

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.Ш. Султанова

«07» июня 2021 г.



Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «**ТЕОРИЯ ХИМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА**»

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
Профиль: Химическая технология органических веществ
Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения: Заочная
Институт: Институт нефти, химии и нанотехнологии
Факультет: Факультет нефти и нефтехимии
Кафедра-разработчик: Кафедра «Технологии основного органического и нефтехимического синтеза имени профессора Г.Х. Камая»
Курс; семестр 3-4; 11, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	4	0,11
Контроль самостоятельной работы	20	0,56
Самостоятельная работа	105	2,92
Форма аттестации: Контрольная работа (11 сем), Экзамен (11 сем)	9	0,25
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 922 от 07.08.2020) по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология для профиля «Химическая технология органических веществ» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

И.Н. Гончарова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технологии основного органического и нефтехимического синтеза имени профессора Г.Х. Камая», протокол от 26.05.2021 г. № 11.

Заведующий кафедрой *Согласовано* С.В. Бухаров

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория химических процессов органического синтеза» являются:

- формирование знаний о теоретических основах химических процессов технологии органических веществ;
- формирование способности понимать физико-химическую суть процессов получения органических веществ, использования теоретических знаний в комплексной инженерной деятельности;
- обучение способам применения экспериментальных методов исследования, моделирования объектов и процессов химической технологии;
- раскрытие сущности процессов и установление количественных закономерностей протекания химических реакций.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория химических процессов органического синтеза» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическая технология органических веществ» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Теория химических процессов органического синтеза» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Общая химическая технология
2. Органическая химия
3. Техническая термодинамика и теплотехника
4. Физическая химия

Дисциплина «Теория химических процессов органического синтеза» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Инженерное оформление процессов органического и нефтехимического синтеза
2. Инженерные расчеты оборудования производств органического синтеза
3. Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4. Производственная практика (преддипломная практика, в том числе научно-исследовательская работа)
5. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
6. Технология органического синтеза

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-6 Способен к проведению научно-исследовательских работ в области химии и технологии органических веществ

ПК-6.1. 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-6.2. 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-6.3. 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.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

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.

Уметь:

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 решать задачи, возникающие в ходе выполнения научно-исследовательской работы; выбирать необходимые методы исследования, исходя из задач конкретного исследования; пользоваться физико-химическими методами установления строения органических веществ; пользоваться набором компьютерных программ для обработки полученных результатов.

Владеть:

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

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№	Раздел	Семе-	Виды учебной работы (в часах)	Оценочные
---	--------	-------	-------------------------------	-----------

