

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 «ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»

Направление подготовки: 27.03.03 Системный анализ и управление
Профиль: Логистические системы и технологии
Квалификация выпускника: Бакалавр
Форма обучения: Очно-заочная
Институт: Институт управления инновациями
Факультет: Факультет социотехнических систем
Кафедра-разработчик: Кафедра «Общей химической технологии»
Курс; семестр 2; 4

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	18	0,5
Лабораторная работа	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	18	0,5
Форма аттестации: Зачет (4 сем)		
Всего	72	2

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 902 от 07.08.2020) по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление для профиля «Логистические системы и технологии» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

С.Н. Тунцева

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общей химической технологии», протокол от 28.05.2021 г. № 12.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Х.Э. Харлампиди

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Общая химическая технология» являются:

- обучение методике проектирования технологии химических реакций различных технологических классов;
- обучение методологии проектирования ХТС и ее элементов как последовательности действий анализ-синтез-оценка реализуемости;
- обучение методике проектирования химико-технологической системы;
- обучение методике анализа ХТС;
- формирование представления о необходимости интеграции закономерностей базисных наук в процессе проектирования технологии производства химического продукта.
- формирование представления о современных тенденций развития техники и технологий в области логистических систем и технологий.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Логистические системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Общая химическая технология» обучающийся по направлению подготовки 27.03.03 «Системный анализ и управление» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Процессы и аппараты химических технологий
3. Физика
4. Химия

Дисциплина «Общая химическая технология» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Методы оптимизации
3. Производственная практика (преддипломная практика)
4. Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)
5. Управление эффективностью технических систем

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики

ОПК-1.1. Знает законы и методы в области естественных наук и математики

ОПК-1.2. Умеет оценивать варианты решения задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, оценивая их достоинства и недостатки

ОПК-1.3. Владеет навыками анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики, выделяя базовые составляющие

ОПК-2 Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)

ОПК-2.1. Знает профильные разделы математических и естественно-научных дисциплин (модулей), необходимые для формулирования задач профессиональной деятельности

ОПК-2.2. Умеет применять методы и инструменты математических и естественных дисциплин для решения профессиональных задач

ОПК-2.3. Владеет навыками грамотного и аргументированного формулирования собственных суждений и оценки в области профессиональной деятельности на основе знаний по профильным разделам математических и естественно-научных дисциплин (модулей)

ОПК-6 Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а

также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии

ОПК-6.1. Знает принципы разработки методов моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также их алгоритмической и программной реализации

ОПК-6.2. Умеет разрабатывать методы, пригодные для моделирования и анализа технических процессов и систем, а также технологии их синтеза

ОПК-6.3. Владеет навыками разработки алгоритмической и программной реализации методов моделирования и анализа технических и технологических процессов и систем, а также технологий их синтеза

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- основные понятия химической технологии;
- закономерности протекания химических превращений в условиях промышленного производства;
- показатели эффективности химико-технологического процесса;
- основные функции инженера-технолога;
- состав и структуру химико-технологических систем;
- методику проектирования ХТС;
- тенденции в развитии технологии химических и биохимических процессов;
- состояние и перспективы развития сырьевой и энергетической базы отрасли;
- основную технологическую документацию.

Уметь:

- использовать в работе основные принципы экологического проектирования на основе проведения энергетической и экологической экспертиз;
- применять новейшие достижения научно-технического прогресса;- обосновать режимы работы промышленного реактора для определенного класса реакций и предложить конструкцию аппарата, обеспечивающего заданный режим работы;
- проанализировать альтернативные виды сырья и обосновать его выбор;
- использовать современные способы интенсификации химических и физических процессов;
- синтезировать общую структуру технологической схемы производства химического продукта;
- дать технологическую, экологическую и экономическую оценку инженерного решения в области ХТС;
- реализовать принцип непрерывного обучения на основе ФПК и анализа научно-технической информации;- разработать технологию химической реакции в ходе ее логического проектирования и постановки технологического эксперимента;
- рассчитать материальные и тепловые балансы химического производства для оценки нормативов материальных затрат (норм расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии).

