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
«30» мая 2022 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 30.05.2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине **«ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ»**

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Профиль:	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт химического и нефтяного машиностроения
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Общей химической технологии»
Курс; семестр	3; 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	6	0,17
Лабораторная работа	6	0,17
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	119	3,31
Форма аттестации: Контрольная работа (9 сем), Экзамен (9 сем)	9	0,25
Всего	144	4

Казань, 2022

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 728 от 09.08.2021) по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование для профиля «Оборудование нефтегазопереработки» на основании учебных планов набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

Доцент Г.Г. Елиманова

С О Г Л А С О В А Н О

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Общей химической технологии», протокол от 04.05.2022 г. № 10.

Заведующий кафедрой ***Согласовано*** Н.В. Улитин

У Т В Е Р Ж Д Е Н О

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.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Оборудование нефтегазопереработки» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Общая химическая технология» обучающийся по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Физика
3. Химия

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

1. Основы исследовательской деятельности
2. Химия нефти и газа

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-1 Способен проводить анализ современных проектных решений при проектировании технологического оборудования нефтегазопереработки

ПК-1.1. Знает основные процессы, протекающие в оборудовании, их конструкций; методы обработки информации и анализа данных при проектировании технологического оборудования нефтегазопереработки

ПК-1.2. Умеет разбивать конструкции на узлы, сборочные единицы и детали, устанавливать их взаимодействие и влияние на технологический процесс

ПК-1.3. Владеет навыками анализа конструкторских решений при проектировании технологического оборудования нефтегазопереработки

ПК-4 Способен разрабатывать способы планирования и внедрения новой техники и передовой технологии нефтегазопереработки

ПК-4.1. Знает основные тенденции модернизации оборудования и технологии нефтегазопереработки

ПК-4.2. Умеет разрабатывать способы внедрения новой техники и передовой технологии нефтегазопереработки

ПК-4.3. Владеет навыками по внедрению новой техники и технологии нефтегазопереработки

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

Основные функции инженера-технолога;

основные понятия химической технологии;

тенденции в развитии технологии химических и биохимических процессов;

состав и структуру химико-технологических систем;

закономерности протекания химических превращений в условиях промышленного производства;
состояние и перспективы развития сырьевой и энергетической базы отрасли;
основную технологическую документацию;
методику проектирования ХТС;
показатели эффективности химико-технологического процесса;
источники научно-технологической информации в профессиональной сфере.

Уметь:

разработать технологию химической реакции в ходе ее логического проектирова-ния и постановки технологического эксперимента;
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 химическо-го продукта;
рассчитать материальные и тепловые балансы химического производства для оценки нормативов материальных затрат (норм расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, энергии);
дать технологическую, экологическую и экономическую оценку инженерного решения в области ХТС;
использовать в работе основные принципы экологического проектирования на основе проведения энергетической и экологической экспертиз;
применять новейшие достижения научно-технического прогресса;
реализовать принцип непрерывного обучения на основе ФПК и анализа научно-технической информации.

Владеть:

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 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе-стр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежу-точной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабора-торные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Химико-технологические системы. Проектирование	8	2				7	Контрольная работа