п/п	дисциплины	стр	Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Стехиометрия и материальные расчеты химических реакций	9	1					Контрольная работа
2.	Равновесие органических реакций	9	1				7	
	Итого по семестру	9	2				7	
1.	Равновесие органических реакций	11	1			2		Контрольная работа
2.	Основы кинетического исследования и построение кинетических моделей органических реакций	11	2		4	14,4	75,5	Контрольная работа; Расчетное задание; Экзамен
3.	Основы выбора и оптимизация условий проведения химических реакций	11	1			3,6	22,5	Контрольная работа; Экзамен
	Итого по семестру	11	4		4	20	98	Контрольная работа, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Стехиометрия и материальные расчеты химических реакций	1	Материальный баланс процесса и его характеристики	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Равновесие органических реакций	1	Термодинамические основы равновесия органических реакций	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.		1	Экспериментальные методы определения константы равновесия	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Основы кинетического исследования и построение кинетических моделей органических реакций	1	Химическая кинетика. Основные понятия и определения химической кинетики	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.		1	Основы обработки кинетических экспериментальных данных	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Основы выбора и оптимизация условий проведения химических реакций	1	Основы выбора и оптимизация условий проведения химических реакций	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	6		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Основы кинетического исследования и построение кинетических моделей органических реакций	4	Построение кинетических моделей органических реакций	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	4		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Экспериментальные методы определения констант равновесия	7	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
2.	Связь кинетики и механизма органических реакций. Гипотеза о схеме превращений для сложных реакций и способы ее подтверждения. Гипотеза о механизме реакций в построении кинетических уравнений. Методы построения кинетических уравнений из механизма для простых и сложных реакций разных типов. Метод маршрутов.	8	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Кинетика исследования органических реакций. Построение кинетических уравнений методом квазистационарных концентраций (метод Боденштейна)	22,5	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Гомогенно-каталитические реакции. Нуклеофильный катализ. Кислотно-основной и электрофильный катализ. Специфический кислотно-основной катализ.	22,5	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Гетерогенно-каталитические реакции. Классификация гетерогенных катализаторов. Характеристика работы гетерогенных катализаторов. Абсорбционные явления при катализе. Механизм гетерогенно-каталитических реакций.	22,5	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Применение кинетических моделей для выбора и оптимизации условий проведения химических процессов	22,5	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	105		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Экспериментальные методы определения константы равновесия	2	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ПК-6.3
2.	Связь кинетики и механизма органических реакций. Гипотеза о схеме превращений для сложных реакций и способы ее подтверждения. Гипотеза о механизме реакций в построении кинетических уравнений. Методы построения кинетических уравнений для простых и сложных реакций. Метод маршрутов.	3,6	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
3.	Кинетика исследования органических реакций. Построение кинетических уравнений методом квазистационарных концентраций (метод Боденштейна)	3,6	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
4.	Гомогенно-каталитические реакции. Нуклеофильный катализ. Кислотно-основной и электрофильный катализ. Специфический кислотно-основной катализ	3,6	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
5.	Гетерогенно-каталитические реакции. Классификация гетерогенных катализаторов. Характеристика работы гетерогенных катализаторов. Абсорбционные явления при катализе. Механизм гетерогенно-каталитических реакций.	3,6	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
6.	Применение кинетических моделей для выбора и оптимизации условий проведения химических процессов	3,6	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-6.1 ПК-6.2 ПК-6.3
	ВСЕГО	20		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Теория химических процессов органического синтеза» используется рейтинговая система. 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.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
11-й семестр			
Контрольная работа	1	26	40
Расчетное задание	1	10	20
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 и 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 «Теория химических процессов органического синтеза» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В. И. Игнатенков, Теоретические основы химической технологии [Прочее] Учебное пособие Для СПО: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/456757 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Ю.А. Москвичев, А.К. Григоричев, О.С. Павлов, Теоретические основы химической технологии [Учебник] учеб. пособие для студ. образоват. учреж. сред. проф. образования: СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016, 272 с	50 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. М. Потехин, В. В. Потехин, Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2014	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53687 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
И.Н. Гончарова, Теория химических процессов органического синтеза (примеры и задачи) [Прочее] учеб.-метод. пособие: Казань : Полигран-Т, 2020, 118 с	5 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.Н. Гончарова, Теория химических процессов органического синтеза (примеры и задачи) [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие: Казань : Полигран-Т, 2020, 118 с	http://ft.kstu.ru/ft/Goncharova-Teoriya_him_protsesov_organich_sinteza_UMP.pdf Режим доступа: по подписке КНИТУ
Х.М. Ярошевская, Ю.Г. Булидорова, В.П. Барабанов [и др.], Электрохимия и химическая кинетика [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Хим. технология": Казань : , 2014, 371 с	20 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
О.В. Стоянов, А.М. Кочнев, С.С. Ахтямова [и др.], Химическая кинетика. Теория и практика [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2013	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
И.З. Илалдинов, В.И. Гаврилов, Теория химико-технологических процессов органического синтеза [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2012, 140 с	69 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория химических процессов органического синтеза» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС ВООК.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Теория химических процессов органического синтеза»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лекционная аудитория с мультимедийным учебным комплексом (ноутбук, проектор, экран)
2. Лабораторная аудитория с интерактивной доской (комплект)
3. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Для текущего контроля знаний студентов, полученных при самостоятельном изучении лекционного курса и в период промежуточной аттестации, используется пакет контрольных вопросов, заданий и задач.

13. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Теория химических процессов органического синтеза» используются следующие образовательные технологии:

- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- системы дистанционного обучения.