

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Г.М. Рахимова  
2019 г.



## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По дисциплине **Б1.В.ОД.7«Общая химическая технология»**

Направление подготовки **15.03.02 «Технологические машины и оборудование»**

Профиль подготовки **«Оборудование нефтегазопереработки»**

Квалификация выпускника **БАКАЛАВР**

Форма обучения **заочная**

Кафедра-разработчик рабочей программы **ХТОМ**

Курс, семестр **3 курс, 6 семестр**

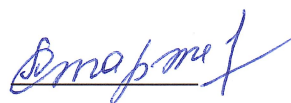
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,2
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	10	0,3
Самостоятельная работа	117	3,25
Форма аттестации	экзамен (9)	0,25
Всего	144	4

Бугульма, 2019 г.

Рабочая программа составлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации №1170 от 20 октября 2015г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

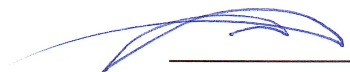
Доцент кафедры ХТОМ



М.И. Старшов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОМ протокол от 27.05 2019 г. № 10

Зав. кафедрой ХТОМ

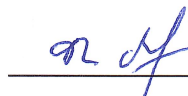


Е.С. Буслаев

## УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы от 27.05 2019 г. № 10

Председатель комиссии, доцент



Ф.К. Ахмедзянова

## **1. Цели освоения дисциплины**

Целями освоения дисциплины «Общая химическая технология» являются:

- а) обучение методике проектирования технологии химических реакций различных технологических классов;*
- б) обучение методологии проектирования ХТС и ее элементов как последовательности действий анализ-синтез-оценка реализуемости;*
- в) обучение методике проектирования химико-технологической системы;*
- г) обучение методике анализа ХТС;*
- д) формирование представления о необходимости интеграции закономерностей базисных наук в процессе проектирования технологии производства химического продукта.*

## **2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Физическая химия» бакалавр по направлению подготовки 15.03.02. «Технологические машины и оборудование» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.15 «Технология конструкционных материалов»;*

Дисциплина «Механика деформируемого твердого тела» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Б1.Б.20 «Основы технологии машиностроения»;*
- б) Б1.В.ОД.6 «Химия нефти и газа»;*
- в) Б1.В.ОД.13 «Машины и аппараты нефтегазопереработки»;*
- г) Б1.В.ОД.15 «Ремонт и монтаж технологического оборудования»;*
- д) Б1.В.ДВ.9.1 «Техническая диагностика»;*
- е) Б1.В.ДВ.9.2 «Надежность технологического оборудования»;*

ж) Б1.В.ДВ.10.1 «Насосы и компрессоры»;

з) Б1.В.ДВ.10.2 «Обустройство нефтегазовых месторождений».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая химическая технология» могут быть использованы при прохождении *Производственной практики (практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, Преддипломной практики и выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты).*

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

1. (ПК-9) - умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению;

2. (ПК-11) - способностью проектировать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умением осваивать вводимое оборудование;

3. (ПК-12) - способностью участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции.

***В результате освоения дисциплины обучающийся должен:***

#### **1) Знать:**

- а) основные функции инженера-технолога;
- б) основные понятия химической технологии;
- в) тенденции в развитии технологии химических и биохимических процессов;
- г) состав и структуру химико-технологических систем;
- д) закономерности протекания химических превращений в условиях промышленного производства;

- е) состояние и перспективы развития сырьевой и энергетической базы отрасли;
- ж) основную технологическую документацию;
- з) методику проектирования ХТС;
- е) показатели эффективности химико-технологического процесса;
- и) источники научно-технологической информации в профессиональной сфере.

## **2) Уметь:**

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

## **3) Владеть:**

- а) методами математической статистики для обработки результатов активного и пассивного эксперимента;

б) методами работы на ЭВМ для осуществления интернет-поиска специализированной информации.

