

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:	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 «Общей химической технологии»
Курс; семестр	2-3; 6, 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	12	0,33
Лабораторная работа	14	0,39
Контроль самостоятельной работы	8	0,22
Самостоятельная работа	205	5,69
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 № 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

А.А. Гайфуллин

---

### **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 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

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к обязательной 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 «Общая химическая технология» обучающийся по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Общая и неорганическая химия
2. Органическая химия
3. Техническая термодинамика и теплотехника

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

1. Производственная практика (преддипломная практика)
2. Промышленная экология

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ОПК-4 Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья**

ОПК-4.1. Знает процессы химической технологии, аппараты и методы их расчета, основные понятия управления технологическими процессами, методы оптимизации химико-технологических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса

ОПК-4.2. Умеет подбирать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, оценивать технологическую эффективность производства, применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов

ОПК-4.3. Владеет навыками технологических расчетов, определения технологических показателей процесса, управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов

**ОПК-5 Способен осуществлять экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, проводить наблюдения и измерения с учетом требований техники безопасности, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные**

ОПК-5.1. Знает теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа, методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных

ОПК-5.2. Умеет выбрать методику анализа для поставленной задачи и выполнить экспериментально, применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента

ОПК-5.3. Владеет навыками математической статистики, проведения химического анализа и метрологической

## В результате освоения дисциплины обучающийся должен

### Знать:

Знает процессы химической технологии, аппараты и методы их расчета, основные понятия управления технологическими процессами, методы оптимизации химико-технологических процессов, методологию исследования взаимодействия процессов химических превращений и явлений переноса

Знает теоретические основы и принципы химических и физико-химических методов анализа, методы идентификации математических описаний технологических процессов на основе экспериментальных данных

### Уметь:

Умеет выбрать методику анализа для поставленной задачи и выполнить экспериментально, применять методы вычислительной математики и математической статистики для обработки результатов эксперимента

Умеет подбирать параметры и выбирать аппаратуру для конкретного химико-технологического процесса, оценивать технологическую эффективность производства, применять методы вычислительной математики и математической статистики для моделирования и оптимизации химико-технологических процессов

### Владеть:

Владеет навыками математической статистики, проведения химического анализа и метрологической обработки результатов активных и пассивных экспериментов

Владеет навыками технологических расчетов, определения технологических показателей процесса, управления химикотехнологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов

## 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
	<b>Итого по семестру</b>	<b>6</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Основные закономерности управления химико-	8	4		6	4	81	Коллоквиум; Контрольная работа; Лабораторная

№ 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
	технологическими процессами							работа
	<b>Итого по семестру</b>	<b>8</b>	<b>4</b>		<b>6</b>	<b>4</b>	<b>81</b>	<b>Зачет, Контрольная работа</b>
1.	Химические реакторы	9	6		8	4	117	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>9</b>	<b>6</b>		<b>8</b>	<b>4</b>	<b>117</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

### 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 технологии	2	Предмет и содержание курса общей химической технологии	ОПК-4.1 ОПК-5.1
2.	Основные закономерности управления химико-технологическими процессами	1	Химико-технологические системы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1
3.		2	Проектирование технологии реакции	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
4.		1	Промышленная экология	ОПК-4.1 ОПК-4.2
5.	Химические реакторы	3	Реакторы с различными режимами движения среды	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
6.		3	Реакторы с различными тепловыми режимами	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>12</b>		

### 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.	Основные закономерности управления химико-технологическими процессами	6	Разработка технологии гомогенной реакции (установка по пиролизу углеводородов)	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
				ОПК-5.2 ОПК-5.3
2.	Химические реакторы	8	Математическое моделирование гидродинамических характеристик химического реактора	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>14</b>		

## 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Основные понятия и определения курса	7	подготовка к контрольной работе	ОПК-4.1
2.	Организация химико-технологического процесса	26	подготовка к контрольной работе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1
3.	Разработка технологии в подсистеме химического превращения	27	подготовка к лабораторной работе	ОПК-4.1 ОПК-4.2
4.	Промышленная экология	28	подготовка к лабораторной работе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1
5.	Понятие химического реактора	32	проработка теоретического материала	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1
6.	Режимы работы реакторов	40	подготовка к лабораторной работе	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.2 ОПК-5.3
7.	Промышленные реакторы	45	подготовка к экзамену	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>205</b>		

