

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»

Р.Ф. Хамидуллин

2022 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Общая химическая технология  
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»  
Профиль/специализация Оборудование нефтегазопереработки  
Квалификация выпускника БАКАЛАВР  
Форма обучения заочная  
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОМ  
Курс, семестр 3 курс, 6 семестр

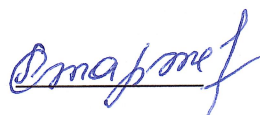
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,16
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,16
КСР	4	0,11
Самостоятельная работа	119	3,30
Форма аттестации	Экзамен (9)	0,25
Всего	144	4

Бугульма, 2022 г

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации № 728 от 09 августа 2021 г.) по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для профиля «Оборудование нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2022 года.

Разработчик программы:

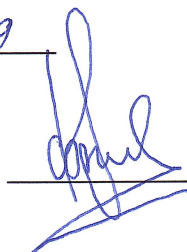
Доцент кафедры ХТОМ



Старшов М.И.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОМ, протокол от 18.05 2022г. № 9

Зав. кафедрой ХТОМ, профессор

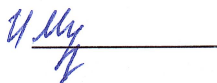


Хамидуллин Р.Ф.

### СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ТМО, реализующей подготовку основной образовательной программы от 30.05 2022 г. № 9

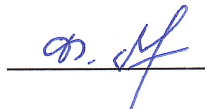
Зав. кафедрой ТМО



Мутугуллина И.А.

### УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМО, доцент



Ахмедзянова Ф. К.

### **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 в структуре основной образовательной программы**

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

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

- а) *Процессы и аппараты химической технологии;*
- б) *Аналитическая химия и физико-химические методы анализа;*
- в) *Информационные технологии.*

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

- а) *Системы управления химико-технологическими процессами;*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Общая химическая технология», могут быть использованы при прохождении практик, выполнении выпускной квалификационной работы.

### **3. Компетенции и индикаторы достижения 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:**

- 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;
- и) показатели эффективности химико-технологического процесса.
- 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.
- 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 для очной формы обучения 4 зачетных единиц, 144 часа.

Таблица 1а

№ п/п	Раздел дисциплины	Объем дисциплины (модуля)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам	
		Семестр	Виды учебной работы (в часах)					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР		СРС
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология. Основные термины и понятия.	6	1	-	1	0,5	19,8	Лабораторная работа, доклад
2.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	6	1	-	1	0,5	19,8	Лабораторная работа, доклад
3.	Операционная и управляющая системы. Технологическая схема. Принципиальная технологическая схема. Основное и	6	1	-	1	0,5	19,8	Лабораторная работа, реферат

	вспомогательное оборудование технологической схемы. Единая система конструкторской документации (чертеж и спецификация оборудования технологической схемы).							
4.	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения. Основные этапы разработки технологии. Технологический эксперимент. Решение многофакторных технологических задач. Разработка технологии простых и сложных, обратимых и необратимых реакций. Математическая модель процесса (аналитические и статистические модели). Факторы и условия. Критерии оптимизации (конверсия, селективность, скорость реакции). Параметры технологического режима. Технологический регламент процесса. Современные способы интенсификации химического и массообменного процессов.	6	1	-	1	0,6	19,8	Лабораторная работа, доклад
5.	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах. Классификация катализаторов. Механизм действия. Физические и химические свойства катализаторов. Активность, производительность, селективность. Старение, утомление, отравление катализаторов. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам. Достоинства и недостатки гомогенных катализаторов. Перспективы развития гомогенного катализа. Металлокомплексный катализ.	6	1	-	1	0,6	19,8	Лабораторная работа, доклад
6.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.	6	1	-	1	0,6	19,8	Лабораторная работа, доклад
			6		6	4	119	
		Форма аттестации			Экзамен (9ч.)			

