

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 ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**
ОРГАНИЧЕСКОГО СИНТЕЗА»

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Профиль:	Химическая технология органических веществ. Авторская программа "Технология химико-фармацевтических препаратов"
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инженерный химико-технологический институт
Факультет:	Факультет энергонасыщенных материалов и изделий
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Химии и технологии органических соединений азота»
Курс; семестр	3-4; 11, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	30	0,83
Самостоятельная работа	87	2,42
Форма аттестации: Зачет (11 сем), Контрольная работа (11 сем), Экзамен (11 сем)	13	0,36
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. Авторская программа "Технология химико-фармацевтических препаратов"» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Ю.Б. Баранова

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химии и технологии органических соединений азота», протокол от 11.05.2021 г. № 13.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.З. Гильманов

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория химико-технологических процессов органического синтеза» являются:

- а) формирование системы компетенций в области использования полученных теоретических знаний, закономерностей химико-технологических процессов для реализации технологических параметров, выборе реактора, при анализе, развитии и совершенствовании работы действующих химических производств.
- б) формирование практических навыков использования знаний в области основ технологии тонкого органического синтеза, а именно производства химико-фармацевтических препаратов, своеобразия этой отрасли, способов переработки сырья в готовое лекарство наиболее эффективным, экономичным, и безопасным методом.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория химико-технологических процессов органического синтеза» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Химическая технология органических веществ. Авторская программа "Технология химико-фармацевтических препаратов"» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

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

1. Коллоидная химия
2. Общая химическая технология
3. Процессы и аппараты химической технологии
4. Физическая химия

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

1. Основы проектирования и оборудование химико-фармацевтических предприятий
2. Основы технологии лекарственных препаратов
3. Технология производства лекарственных веществ
4. Химическая технология органических веществ
5. Химия азотсодержащих соединений

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен к выполнению работ по сопровождению технологического процесса производства химико-фармацевтических препаратов

ПК-1.1. Знает приемы и способы осуществления технологических процессов, требования нормативно-технической документации на производство химико-фармацевтических препаратов

ПК-1.2. Умеет определять технологические параметры, подбирать оборудование для оптимального производственного процесса

ПК-1.3. Владеет навыками выполнения технологических расчетов, сопровождения выполнения технологических операций при производстве

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- приемы и способы осуществления технологических процессов, требования нормативно-технической документации на производство химико-фармацевтических препаратов

Уметь:

- направить полученные знания на успешное управление химико-технологическим процессом,

- недопущение ситуаций, когда снижаются производительность реактора и качество полученной продукции

- разработать и осуществлять мероприятия по оптимизации процессов, по повышению безопасности и экологичности процесса.

Владеть:

- навыками разработки химической схемы синтеза, выбора метода очистки целевого соединения;
 - методами ведения процесса синтеза, исключая образование брака, побочных продуктов, аварийных ситуаций;

- навыками осуществления технологического процесса в соответствии с регламентом;

- методами составления технологического регламента новых производств

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Стратегия химико-технологических расчетов	9	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	9	2				7	
1.	Выбор модели реактора. Функциональная устойчивость химических реакторов и их безаварийность	11	2		6	10	20	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
2.	Концептуальные основы установления механизма химической реакции. Расчеты термодинамических параметров	11	4			20	60	Контрольная работа; Экзамен
	Итого по семестру	11	6		6	30	80	Зачет, 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.	Введение. Стратегия химико-технологических расчетов	2	Введение. Стратегия химико-технологических расчетов	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Выбор модели реактора. Функциональная устойчивость химических реакторов и их безаварийность	2	Выбор модели реактора. Функциональная устойчивость химических реакторов и их	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
			безаварийность	
3.	Концептуальные основы установления механизма химической реакции. Расчеты термодинамических параметров	4	Концептуальные основы установления механизма химической реакции. Расчеты термодинамических параметров	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	8		