**4. Структура и содержание дисциплины «Общая химическая технология»**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Понятийный аппарат химической технологии	3	0,5		1	17	Выполнение и защита лабораторной работы, тест №1
2	Состав и структура химико-технологической системы	3	0,5		1	17	Выполнение и защита лабораторной работы, тест №2
3	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения	3	1		1	17	Выполнение и защита лабораторной работы
4	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах	3	1		1	17	Выполнение и защита лабораторной работы, реферат
5	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС.	3	1		2	17	Выполнение и защита лабораторной работы
6	Проблемы экологизации ХТС	3	1		2	17	Выполнение и защита лабораторной работы, тест №3
7	Методика поэтапного проектирования ХТС.	3	1		2	17	Выполнение и защита лабораторной работы, итоговое тестирование
Форма аттестации						экзамен	

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Понятийный аппарат химической технологии	0,5	Понятийный аппарат химической технологии	Предмет курса, задачи, методология. Место ОХТ в системе подготовки химика-технолога. Основные термины и понятия	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
2	Состав и структура химико-технологической системы	0,5	Состав и структура химико-технологической системы	Основные подсистемы ХТС. Операционная и управляющая системы. Технологическая схема. Принципиальная технологическая схема. Основное и вспомогательное оборудование технологической схемы. Единая система конструкторской документации (чертеж и спецификация оборудования технологической схемы).	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
3	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения	1	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения	Основные этапы разработки технологии. Технологический эксперимент. Решение многофакторных технологических задач. Термодинамические и кинетические факторы. Факторы и условия. Критерии оптимизации (конверсия, селективность, скорость реакции).	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12

				<p>Параметры технологического режима. Технологический регламент процесса. Современные способы интенсификации химического и массообменного процессов.</p>	
4	<p>Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах</p>	1	<p>Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах</p>	<p>Классификация катализаторов. Механизм действия. Физические и химические свойства катализаторов. Активность, производительность, селективность. Старение, утомление, отравление катализаторов. Контактные яды. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам. Достоинства и недостатки гомогенных катализаторов. Перспективы развития гомогенного катализа. Металлокомплексный, мицеллярный, ферментативный и межфазный катализ.</p>	<p><i>ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12</i></p>
5	<p>Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС.</p>	1	<p>Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС.</p>	<p>Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих</p>	<p><i>ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12</i></p>



				технологий.	
6	Проблемы экологизации ХТС	1	Проблемы экологизации ХТС	Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
7	Методика поэтапного проектирования ХТС.	1	Методика поэтапного проектирования ХТС.	Современные методы анализа систем. Понятие системного анализа. Оценка эффективности функционирования ХТС.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12

**6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)**

Не предусмотрены учебным планом

**7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом)**

Цель лабораторных занятий – освоение на практике методики проектирования и анализа ХТС

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Понятийный аппарат химической технологии	1	Понятийный аппарат химической технологии	Основные термины и понятия	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
2	Состав и структура химико-технологической системы	1	Состав и структура химико-технологической системы	Основное и вспомогательное оборудование технологической схемы. Единая система конструкторской документации	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
3	Методы проектирования технологии в подсистеме химического	1	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения	Разработка технологии простых и сложных, обратимых и необратимых реакций. Математическая	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12

	превращения			модель процесса (аналитические и статистические модели).	
4	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах	1	Промышленные катализаторы	Контактные яды. Требования, предъявляемые промышленным катализаторам. Достоинства и недостатки гомогенных катализаторов.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
5	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС.	2	Методы анализа сырьевой базы	Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
6	Проблемы экологизации ХТС	2	Проблемы экологизации ХТС	Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
7	Методика поэтапного проектирования ХТС.	2	Методика системного анализа.	Понятие системного анализа.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории 205 кафедры ХТОМ с использованием специального лабораторного оборудования.

### 8. Самостоятельная работа бакалавр

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Единая система конструкторской документации (чертеж и спецификация оборудования технологической схемы)	17	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, подготовка к тестированию.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
2	Решение многофакторных технологических задач.	17	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, подготовка к тестированию.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12

3	Старение, утомление, отравление катализаторов.	17	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
4	Перспективы развития гомогенного катализа.	17	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, написание реферата.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
5	Разработка ресурсосберегающих технологий	17	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
6	Экотехнологические мероприятия	17	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, подготовка к тестированию.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12
7	Эффективность функционирования ХТС	17	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов, подготовка к тестированию.	ПК – 9, ПК – 11., ПК – 12

### **9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.**

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Общая химическая технология» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы определяются их сложностью. 3-й курс завершается проставлением оценки и соответствующего ей числа баллов до экзамена (36÷60), на экзамене (24÷40), общее число баллов (60÷73-удовл., 74÷86- хор., 87÷100-отл).