Владеть:

- методами анализа химико-технологических систем;
- методами математической статистики для обработки результатов активного и пассивного эксперимента;
- методами работы на ЭВМ для осуществления интернет-поиска специализированной информации.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 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.	Предмет и содержание курса ОХТ	4	4		2	4	2	Коллоквиум; Контрольная работа; Лабораторная работа
2.	Закономерности управления различными типами реакций	4	10		16	12	10	
3.	Химико-технологические системы	4	4			2	6	Коллоквиум; Контрольная работа
	Итого по семестру	4	18		18	18	18	Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции			
1	2	3	4	5			
1.	Предмет и содержание курса ОХТ	3	Понятийный аппарат химической технологии	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.3			
2.		1	Технологическая классификация химических процессов	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1			
3.		2	Закономерности управления простой необратимой реакцией	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3			
4.					1	Закономерности управления сложными реакциями	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
5.					1	Закономерности управления обратимой реакцией	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
6.		2	Закономерности управления гетерогенными процессами	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
7.		4	Промышленный катализ	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
8.	Химико-технологические системы	2	Химико-технологические системы	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-6.1
9.		2	Синтез и анализ ХТС. Ресурсы ХТС.	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2
ВСЕГО		18		

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.	Предмет и содержание курса ОХТ	2	Вводное занятие	ОПК-1.2 ОПК-2.1
2.	Закономерности управления различными типами реакций	8	Разработка технологии гетерогенной реакции (установка по окислению парафиновых углеводородов)	ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.		8	Разработка технологии гомогенной реакции (установка по пиролизу углеводородов)	ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-6.2 ОПК-6.3
ВСЕГО		18		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Понятийный аппарат химической технологии	2	подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ОПК-1.2 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1
2.	Проектирование технологии химической реакции	10	подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе,	ОПК-1.2 ОПК-2.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
			подготовка к лабораторной работе, проработка лекционного материала	ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1
3.	Химико-технологические системы	6	подготовка к коллоквиуму, подготовка к контрольной работе, проработка лекционного материала	ОПК-1.1 ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-6.1
	ВСЕГО	18		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Понятийный аппарат химической технологии	4	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.2
2.	Проектирование технологии химической реакции	12	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, прием отчетов, проверка контрольной работы	ОПК-1.2 ОПК-2.2 ОПК-6.1 ОПК-6.2 ОПК-6.3
3.	Химико-технологические системы	2	прием коллоквиума, проверка контрольной работы	ОПК-2.1 ОПК-2.3 ОПК-6.1
	ВСЕГО	18		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Общая химическая технология» 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
4-й семестр			
Коллоквиум	1	18	30
Контрольная работа	1	30	50
Лабораторная работа	1	12	20
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 «Общая химическая технология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В. Г. Иванов, И. М. Кузнецова, Э. В. Чиркунов [и др.], Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/168657 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	50 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Х.Э. Харлампи, И.М. Кузнецова, Н.Н. Батыршин, Общая химическая технология [Учебник] материальный баланс хим.-технол. процесса : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. "Хим. технология и биотехнология": М. : Логос, 2007	986 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. Ю. Закгейм, Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] Учебное пособие: Москва : Логос, 2014	http://www.iprbookshop.ru/66419.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные 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
В. И. Игнатенков, Общая химическая технология: теория, примеры, задачи [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	https://urait.ru/bcode/450986 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.С. Бесков, Общая химическая технология [Учебник] учеб. для студ. вузов, обуч. по хим.-технол. напр. подготовки бакалавров и дипломирован. спец.: М. : ИКЦ "Академкнига", 2006	25 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Б. Т. Кунин, К. В. Граждан, В. А. Исаева [и др.], Сборник лабораторных работ по дисциплине «Общая химическая технология» [Электронный ресурс] для студентов направления «технологические машины и оборудование»: Иваново : ИГХТУ, 2017	https://e.lanbook.com/book/107406 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Д.Х. Сафин, Т.Н. Преображенская, Х.Э. Харлампи, Физические методы интенсификации химических процессов [Учебник] учеб. пособие: Казань : , 2011	160 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая химическая технология» 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 «Znaniium.com»: Режим доступа: <http://znaniium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

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

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 «Общая химическая технология»:

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

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для студентов

Офисные и деловые программы: Microsoft Office 365 Версия для преподавателей

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов; демонстрационные приборы.

1. Лекционные занятия:

a. комплект электронных презентаций/слайдов,

b. аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные работы

a. лаборатория модельных установок, оснащенная следующими экспериментальными установками

- установка пиролиза (висбрекинга, риформинга) углеводородного сырья;

- установка окисления парафиновых углеводородов;

- стенд для выполнения объемных методов анализа;

- установка для хроматографического метода анализа.

b. шаблоны отчетов по лабораторным работам приведены в методических указаниях к практикуму,

с. лабораторные занятия обеспечены пакетами ПО MSWord, MSExcel, MSPowerPoint и специализированными ПО ChemCAD, MSVisio.

3. Прочее

- а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- б. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Общая химическая технология» составляет 18 ч.

В процессе освоения дисциплины «Общая химическая технология» используются следующие образовательные технологии:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- 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);
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.