических веществ, новейшие достижения в этой области науки и техники, историю развития конкретной научной проблемы;

б) современные методы исследования и средств исследования свойств и структур органических веществ;

в) основные поисковые системы для работы с научно-технической информацией.

2) Уметь:

а) осуществлять поиск, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации по теме исследования;

б) формулировать цели и задачи исследования;

в) определять объект и предмет исследования;

г) проводить обоснование актуальности выбранной темы и характеристики современного состояния изучаемой проблемы;

д) обрабатывать полученные результаты, планировать и проводить химические эксперименты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок;

е) формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы; выбирать необходимые методы исследования, исходя из задач конкретного исследования;

ж) составлять отчет о научных исследованиях; пользоваться физико-химическими методами установления строения органических соединений; пользоваться набором компьютерных программ для обработки полученных результатов.

3) Владеть:

а) основными понятиями и знаниями в области химии и технологии органических веществ;

б) современными информационными технологиями при проведении научных исследований, конкретными программными продуктами и информационными ресурсами; навыками проведения научных исследований и технических разработок;

в) методами контроля технологических процессов и аналитической стандартизации качества органических продуктов с использованием физико-химических методов;

г) навыками самостоятельной работы, способами проведения научных обсуждений, навыками выступлений с научными докладами; оценки полученных результатов.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц, 504 часа.

[illegible]

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча - сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
5 семестр					
1	Введение	2	Тема 1 Общие вопросы химической технологии.	Роль и масштабы использования химических процессов в различных сферах материального производства. Сырьевая и энергетическая база химических производств. Важнейшие продукты органического синтеза, области их применения.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Исходные вещества для процессов основного органического и нефтехимического синтеза	1	Тема 2 Исходные вещества органического синтеза – парафины.	Парафины, их свойства и источники. Методы и технология выделения парафинов из газов и нефтяных фракций. Применение низших и высших парафинов.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		1	Тема 3 Исходные вещества органического синтеза – олефины.	Олефины, их свойства, применение. Методы получения олефинов. Теоретические и технологические основы процесса пиролиза прямогонного бензина. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		1	Тема 4 Исходные вещества органического синтеза – ароматические углеводороды.	Ароматические углеводороды, их свойства, применение. Источники ароматических углеводородов. Теоретические и технологические основы процесса гидродеалкилирования фракции C ₆ -C ₈ пиролиза прямогонного бензина. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		1	Тема 5 Исходные вещества органического синтеза – СО и синтез-газ.	Синтез-газ как альтернатива нефти. Промышленные методы получения синтез-газа. Синтез углеводородов по Фишеру-Тропшу. Химия и теоретические основы процесса. Технология процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3	Процессы олигомеризации	4	Тема 6 Олигомеризация низших олефинов на фосфорнокислотных катализаторах.	Высшие разветвленные олефины. Их применение. Теоретические и технологические основы процесса олигомеризации пропилена. Принципиальная технологическая схема	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

				процесса.	
4	Процессы изомеризации	4	Тема 7 Изомеризация парафинов.	Практическая значимость реакций изомеризации. Применение изопарафинов. Теоретические и технологические основы процесса изомеризации н-пентана. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5	Процессы алкилирования	2	Тема 8 Алкилирование ароматических углеводородов.	С-алкилирование ароматических углеводородов олефинами. Применение алкилбензолов. Теоретические и технологические основы процесса алкилирования бензола этиленом. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		2	Тема 9 Алкилирование спиртов олефинами.	О-алкилирование спиртов олефинами. Области применения простых эфиров. Теоретические и технологические основы процесса алкилирования метанола изобутиленом. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6 семестр					
6	Процессы гидратации-дегидратации	1	Тема 10 Гидратация олефинов.	Теоретические и технологические основы процесса гидратации бутилен-изобутиленсодержащей фракции. Назначение процесса. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		2	Тема 11 Дегидратация спиртов.	Теоретические и технологические основы процесса дегидратации триметилкарбинола. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		1	Тема 12 Гидратация окисей олефинов.	Применение гликолей. Теоретические и технологические основы процесса гидратации окиси этилена. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7	Процессы окисления	2	Тема 13 Гетерогенно-каталитическое эпексидирование олефинов.	Применение окисей олефинов. Теоретические и технологические основы процесса окисления этилена. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		2	Тема 14 Окисление углеводородов в	Применение гидропероксидов в органическом синтезе. Тео-	ПК-5.1 ПК-5.2