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.	Выбор модели реактора. Функциональная устойчивость химических реакторов и их безаварийность	6	Синтез бензойной кислоты в соответствии с матрицей планирования для двухфакторного эксперимента, изменяя параметры реакции (температура и время)	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	6		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Введение. Стратегия химико-технологических расчетов	7	подготовка к контрольной работе	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Выбор модели реактора. Функциональная устойчивость химических реакторов и их безаварийность	20	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
3.	Концептуальные основы установления механизма химической реакции. Расчеты термодинамических параметров	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
4.	Основы теории надежности технологических систем	30	подготовка к контрольной работе, подготовка к экзамену	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	87		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Выбор модели реактора. Функциональная устойчивость химических реакторов и их безаварийность	10	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
2.	Концептуальные основы установления механизма химической реакции. Расчеты термодинамических параметров	10	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
3.	Основы теории надежности технологических систем	10	прием экзамена, проверка контрольной работы	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3
	ВСЕГО	30		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Теория химико-технологических 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			
Лабораторная работа	1	18	30
Контрольная работа	1	18	30
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 химико-технологических процессов органического синтеза» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
А. А. Дегтярев, К. В. Брянкин, М. Ю. Субочева, Теория химико-технологических процессов органического синтеза [Электронный ресурс] Учебное пособие: Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012	http://www.iprbookshop.ru/63928.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
М. К. Исляйкин, Теория химико-технологических процессов органического синтеза. Механизмы органических реакций [Электронный ресурс] учебное пособие: Иваново : ИГХТУ, 2016	https://e.lanbook.com/book/96118 Режим доступа: по подписке КНИТУ
И. З. Илалдинов, В. И. Гаврилов, Теория химико-технологических процессов органического синтеза [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012	http://www.iprbookshop.ru/62305.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Н. Н. Зиятдинов, И. И. Емельянов, Ю. Л.	http://www.iprbookshop.ru/79509.html

Павлов, Системный анализ и особенности управления типовыми объектами химической технологии [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015	Режим доступа: по подписке КНИТУ
С. В. Бухаров, Химия и технология антиоксидантов химических и биологических систем [Электронный ресурс] учебное пособие: Казань : КНИТУ, 2018	https://e.lanbook.com/book/138419 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Г.Н. Нугуманова, С.В. Бухаров, Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2013	70 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.М. Кочнев, С.С. Ахтямова, Г.Е. Заиков [и др.], Химическая кинетика. Теория и практика [Электронный ресурс] учеб. пособие: Казань : КНИТУ, 2013	http://ft.kstu.ru/ft/Zaikov-khimicheskaya.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
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	50 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Смит, А. . Дильман, Основы современного органического синтеза [Прочее] : М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Потехин, В. . Потехин, Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Учебник] учеб. для студ. хим.-технол. спец. вузов: СПб. : Химиздат, 2005	299 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Е. С. Найденко, Органическая химия [Прочее] учебное пособие: Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2016	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=574906 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Теория химико-технологических 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 IPR SMART: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.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

Wiley Online Library: <https://onlinelibrary.wiley.com/>

Springer Nature: <https://link.springer.com/>

zbMath : <https://zbmath.org/>

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru

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 химико-технологических 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

Научное ПО: Mathcad Education

Научное ПО: Mathematica Standard

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лекционные занятия:

а. комплект электронных презентаций, слайдов, видеофильмов

2. Лабораторные работы:

а. лаборатория А-23 оснащена лабораторным оборудованием для проведения работ: исследование процессов с влажным воздухом, измерение теплоемкости воздуха, исследование PV - диаграммы углекислого газа (опыт Эндрюса), исследование кривой насыщения водяного пара.

б. шаблоны расчетов и отчетов по лабораторным работам представлены в электронном виде,

с. результаты расчетов оформляются на принтере.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

а) лаборатория А-35 (Компьютерный класс) оснащена 10 компьютерами,

с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Теория химико-технологических процессов органического синтеза» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Теория химико-технологических процессов органического синтеза» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;

- 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.