

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:	20.03.01 Техносферная безопасность
Профиль:	Безопасность жизнедеятельности в техносфере
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Факультет:	Инжиниринговый центр в области химии и технологии энергонасыщенных материалов "Спецхимия"
Кафедра-разработчик:	Казанский межвузовский инженерный центр "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет"
Курс; семестр	2-3; 6, 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	12	0,33
Лабораторная работа	14	0,39
Контроль самостоятельной работы	18	0,5
Самостоятельная работа	195	5,42
Форма аттестации: Зачет (8 сем), Контрольная работа (8 сем, 9 сем), Экзамен (9 сем)	13	0,36
Всего	252	7

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 680 от 25.05.2020) по направлению подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность для профиля «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

Ф.Ш. Шарафисламов

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании Казанского межвузовского инженерного центра "Новые технологии" федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования "Казанский национальный исследовательский технологический университет", протокол от 19.05.2021 г. № 6.

Директор *Согласовано* А.Ф. Махоткин

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 тенденциях развития техники и технологий в области автоматизированных систем обработки информации и управления.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Безопасность жизнедеятельности в техносфере» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Общая химическая технология» обучающийся по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Безопасность жизнедеятельности
2. Высшая математика
3. Общая и неорганическая химия
4. Органическая химия
5. Экология

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

1. Обслуживание и эксплуатация технологического оборудования
2. Основы технологий нефтегазопереработки
3. Основы технологий химических производств

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-1 Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

ОПК-1.1. Знает современные тенденции развития техники и технологии, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области техносферной безопасности человека

ОПК-1.2. Умеет решать типовые задачи с использованием измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

ОПК-1.3. Владеет современными методами техники и технологии в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

современные тенденции развития техники и химической технологии для решения задач, связанных с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

Уметь:

решать типовые задачи по химической технологии, связанных с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека с использованием измерительной и вычислительной техники, информационных технологий

Владеть:

современными методами техники и химической технологии, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач, связанных с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 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.	Понятийный аппарат химической технологии	6	2				7	Контрольная работа
	Итого по семестру	6	2				7	
1.	Общие закономерности протекания химико-технологических производств	8	2		2	6	36	Лабораторная работа
2.	Промышленный катализ	8	2		4	3	40	Коллоквиум; Лабораторная работа
	Итого по семестру	8	4		6	9	76	Зачет, Контрольная работа
1.	Химические реакторы	9	2		2	3	40	Лабораторная работа
2.	Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС	9	2		2	3	36	
3.	Важнейшие промышленные химические производства	9	2		4	3	36	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
	Итого по семестру	9	6		8	9	112	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.	Понятийный аппарат химической	2	Основные понятия химической	ОПК-1.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
	технологии		технологии. Элементы теории систем. Химико-технологические системы	
2.	Общие закономерности протекания химико-технологических производств	2	Материальный и энергетический баланс	ОПК-1.1
3.	Промышленный катализ	2	Сущность и виды катализа. Технологические характеристики катализаторов	ОПК-1.1
4.	Химические реакторы	2	Основные требования к химическим реакторам	ОПК-1.1
5.	Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС	2	Сырьевая и энергетическая база химической промышленности. Вторичные материальные ресурсы	ОПК-1.1
6.	Важнейшие промышленные химические производства	2	Процессы органического синтеза	ОПК-1.1
	ВСЕГО	12		