			гидропероксиды.	ретические и технологические основы процесса окисления этилбензола. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.3
		1	Тема 15 Гомогенно-каталитическое эпексидирование олефинов.	Применение окиси пропилена. Теоретические и технологические основы процесса эпексидирования пропилена ГПЭБ. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		1	Тема 16 Дегидратация метилфенилкарбинола.	Назначение процесса. Теоретические и технологические основы процесса дегидратации метилфенилкарбинола. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
8	Процессы дегидрирования	4	Тема 17 Дегидрирование этилбензола.	Теоретические основы процесса дегидрирования этилбензола. Технологическое оформление процесса. Применение стирола.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
9	Перспективные направления в области органического синтеза	4	Тема 18 Окислительная конденсация метана – новый процесс переработки природного газа.	Механизм и катализаторы ОКМ. Перспективы практической реализации процесса ОКМ. Принципиальная технологическая схема получения этилена комбинированным процессом ОКМ.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

6. Содержание практических занятий

Целью проведения практических занятий является формирование знаний выступлений с научными докладами, обрабатывать полученные результаты, формулировать и разрешать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы; составлять отчет о научных исследованиях; пользоваться физико-химическими методами установления строения органических соединений.

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча - сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
5 семестр					
1	Введение	2	Тема 1 Основные показатели ХТП. Материальный баланс.	Решение задач. Составление материального баланса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Исходные вещества для процессов основного органического и неф-	1	Тема 2 Исходные вещества органического синтеза – парафины	Методы и технология выделения парафинов из газов и нефтяных фракций.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		1	Тема 3 Исходные вещества органиче-	Теоретические и технологические основы процесса пиролиза	ПК-5.1 ПК-5.2

	техимиче-ского синте-за		ского синтеза – олефины	прямогонного бензина. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.3
		1	Тема 4 Исходные вещества органического синтеза – ароматические углеводороды	Теоретические и технологические основы процесса гидродеалкилирования фракции C ₆ -C ₈ пиролиза прямогонного бензина. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		1	Тема 5 Исходные вещества органического синтеза – СО и синтез-газ	Синтез углеводородов по Фишеру-Тропшу. Химия и теоретические основы процесса. Технология процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3	Процессы олигомеризации	1	Тема 6 Олигомеризация низших олефинов на фосфорнокислотных катализаторах	Теоретические и технологические основы процесса олигомеризации пропилена. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4	Процессы изомеризации	1	Тема 7 Изомеризация парафинов	Теоретические и технологические основы процесса изомеризации н-пентана. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5	Процессы алкилирования	0,5	Тема 8 Алкилирование ароматических углеводородов	Теоретические и технологические основы процесса алкилирования бензола этиленом. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		0,5	Тема 9 Алкилирование спиртов олефинами	Теоретические и технологические основы процесса алкилирования метанола изобутиленом. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6 семестр					
6	Процессы гидратации-дегидратации	2	Тема 10 Гидратация олефинов	Теоретические и технологические основы процесса гидратации бутилен-изобутиленсодержащей фракции. Назначение процесса. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		2	Тема 11 Дегидратация спиртов	Теоретические и технологические основы процесса дегидратации триметилкарбинола. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		2	Тема 12 Гидратация окисей олефинов	Применение гликолей. Теоретические и технологические основы процесса гидратации окиси этилена. Принципиальная	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