№ п/п	Раздел дисциплины	Семе-стр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежу-точной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабора-торные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	технологии реакции							
	Итого по семестру	**8**	**2**				**7**	
1.	Каталитические процессы	9	1			1	28	Коллоквиум; Лабораторная работа
2.	Ресурсы ХТС	9	1			1	28	
3.	Энергетика химической промышленно-сти	9	1			1	28	Коллоквиум
4.	Химико-технологические системы	9	1		6	1	28	Экзамен
	Итого по семестру	**9**	**4**		**6**	**4**	**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.	Химико-технологические системы. Проектирование технологии реакции	2	Химико-технологические системы. Проек-тирование тех-нологии реакции	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-4.1
2.	Каталитические процессы	1	Промышленный катализ	ПК-4.1 ПК-4.3
3.	Ресурсы ХТС	1	Ресурсы ХТС	ПК-1.1 ПК-1.3
4.	Энергетика химической промышленно-сти	1	Энергокомплекс ХТС	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-4.1
5.	Химико-технологические системы	1	Синтез ХТС	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1
	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.	Химико-технологические системы	3	Разработка технологии гетерогенной реакции (установка по окислению парафи-новых углеводородов)	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1
2.		3	Разработка технологии гомогенной реакции (установка по пиролизу углеводо-родов)	ПК-1.2 ПК-1.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
				ПК-4.1 ПК-4.2
	ВСЕГО	**6**		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Понятие системы. Химико-технологические системы (ХТС). Состав операционной системы.	7	проработка теоретического материала	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-4.1
2.	Классификация катализаторов по категории «состав» (моди-фицированные, смешанные, на нгосителях).	28	подготовка к лабораторной работе	ПК-4.1 ПК-4.3
3.	Нефть. Состав. Классификация нефтепродуктов. Промысловая подготовка нефти. Прямая гонка (АТ и ВТ).Глубокая переработка нефти. Краткая характеристика топлив (бензин, керосин, дизельное топливо, мазут). Углеводородные газы. Классификация (природный, попутный, нефтезаводский газы). Состав. Основные направления перера-ботки.	28	подготовка к коллоквиуму, подготовка к лабораторной работе	ПК-1.1 ПК-4.1
4.	Водное хозяйство химического предприятия. Водоемкость. Схема водного хозяйства.	28	подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-4.1
5.	Подсистема выделения целевого продукта. Методы разделения жидких реакционных смесей (ректификация, дистилляция в присутствии третьего компонента). Экстракция, кристаллизация, адсорбция, жидкостная хроматография, мембранное разделение. Общие правила синтеза тепловых схем. Классификация структур тепловых схем. Теплотехнические связи. Структура тепло-технических схем. Критерии оптимизации структуры тепловых связей.	28	подготовка к экзамену, проработка теоретического материала	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1
	ВСЕГО	**119**		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ.Классификация катализаторов. Цеолиты. Перспективы развития гомогенного и гетерогенного катализа.	1	прием лабораторной работы	ПК-4.1 ПК-4.3
2.	Нефть. Состав. Классификация нефтепродуктов. Промысловая подготовка нефти. Прямая гонка (АТ и ВТ). Глубокая переработка нефти. Краткая характеристика топлив (бензин,	1	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-4.1

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
	керосин, дизельное топливо, мазут). Углеводородные газы. Классификация. Углехимическое сырье. Уголь.			
3.	Водное хозяйство химического предприятия. Водоемкость. Схема водного хозяйства.	1	прием лабораторной работы	ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-4.1
4.	Подсистема выделения целевого продукта. Методы разделения жидких реакционных смесей (ректификация, дистилляция в присутствии третьего компонента). Экстракция, кристаллизация, адсорбция, жидкостная хроматография, мембранное разделение. Общие правила синтеза тепловых схем. Классификация структур тепловых схем. Теплотехнические связи. Структура тепло-технических схем. Критерии оптимизации структуры тепловых связей.	1	прием лабораторной работы	ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4.1
	ВСЕГО	**4**		

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
9-й семестр			
Коллоквиум	2	30	40
Экзамен	1	24	40
Контрольная работа	1	6	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
Х. Э. Харлампиди, Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	https://e.lanbook.com/book/169385 Режим доступа: по подписке КНИТУ

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
С. А. Шлыков, Катализ в промышленности. Теория и прикладные каталитические процессы [Электронный ресурс] учебное пособие: Иваново : ИГХТУ, 2018	https://e.lanbook.com/book/127526 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
А.Ю. Закгейм, Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов [Электронный ресурс] учебное пособие: М. : Логос, 2012	http://ft.kstu.ru/ft/Zakgeym_ob_him_tehn.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
М.В. Журавлева, И.Н. Гончарова, Г.Ю. Климентова [и др.], Каталитические процессы нефтехимии и нефтепереработки [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов напр. 18.00.00 "Хим. технологии": Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Общая химическая технология» предусмотрено использование электронных источников информации:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: http://ruslan.kstu.ru/
ЭБС «Лань»:Режим доступа: https://e.lanbook.com
Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: https://urait.ru/
ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: http://znanium.com/
ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: http://biblioclub.ru/
Цифровой образовательный ресурс IPR SMART: Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/
ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: https://www.book.ru/
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

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

1. Лекционные занятия:
- комплект электронных презентаций/слайдов,
- аудитории, оснащенные презентационной техникой (проектор, экран, ком-пьютер/ноутбук),

2. Лабораторные работы
a. лаборатория модельных установок, оснащенная следующими эксперимен-тальными установками
установка пиролиза (висбрекинга, риформинга) углеводородного сырья;
установка окисления парафиновых углеводородов;
установка для хроматографического метода анализа.
b. шаблоны отчетов по лабораторным работам приведены в методических ука-заниях к практикуму,
c. лабораторные занятия обеспечены пакетами ПО MSWord, MSExcel, MSPow-erPoint и специализированными ПО ChemCAD, MSVisio.

3. Прочее
- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Ин-тернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

В процессе освоения дисциплины «Общая химическая технология» используются следующие образовательные технологии:
В качестве образовательных технологий могут быть использованы:

• работа в малых группах;
• дискуссия;
• эвристическая беседа;
• разработка проекта (метод проектов);
• системы дистанционного обучения;