### 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 закономерности управления химико-технологическими процессами	4	прием коллоквиума, прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-5.1
2.	Теория химического реактора	4	прием лабораторной работы, прием экзамена, проверка контрольной работы	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>8</b>		

## 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
<b>8-й семестр</b>			
Коллоквиум	1	10	20
Контрольная работа	1	25	40
Лабораторная работа	1	25	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
<b>9-й семестр</b>			
Контрольная работа	1	18	30
Лабораторная работа	1	18	30
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 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	<a href="https://e.lanbook.com/book/168657">https://e.lanbook.com/book/168657</a> Режим доступа: по подписке 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	<a href="https://e.lanbook.com/book/107406">https://e.lanbook.com/book/107406</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. И. Игнатенков, Общая химическая технология: теория, примеры, задачи [Прочее] Учебное пособие для вузов: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/450986">https://urait.ru/bcode/450986</a> Режим доступа: по подписке 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.	50 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

образоват. учреж. сред. проф. образования: СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2016	
В. И. Игнатенков, Теоретические основы химической технологии [Прочее] Учебное пособие Для СПО: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/456757">https://urait.ru/bcode/456757</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
В. В. Кафаров, И. Н. Дорохов, Н. М. Жаворонков, Системный анализ процессов химической технологии : основы стратегии [Прочее] Монография: Москва : Юрайт, 2020	<a href="https://urait.ru/bcode/455509">https://urait.ru/bcode/455509</a> Режим доступа: по подписке 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 «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 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

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности» - Доступ свободный: [new.fips.ru](http://new.fips.ru).

Информационные справочные системы

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

- а) лекционная аудитория на 33 рабочих места, оборудована специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная);
- б) лаборатория модельных установок оснащена экспериментальными установками:

- 1) установка пиролиза (висбрекинга, риформинга) углеводородного сырья;
- 2) установка для хроматографического метода анализа продуктов пиролиза;
- 3) установка для определения гидродинамической структуры потоков;
- 4) установка окисления парафинов до синтетически хирных кислот;
- в) техническими средствами обучения:

- 1) лекционная аудитория оснащена мобильным оборудованием для презентации учебного материала по дисциплине;
- 2) лабораторные занятия обеспечены пакетами ПО MSWord, MSExcel, MSPowerPoint и специализированными ПО ChemCAD, MSVisio.

Помещения для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации рассчитан на 18-40 рабочих места, оборудованы специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная).

Для проведения занятий имеется комплект электронных презентаций/слайдов. Рабочее место преподавателя, оснащено компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, 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

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 от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian от 16.10.2008 лицензия № 44684779;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard от 08.11.2016 № 16/2189/Б;

Дополнительное ПО доступное по бесплатной подписке от Microsoft ПО для коллективной работы Microsoft Teams.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Общая химическая технология» составляет 6 ч.

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

Для достижения планируемых результатов обучения, в дисциплине «Общая химическая технология» используются следующие образовательные технологии (количество часов в интерактивной форме – б):

1. Информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими.

Используется самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

2. Деятельностные практико-ориентированные технологии, направленные на формирование системы профессиональных практических умений при проведении экспериментальных исследований, обеспечивающих возможность качественно выполнять профессиональную деятельность.

Используется анализ, сравнение методов проведения физико-химических исследований, выбор

метода, в зависимости от объекта исследования в конкретной производственной ситуации и его практическая реализация.

3. Развивающие проблемно-ориентированные технологии, направленные на формирование и развитие проблемного мышления, мыслительной активности, способности видеть и формулировать проблемы, выбирать способы и средства для их решения.

Используются виды проблемного обучения: освещение основных проблем промышленного производства катализаторов и их исследования, учебные дискуссии, коллективная мыслительная деятельность в группе при проведении семинарских занятий. При этом используются следующие уровни сложности и самостоятельности:

- проблемное изложение учебного материала преподавателем;
- создание преподавателем проблемных ситуаций, а обучаемые вместе с ним включаются в их разрешение;
- преподаватель лишь создает проблемную ситуацию, а разрешают её обучаемые в ходе самостоятельной деятельности.

4. Личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при подготовке к практическим работам и семинарским занятиям.