				технологическая схема процесса.	
7	Процессы окисления	2	Тема 13 Гетерогенно-каталитическое эпексидирование олефинов	Применение окисей олефинов. Теоретические и технологические основы процесса окисления этилена. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		2	Тема 14 Окисление углеводов в гидропероксиды	Применение гидропероксидов в органическом синтезе. Теоретические и технологические основы процесса окисления этилбензола. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		2	Тема 15 Гомогенно-каталитическое эпексидирование олефинов	Применение окиси пропилена. Теоретические и технологические основы процесса эпексидирования пропилена ГПЭБ. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
		2	Тема 16 Дегидратация метилфенилкарбинола	Назначение процесса. Теоретические и технологические основы процесса дегидратации метилфенилкарбинола. Принципиальная технологическая схема процесса.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
8	Процессы дегидрирования	4	Тема 17 Дегидрирование этилбензола	Теоретические основы процесса дегидрирования этилбензола. Технологическое оформление процесса. Применение стирола.	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий является формирование навыков обработки полученных результатов, планировать и проводить химические эксперименты, анализировать и представлять их в виде законченных научно-исследовательских разработок.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
5 семестр					
1	Введение	12	Лабораторный практикум «Лабораторные способы разделения продуктов реакции».	Работа №1 Простая перегонка Работа №2 Вакуумная перегонка Работа №3 Ректификация	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Исходные вещества для процессов основного	6	Исследовательский практикум «Карбамидная депарафинизация»	Работа №4 Выделение высших парафинов методом карба-	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

	органического и нефтехимического синтеза			мидной депарафинизации	
3	Исходные вещества для процессов основного органического и нефтехимического синтеза	6	Исследовательский практикум «Пиролиз углеводородов. Влияние параметров процесса на выход продуктов».	Работа №5 Пиролиз углеводородов. Определение влияния параметров процесса на выход продуктов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4	Исходные вещества для процессов основного органического и нефтехимического синтеза	12	Исследовательский практикум «Крекинг».	Работа №6 Термический крекинг Работа №7 Каталитический крекинг	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6 семестр					
5	Процессы окисления	12	Исследовательский практикум «Окисление углеводородов в гидропероксиды».	Работа №8 Окисление этилбензола. Определение влияния параметров процесса на выход продуктов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6	Перспективные направления в области органического синтеза	12	Исследовательский практикум «Полиоксипропилирование ароматических аминов. Манометрическая установка».	Работа №9 Полиоксипропилирование анилина. Определение влияния параметров процесса на выход продуктов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7	Перспективные направления в области органического синтеза	12	Исследовательский практикум «Синтез оксигенатных присадок»	Работа №10 Получение трет-бутиловых эфиров алкилированием спиртов олефинами	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
5 семестр				
1	Лабораторные способы разделения продуктов реакции	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
2	Карбамидная депарафинизация	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3	Пиролиз углеводородов. Влияние параметров процесса на выход продуктов	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

4	Крекинг	7	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5	Структура производств основного органического синтеза	7	Подготовка к коллоквиуму №1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6	Исходные вещества для процессов основного органического и нефтехимического синтеза	7	Подготовка к коллоквиуму №2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7	Процессы олигомеризации и алкилирования	7	Подготовка к коллоквиуму №3	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
8	Сырье для процессов основного органического и нефтехимического синтеза	7	Подготовка к круглому столу №1	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
9	Процессы алкилирования	7	Подготовка к круглому столу №2	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6 семестр				
10	Окисление углеводородов в гидропероксиды	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
11	Полиоксипропилирование ароматических аминов. Манометрическая установка	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
12	Синтез оксигенатных присадок	11	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
13	Процессы гидратации и дегидратации	12	Подготовка к коллоквиуму №4	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
14	Процессы окисления	12	Подготовка к коллоквиуму №5	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
15	Процессы гидрирования и дегидрирования	12	Подготовка к коллоквиуму №6	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
16	Процессы гидратации-дегидратации	12	Подготовка к круглому столу №3	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КРС	Индикаторы достижения компетенции
5 семестр				
1	Лабораторные способы разделения про-	10	Прием лаборатор-	ПК-5.1