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение и защита лабораторных работ, тестирование, реферат. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

<b>Оценочные средства</b>	<b>Кол-во</b>	<b>Min, баллов</b>	<b>Max, баллов</b>
<b>Контрольная работа</b>	<b>1</b>	<b>36</b>	<b>60</b>
<b>Экзамен</b>		<b>24</b>	<b>40</b>
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### **10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **10.1 Основная литература**

При изучении дисциплины «Общая химическая технология» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Количество экземпляров
<p>1.Брянкин, К.В. Общая химическая технология : в 2-х ч. / К.В. Брянкин, А.И. Леонтьева, В.С. Орехов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - Ч. 2. - 172 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс].</p>	<p>ЭБС «Университетская библиотека online»  <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277912">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277912</a>                      Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»</p>
<p>2.Ахмедьянова, Р.А. Практикум по общей химической технологии полимеров : учебное пособие / Р.А. Ахмедьянова, Е.И. Григорьев, А.П. Рахматуллина ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2011. - Ч. 2. - 95 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1232-6 ; То же [Электронный ресурс].</p>	<p>ЭБС «Университетская библиотека online»  <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258697">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258697</a>                      Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»</p>
<p>3.Кузнецова, О.Н. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие / О.Н. Кузнецова, С.Ю. Софьина ; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский государственный технологический университет». - Казань : КГТУ, 2010. - 137 с. : ил.,табл., схем. - ISBN 978-5-7882-0939-5 ; То же [Электронный ресурс].</p>	<p>ЭБС «Университетская библиотека online»  <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258949">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=258949</a>                      Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»</p>

### 10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
<p>1.Григорьев, Е.И. Практикум по общей химической технологии полимеров : учебное пособие / Е.И. Григорьев, Е.Н. Черезова,</p>	<p>ЭБС «Университетская библиотека online»</p>

<p>С.Р. Егорова : Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2011. - Ч. 1. - 136 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1223-3 ; То же [Электронный ресурс].</p>	<p><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=25877">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=25877</a> <u>6</u> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»</p>
<p>Ахмедьянова, Р.А. Химическая технология переработки газового сырья: производство мономеров из газового сырья : учебное пособие / Р.А. Ахмедьянова, А.Г. Лиакумович : Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань : Издательство КНИТУ, 2015. - 181 с. : табл., схемы - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1704-8 ; То же [Электронный ресурс].</p>	<p>ЭБС «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=42771">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=42771</a> <u>1</u> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с компьютеров БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»</p>

### ***10.3 Электронные источники информации***

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

1. Российская государственная библиотека – Режим доступа: [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
2. Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова – Режим доступа: [www.nbmggu.ru](http://www.nbmggu.ru)
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
5. Электронная библиотека «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>
6. Электронная библиотека Znanium.com - Режим доступа: <https://znanium.com/>

**Согласовано:**

Зав. библиотекой БФ ГОУ ВО «КНИТУ»

*А.Т. Латипова*

### *11. Оценочные средства для определения результатов освоения дисциплины*

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

### *12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).*

Для реализации учебного процесса по дисциплине Общая химическая технология требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1-7	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К, 106)	- мультимедийный проектор; - ноутбук; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя.	MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779); MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779), MS Win Home 10 64 Bin Russian (от 15.02. 2018), MS Office Home and Student 2016Bin Russian (от 15.02. 2018)

	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (К. 215)	- персональный компьютер (1); - доска; - учебные столы, стулья; - стол преподавателя	MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779); MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779)
	Помещение для самостоятельной работы обучающегося (К. 102)	- персональный компьютер (1); - столы компьютерные; - учебные столы, стулья.	MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779); MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008 лицензия № 44684779)

### **13. Образовательные технологии.**

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Лабораторные занятия.

3. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).