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.	Общие закономерности протекания химико-технологических производств	2	Расчеты химико-технологических процессов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Промышленный катализ	2	Изучение работы реактора идеального смешения периодического действия	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.		2	Электролитическое получение хлора и КОН	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Химические реакторы	2	Концентрирование твердого сырья флотационным способом	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС	2	Анализ воды и подготовка ее к использованию в химическом производстве	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6.	Важнейшие промышленные химические производства	2	Пиролиз нефтепродуктов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7.		2	Оценка эффективности работы химического реактора	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	ВСЕГО	14		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные понятия теории систем. Классификация систем. Основные	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	свойства систем. Состав ХТС. Уровни иерархии. Функционирование ХТС. Структура ХТС			ОПК-1.3
2.	Состояние равновесия химической реакции. Скорость ХТП и способы ее регулирования. Кинетические уравнения. Способы изменения скорости простых и сложных реакций	36	подготовка к лабораторной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Гомогенный и гетерогенный катализ. Аппаратурное оформление каталитических процессов	40	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Классификация химических реакторов. Основные требования к химическим реакторам.	40	подготовка к лабораторной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Сырьевая и энергетическая база химической промышленности. Характеристика и классификация сырья. Вода как сырье и вспомогательный материал химического сырья	36	подготовка к лабораторной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6.	Реакции органической химии. Экстрактивная ректификация. Азеотропная ректификация. Нефтегазовая промышленность ³⁶	36	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе, подготовка к экзамену	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	ВСЕГО	195		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные понятия теории систем. Классификация систем. Основные свойства систем. Состав ХТС. Уровни иерархии. Функционирование ХТС. Структура ХТС	3	проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2.	Состояние равновесия химической реакции. Скорость ХТП и способы ее регулирования. Кинетические уравнения. Способы изменения скорости простых и сложных реакций	3	прием лабораторной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3.	Гомогенный и гетерогенный катализ. Аппаратурное оформление каталитических процессов	3	прием коллоквиума, прием лабораторной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4.	Классификация химических реакторов. Основные требования к химическим реакторам.	3	прием лабораторной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5.	Сырьевая и энергетическая база химической промышленности. Характеристика и классификация сырья. Вода как сырье и вспомогательный материал химического сырья	3	прием лабораторной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6.	Реакции органической химии. Экстрактивная ректификация. Азеотропная ректификация. Нефтегазовая промышленность ³⁶	3	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
	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
8-й семестр			
Контрольная работа	1	18	30
Лабораторная работа	3	18	30
Коллоквиум	1	24	40
Итого		60	100
9-й семестр			
Контрольная работа	1	12	20
Лабораторная работа	4	24	40
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 «Общая химическая технология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
К. В. Брянкин, А. И. Леонтьева, Общая химическая технология [Прочее] : Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277815 Режим доступа: по подписке КНИТУ
К. В. Брянкин, В. С. Орехов, А. И. Леонтьева, Общая химическая технология. Часть 2 [Электронный ресурс] Учебное пособие: Тамбов : Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012	http://www.iprbookshop.ru/64137.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Е.А. Емельянычева, А.И. Абдуллин, Т.Ф. Ганиева, Теоретические основы химической технологии переработки углеводородного сырья [Учебник] учеб. пособие: СПб. : Проспект Науки, 2018	80 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
О. А. Голованова, С. А. Герк, Общая и неорганическая химия: практикум (для студентов 1-го курса химического факультета направления подготовки бакалавров «Химическая технология») [Прочее] практикум: Омск : Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского, 2019	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=613832 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Х.Э. Харлампи, И.М. Кузнецова, Н.Н.	986 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

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	
---	--

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 «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/>

УНИЦ
Согласовано

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 «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

Категория ПО Наименование Лицензионный договор, соглашение

САПР Аскон Компас 3D v14

Научное ПО Gaussian G09W Full Version

САПР Altair Hyperworks

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- доска учебная настенная, экран настенный, проектор;
- столы, стулья для обучающихся, стол, стул для преподавателя.

Оборудование учебных аудиторий для проведения практических и лабораторных занятий:

- 1) Посадочные места по количеству обучающихся;
- 2) Рабочее место преподавателя;
- 3) Комплект учебно- методической документации
- 4) Лабораторные установки

Технические средства обучения:

- 1) Персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ
- 2) Проекционный экран;
- 3) Мультимедийный проектор;
- 4) Доска;
- 5) Колонки.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

- комплект учебной мебели;
 - 11 персональных компьютеров;
- 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 «Общая химическая технология» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Общая химическая технология» 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;