	дуктов реакции		ных работ и проверка отчетов	ПК-5.2 ПК-5.3
2	Карбамидная депарафинизация	10	Прием лабораторных работ и проверка отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
3	Пиролиз углеводородов. Влияние параметров процесса на выход продуктов	10	Прием лабораторных работ и проверка отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
4	Крекинг	10	Прием лабораторных работ и проверка отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
5	Структура производств основного органического синтеза	10	Прием коллоквиума	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6	Исходные вещества для процессов основного органического и нефтехимического синтеза	10	Прием коллоквиума	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
7	Процессы олигомеризации и алкилирования	10	Прием коллоквиума	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
8	Сырье для процессов основного органического и нефтехимического синтеза	10	Оценивание участия в круглом столе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
9	Процессы алкилирования	10	Оценивание участия в круглом столе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
6 семестр				
10	Окисление углеводородов в гидропероксиды	15	Прием лабораторных работ и проверка отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
11	Полиоксипропилирование ароматических аминов. Манометрическая установка	15	Прием лабораторных работ и проверка отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
12	Синтез оксигенатных присадок	15	Прием лабораторных работ и проверка отчетов	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
13	Процессы гидратации и дегидратации	15	Прием коллоквиума	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
14	Процессы окисления	15	Прием коллоквиума	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
15	Процессы гидрирования и дегидрирования	16	Прием коллоквиума	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3
16	Процессы гидратации-дегидратации	17	Оценивание участия в круглом столе	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза» используется рейтинг

говая 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
5 семестр			
Лабораторная работа	7	14	32
Коллоквиум	3	18	28
Круглый стол	2	24	40
ИТОГО		60	100
6 семестр			
Лабораторная работа	3	9	15
Коллоквиум	3	18	30
Круглый стол	1	9	15
Экзамен	1	24	40
ИТОГО		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.ДВ.02.01 Химия и 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
Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник для вузов / В. М. Потехин, В. В. Потехин. — Санкт-Петербург : ХИМИЗДАТ, 2020. — 943 с. — ISBN 978-5-93808-287-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/67346.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей	ЭБС «IPRbook» https://www.iprbookshop.ru/67346.html Доступ с любой точки Интернет после регистрации IP-адреса НХТИ
Попова, Л. М. Технология органических веществ. Ч.2 : учебное пособие / Л. М. Попова. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. — 65 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102573.html — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: https://doi.org/10.23682/102573	ЭБС «IPRbook» https://www.iprbookshop.ru/102573.html 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. Мингалева ; 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. Гариева, 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.ДВ.02.01 Химия и 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;

Монитор – Acer V193WAb WIDE 19";

Проектор – Epson EMP-X5;

Мобильный рулонный экран на штативе;

Выход в Интернет – модем De-Link DWA 110;

Набор наглядный пособий по оборудованию заводов химической промышленности;

Стол-парты.

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

Лабораторная мебель:

вытяжной шкаф, стол для весов СВ-01, стеллаж для химической посуды, стеллаж для химических реактивов, столы лабораторные, островные лабораторные столы, лабораторные столы-тумбы, лабораторная стол-мойка, шкаф для документации, шкаф металлический.

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, 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.

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
Исходные вещества для процессов основного органического и нефтехимического синтеза Перспективные направления в области органического синтеза	Лекционное занятие	Лекция-беседа	4
Исходные вещества для процессов основного органического и нефтехимического синтеза Процессы алкилирования Процессы окисления	Лабораторное занятие	Защита отчетов по лабораторным работам, круглый стол	16
Исходные вещества для процессов основного органического и нефтехимического синтеза Процессы олигомеризации Процессы изомеризации Процессы алкилирования Процессы гидратации-дегидратации Процессы окисления Процессы дегидрирования Перспективные направления в области органического синтеза	Практическое занятие	Сдача коллоквиумов, круглый стол	6