### 5. Содержание лекционных занятий

Таблица 2

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология.	1	Предмет химической технологии (ХТ).	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Основные термины и понятия.	1	Основные понятия и определения химической технологии.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

3.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	1	Химико-технологические системы ХТС.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4.	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).	1	Основы организации химических производств. Основные аппараты химических производств.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
5.	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения. Основные этапы разработки технологии. Технологический эксперимент. Решение многофакторных технологических задач. Разработка технологии простых и сложных, обратимых и необратимых реакций. Математическая модель процесса (аналитические и статистические модели). Факторы и условия. Критерии оптимизации (конверсия, селективность, скорость реакции). Параметры технологического режима. Технологический регламент процесса. Современные способы интенсификации химического и массообменного процессов.	1	Химико-технологические системы (ХТС). Расчеты основных показателей химико-технологических процессов.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
6.	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах. Классификация катализаторов. Механизм действия. Физические и химические свойства катализаторов. Активность, производительность, селективность. Старение, утомление, отравление катализаторов. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам. Достоинства и недостатки гомогенных катализаторов. Перспективы развития гомогенного катализа. Металлокомплексный катализ.	1	Катализ в химической промышленности.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

### 6. Содержание семинарских, практических занятий

Учебным планом по направлению 18.03.01 проведение практических занятий по дисциплине «Органическая химия» не предусмотрено.

### 7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории.

Выполнение лабораторных работ проводится с целью систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений по учебной дисциплине; углубления теоретических знаний в соответствии с заданной темой; формирования умений применять теоретические знания при решении поставленных вопросов; формированию компетенций.

Таблица 3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
-------	-------------------	------	----------------------------------	-----------------------------------

1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология.	1	Инструктаж по технике безопасности. Приборы и аппараты анализа газовых и жидкостных систем. Методы абсорбции/ десорбции.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Основные термины и понятия.	1	Знакомство с приборами по определению температуры, давления, массы, объема газов и жидкостей.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	1	Определение кинетических параметров процесса дегидрирования этилбензола в стирол.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4.	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).	1	Исследование влияния параметров технологического режима на производительность процесса дегидрирования этилбензола в стирол.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
5.	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения. Основные этапы разработки технологии. Технологический эксперимент. Решение многофакторных технологических задач. Разработка технологии простых и сложных, обратимых и необратимых реакций. Математическая модель процесса (аналитические и статистические модели). Факторы и условия. Критерии оптимизации (конверсия, селективность, скорость реакции). Параметры технологического режима. Технологический регламент процесса. Современные способы интенсификации химического и массообменного процессов.	1	Дегидрирование этилбензола в стирол. Расчет конверсии, селективности и производительности. Анализ изменения расходных коэффициентов по сырью на основании расчета материального баланса реактора.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
6.	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах. Классификация катализаторов. Механизм действия. Физические и химические свойства катализаторов. Активность, производительность, селективность. Старение, утомление, отравление катализаторов. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам. Достоинства и недостатки гомогенных катализаторов. Перспективы развития гомогенного катализа. Металлокомплексный катализ.	1	Адсорбционное разделение парафиновых и ароматических углеводородов с использованием синтетических цеолитов.  Исследование каталитических систем процесса дегидрирования этилбензола в стирол.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

## 8. Самостоятельная работа

Таблица 4

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология. Основные термины и понятия.	19,8	Теоретическая подготовка по основным понятиям химической технологии. Теоретическая подготовка по основным понятиям химической технологии. Группы процессов химической технологии.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	19,8	Теоретическая подготовка по основным понятиям химической технологии. Группы процессов химической технологии.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	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).	19,8	Домашнее задание в виде решения задач на определение расходных коэффициентов (массовых, мольных) различных процессов: гидрирования, дегидрирования, крекинга и т.д.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4.	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения. Основные этапы разработки технологии. Технологический эксперимент. Решение многофакторных технологических задач. Разработка технологии простых и сложных, обратимых и необратимых реакций. Математическая модель процесса (аналитические и статистические модели). Факторы и условия. Критерии оптимизации (конверсия, селективность, скорость реакции). Параметры технологического режима. Технологический регламент процесса. Современные способы интенсификации химического и массообменного процессов.	19,8	Теоретическая подготовка по основным терминам технологического процесса: конверсия, селективность, выход. Домашнее задание в виде решения задач на определение параметров различных процессов: гидрирования, дегидрирования, крекинга и т.д. Составление материального и теплового баланса процессов.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
5.	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах. Классификация катализаторов. Механизм действия. Физические и химические свойства катализаторов. Активность, производительность, селективность. Старение, утомление, отравление катализаторов. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам. Достоинства и недостатки гомогенных катализаторов. Перспективы развития гомогенного катализа. Металлокомплексный катализ.	19,8	Домашнее задание в виде решения задач с различными видами катализа ХТП: гетерогенный, гомогенный катализ.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
6.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного	19,8	Теоретическая подготовка по теме энергетических ресурсов.	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2



органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.			ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
--	--	--	--

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

Таблица 5

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология Основные термины и понятия..	4	Тест	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
2.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	4		ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
3.	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).	4	Тест	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
4.	Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения. Основные этапы разработки технологии. Технологический эксперимент. Решение многофакторных технологических задач. Разработка технологии простых и сложных, обратимых и необратимых реакций. Математическая модель процесса (аналитические и статистические модели). Факторы и условия. Критерии оптимизации (конверсия, селективность, скорость реакции). Параметры технологического режима. Технологический регламент процесса. Современные способы интенсификации химического и массообменного процессов.	4	Тест	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
5.	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах. Классификация катализаторов. Механизм действия. Физические и химические свойства катализаторов. Активность, производительность, селективность. Старение, утомление, отравление катализаторов. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам. Достоинства и недостатки гомогенных катализаторов. Перспективы развития гомогенного катализа. Металлокомплексный катализ.	4	Тест	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3
6.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.	4	Тест	ПК-1 ПК-1.1 ПК-1.2 ПК-1.3 ПК-4 ПК-4.1 ПК-4.2 ПК-4.3

## 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 описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении указанной дисциплины предусматривается выполнение лабораторных работ и рефератов, зачет и экзамен. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу). В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов (таблица 6).

Таблица 6

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	9	20	30
Реферат	1	5	10
Контрольная работа	1	11	20
Зачет			
Экзамен		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 обучающихся и итоговой (государственной 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	Кол-во экз.
Кошелева, М. К. Общая химическая технология в примерах, лабораторных работах, задачах и тестах : учебное пособие / М.К. Кошелева. — 2-е изд., перераб. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 210 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5d41326ae8b036.68219388. - ISBN 978-5-16-014977-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1224796">https://znanium.com/catalog/product/1224796</a> (дата обращения: 18.09.2023). – Режим доступа: по подписке.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1224796">https://znanium.com/catalog/product/1224796</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Загкейм, А. Ю. Общая химическая технология: введение в моделирование химико-технологических процессов : учебное пособие / А. Ю. Загкейм. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Логос, 2020. - 304 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-497-1. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1212487">https://znanium.com/catalog/product/1212487</a> (дата обращения: 18.09.2023). – Режим доступа: по подписке.	URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1212487">https://znanium.com/catalog/product/1212487</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### 11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи : учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09222-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа	URL: <a href="https://urait.ru/bcode/511872">https://urait.ru/bcode/511872</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

### **11.3 Электронные источники информации**

При изучении дисциплины «Общая химическая технология» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники: Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>  
ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>  
ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>  
ЭБС «Znaniium.com» - Режим доступа: <https://znaniium.com/>  
ЦБ «IPR SMART» - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>

Согласовано: Библиотека



А.В. Хуснутдинова

### **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.**

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Общая химическая технология»:

- MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;
- MS Teams;
- Операционные системы, установленные на компьютерах;
- Командная строка операционной системы.

### **13. Образовательные технологии**

Количество занятий (30), проводимых в интерактивных формах.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания;
- работа в малых группах;
- дискуссия;
- обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры);
- 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);
- эвристическая беседа;
- разработка проекта (метод проектов);
- системы дистанционного обучения.

## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине Общая химическая технология

*(наименование дисциплины)*

по направлению 18.03.01 «Химическая технология»

*(шифр)*

*(название)*

для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»

для набора обучающихся 2022 года

пересмотрена на заседании кафедры ТМО

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО