

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  
« 2 » сентября 2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Общая химическая технология  
Направление подготовки 18.03.01 «Химическая технология»  
Профиль/специализация Химическая технология природных  
энергоносителей и углеродных материалов  
Квалификация выпускника БАКАЛАВР  
Форма обучения очная/заочная  
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»  
Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОМ  
Курс, семестр очная форма 3 курс, 5,6 семестры  
Курс, семестр заочная форма 3 курс, 5,6 семестры

	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	36	1	12	0,33
Лабораторные занятия	63	1,75	14	0,39
Контроль самостоятельной работы	36	1	8	0,22
Самостоятельная работа	81	2,25	205	5,70
Форма аттестации	Зачет, экзамен	1	Зачет, экзамен	0,36
Всего	252	7	252	7

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 922 от 07.08.2020 г. по направлению 18.03.01 «Химическая технология» на основании учебного плана набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент кафедры ХТОМ



(подпись)

Старшов М.И.  
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОМ, протокол от 01.09.2021 г. № 1

Зав. кафедрой ХТОМ, профессор

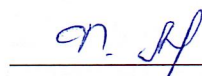


(подпись)

Хамидуллин Р.Ф.  
(Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Начальник УМО, доцент



(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.  
(Ф.И.О.)

### **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 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Общая химическая технология» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» 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:**

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 обработки результатов активных и пассивных экспериментов

***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 7 зачетных единиц, 252 часа; для заочной формы обучения 7 зачетных единиц, 252 часа.

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология. Основные термины и понятия.	5	2	-	4	4	4	Лабораторная работа, доклад
2.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	5	4	-	4	4	9	Лабораторная работа, доклад
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).	5	4	-	7	4	9	Лабораторная работа, реферат
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.	5	6	-	7	4	9	Лабораторная работа, доклад
5.	Основы промышленного катализа в гомогенных и гетерогенных средах. Классификация катализаторов. Механизм действия. Физические и химические свойства катализаторов. Активность, производительность,	5	6	-	14	4	18	Лабораторная работа, доклад

	селективность. Старение, утомление, отравление катализаторов. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам. Достоинства и недостатки гомогенных катализаторов. Перспективы развития гомогенного катализа. Металлокомплексный катализ.							
6.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.	6	6	-	14	4	18	Лабораторная работа, доклад
7.	Проблемы экологизации ХТС. Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.	6	2	-	4	4	4	Лабораторная работа, доклад
8.	Методика поэтапного проектирования ХТС. Современные методы анализа систем.	6	2	-	5	4	5	Лабораторная работа, доклад
9.	Понятие системного анализа. Оценка эффективности функционирования ХТС.	6	4	-	4	4	5	Лабораторная работа, контрольная работа
			<b>36</b>		<b>63</b>	<b>36</b>	<b>81</b>	
		Форма аттестации			Зачет, экзамен (36 ч.)			

Таблица 1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология.	5	1	-	1	1	22	Лабораторная работа, доклад
2.	Основные термины и понятия.	5	1	-	1	1	22	Лабораторная работа, доклад
3.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	5	1	-	1	1	22	Лабораторная работа, реферат
4.	Операционная и управляющая системы. Технологическая схема. Принципиальная технологическая схема. Основное и вспомогательное оборудование технологической схемы. Единая система	5	1	-	1	1	23	Лабораторная работа, доклад

	конструкторской документации (чертеж и спецификация оборудования технологической схемы).							
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.	6	1	-	2	1	23	Лабораторная работа, доклад
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.	6	1	-	2	1	23	Лабораторная работа, доклад
7.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.	6	2	-	2	1	23	Лабораторная работа, доклад
8.	Проблемы экологизации ХТС. Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.	6	2	-	2	0,5	23	Лабораторная работа, доклад
9.	Методика поэтапного проектирования ХТС. Современные методы анализа систем.	6	2	-	2	0,5	22	Лабораторная работа, контрольная работа
			12	-	14	8	205	
Форма аттестации					Зачет, экзамен (13 ч.)			

5. Содержание лекционных занятий (таблица 2а – очная форма, таблица 2б – заочная форма)

Таблица 2 а

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология.	2	Предмет химической технологии (ХТ).	Основные разделы химической технологии, закономерности и методы. Строение университетского курса химической технологии.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2.	Основные термины и понятия.	4	Основные понятия и определения химической технологии.	Химическая технология – наука о способах и процессах переработки сырья с химическим превращением в продукты потребления и средств производства. Объект химической технологии – химическое производство. Основные тенденции и перспективы развития современной химической промышленности.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
3.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	4	Химико-технологические системы ХТС.	Понятие системы. Системный анализ как основной метод изучения ХТС. Структура и описание ХТС. Синтез и анализ ХТС. Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
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).	6	Основы организации химических производств. Основные аппараты химических производств.	Понятие о химическом производстве как о совокупности взаимосвязанных технологическими потоками машин и аппаратов, в которых осуществляются химические превращения и физические процессы. Основные аппараты химических производств, расчет химических реакторов. Типы химических реакторов: периодического и непрерывного действия, реакторы идеального смешения и идеального вытеснения. Основное уравнение химического реактора и его решения. Технологические схемы ХТП. Методы построения технологических схем. Современные пути и способы управления производственными предприятиями.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
5.	Методы проектирования технологии в подсистеме химического	6	Химико-технологические системы (ХТС). Расчеты основных показателей	Методологические основы химической технологии – системный анализ сложных схем и взаимодействий их элементов, математическое моделирование	



	<p>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.</p>		<p>химико-технологических процессов.</p>	<p>объектов химического производства на основе изучения физико-химических закономерностей, явлений переноса тепла, вещества и импульса. Качественные и количественные критерии оценки эффективности химического производства. Технологические – конверсия (степень превращения) сырья, селективность процесса, выход продукта по сырью и энергии. Связь между степенью превращения, селективностью и выходом. Материальный баланс химико-технологического процесса.</p>	
6.	<p>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</p>	6	<p>Катализ в химической промышленности.</p>	<p>Катализаторы промышленных химико-технологических процессов. Виды каталитических процессов. Принципы (механизмы) действия катализаторов. Важнейшие характеристики катализаторов: производительность (активность), селективность, ожидаемый срок службы. Основные методы приготовления катализаторов. Катализаторы на основе природного минерального сырья: бокситы, цеолиты.</p>	<p>ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3</p>

	катализа. Металлокомплексны й катализ.				
7.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.	2	Сырьевая база химической промышленности.	Сырье химической промышленности. Характеристика и классификация сырья и вспомогательных материалов по происхождению, агрегатному состоянию, химической природе. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
8.	Проблемы экологизации ХТС. Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.	2	Экологические проблемы химической технологии.	Отходы производства как источник вторичных материальных ресурсов. Перспективные и альтернативные источники сырья. Проблема выбора сырья для химических производств. Основные критерии. Принципы ресурсосберегающих технологий и вторичного использования сырья.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
9.	Методика поэтапного проектирования ХТС. Современные методы анализа систем.	4	Моделирование химико-технологических процессов.	Физическое и математическое моделирование химико-технологических процессов.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

Таблица 2 б

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология.	1	Предмет химической технологии (ХТ).	Основные разделы химической технологии, закономерности и методы. Строение университетского курса химической технологии.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
2.	Основные термины и понятия.	1	Основные понятия и определения химической технологии.	Химическая технология – наука о способах и процессах переработки сырья с химическим превращением в продукты потребления и средств производства. Объект химической технологии –	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2

				химическое производство. Основные тенденции и перспективы развития современной химической промышленности.	ОПК-5.3
3.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	1	Химико-технологические системы ХТС.	Понятие системы. Системный анализ как основной метод изучения ХТС. Структура и описание ХТС. Синтез и анализ ХТС. Сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
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.	Понятие о химическом производстве как о совокупности взаимосвязанных технологическими потоками машин и аппаратов, в которых осуществляются химические превращения и физические процессы. Основные аппараты химических производств, расчет химических реакторов. Типы химических реакторов: периодического и непрерывного действия, реакторы идеального смешения и идеального вытеснения. Основное уравнение химического реактора и его решения. Технологические схемы ХТП. Методы построения технологических схем. Современные пути и способы управления производственными предприятиями.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
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	1	Химико-технологические системы (ХТС). Расчеты основных показателей химико-технологических процессов.	Методологические основы химической технологии – системный анализ сложных схем и взаимодействий их элементов, математическое моделирование объектов химического производства на основе изучения физико-химических закономерностей, явлений переноса тепла, вещества и импульса. Качественные и количественные критерии оценки эффективности химического производства. Технологические – конверсия (степень превращения) сырья, селективность процесса, выход продукта по сырью и энергии. Связь между степенью превращения, селективностью и выходом. Материальный баланс химико-технологического процесса.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

	оптимизации (конверсия, селективность, скорость реакции). Параметры технологического режима. Технологический регламент процесса. Современные способы интенсификации химического и массообменного процессов.				
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.	Катализаторы промышленных химико-технологических процессов. Виды каталитических процессов. Принципы (механизмы) действия катализаторов. Важнейшие характеристики катализаторов: производительность (активность), селективность, ожидаемый срок службы. Основные методы приготовления катализаторов. Катализаторы на основе природного минерального сырья: бокситы, цеолиты.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
7.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.	2	Сырьевая база химической промышленности.	Сырье химической промышленности. Характеристика и классификация сырья и вспомогательных материалов по происхождению, агрегатному состоянию, химической природе. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
8.	Проблемы экологизации ХТС. Основные инженерные	2	Экологические проблемы химической технологии.	Отходы производства как источник вторичных материальных ресурсов. Перспективные и	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3

	принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.			альтернативные источники сырья. Проблема выбора сырья для химических производств. Основные критерии. Принципы ресурсосберегающих технологий и вторичного использования сырья.	ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3
9.	Методика поэтапного проектирования ХТС. Современные методы анализа систем.	2	Моделирование химико-технологических процессов.	Физическое и математическое моделирование химико-технологических процессов.	ОПК-4 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5 ОПК-5.1 ОПК-5.2 ОПК-5.3

### 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 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология.	4	Инструктаж по технике безопасности. Приборы и аппараты анализа газовых и жидкостных систем. Методы абсорбции/ десорбции.	ОПК-5.1
2.	Основные термины и понятия.	4	Знакомство с приборами по определению температуры, давления, массы, объема газов и жидкостей.	ОПК-5.1
3.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	7	Определение кинетических параметров процесса дегидрирования этилбензола в стирол.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2
4.	Операционная и управляющая системы. Технологическая схема. Принципиальная технологическая схема. Основное и вспомогательное оборудование технологической схемы. Единая система конструкторской документации (чертеж и спецификация	7	Исследование влияния параметров технологического режима на производительность процесса дегидрирования этилбензола в стирол.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2

	оборудования технологической схемы).			
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.	14	Дегидрирование этилбензола в стирол. Расчет конверсии, селективности и производительности. Анализ изменения расходных коэффициентов по сырью на основании расчета материального баланса реактора.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2
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.	14	Адсорбционное разделение парафиновых и ароматических углеводородов с использованием синтетических цеолитов.  Исследование каталитических систем процесса дегидрирования этилбензола в стирол.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2
7.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.	4	Хроматографический анализ фракции ароматической фракции бензина и определение содержания этилбензола.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2
8.	Проблемы экологизации ХТС. Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.	5	Оптимизация работы реактора дегидрирования по экологическим критериям.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
9.	Методика поэтапного проектирования ХТС. Современные методы анализа систем.	4	Моделирование установки получения стирола в специализированном ПО.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

Таблица 3 б

№ 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.	ОПК-5.1
2.	Основные термины и понятия.	1	Знакомство с приборами по определению температуры, давления, массы, объема газов и жидкостей.	ОПК-5.1
3.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	1	Определение кинетических параметров процесса дегидрирования этилбензола в стирол.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2
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.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2
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.	2	Дегидрирование этилбензола в стирол. Расчет конверсии, селективности и производительности. Анализ изменения расходных коэффициентов по сырью на основании расчета материального баланса реактора.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2
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.	2	Адсорбционное разделение парафиновых и ароматических углеводородов с использованием синтетических цеолитов.  Исследование каталитических систем процесса дегидрирования этилбензола в стирол.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2

7.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.	2	Хроматографический анализ фракции ароматической фракции бензина и определение содержания этилбензола.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2
8.	Проблемы экологизации ХТС. Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.	2	Оптимизация работы реактора дегидрирования по экологическим критериям.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3
9.	Методика поэтапного проектирования ХТС. Современные методы анализа систем.	2	Моделирование установки получения стирола в специализированном ПО.	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3

**8. Самостоятельная работа** (таблица 4а – очная форма, таблица 4б – заочная форма)

Таблица 4а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология.	4	Теоретическая подготовка по основным понятиям химической технологии.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2
2.	Основные термины и понятия.	9	Теоретическая подготовка по основным понятиям химической технологии. Группы процессов химической технологии.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2
3.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	9	Теоретическая подготовка по основным понятиям химической технологии. Группы процессов химической технологии.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2
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).	9	Домашнее задание в виде решения задач на определение расходных коэффициентов (массовых, мольных) различных процессов: гидрирования, дегидрирования, крекинга и т.д.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-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).	18	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.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3



	Параметры технологического режима. Технологический регламент процесса. Современные способы интенсификации химического и массообменного процессов.			
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.	18	Домашнее задание в виде решения задач с различными видами катализа ХТП: гетерогенный, гомогенный катализ.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.	4	Теоретическая подготовка по теме энергетических ресурсов.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2
8.	Проблемы экологизации ХТС. Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.	5	Теоретическая подготовка по теме экологических проблем химической промышленности.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2
9.	Методика поэтапного проектирования ХТС. Современные методы анализа систем.	5	Домашнее задание в виде решения задач на определение параметров различных процессов: гидрирования, дегидрирования, крекинга и т.д. в специализированном ПО.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

Таблица 4б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология.	22	Теоретическая подготовка по основным понятиям химической технологии.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2
2.	Основные термины и понятия.	22	Теоретическая подготовка по основным понятиям химической технологии. Группы процессов химической технологии.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2
3.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	22	Теоретическая подготовка по основным понятиям химической технологии. Группы процессов химической технологии.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2
4.	Операционная и управляющая системы. Технологическая схема. Принципиальная технологическая	23	Домашнее задание в виде решения задач на определение расходных коэффициентов (массовых, мольных)	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

	схема. Основное и вспомогательное оборудование технологической схемы. Единая система конструкторской документации (чертеж и спецификация оборудования технологической схемы).		различных процессов: гидрирования, дегидрирования, крекинга и т.д.	
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.	23	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.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-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.	23	Домашнее задание в виде решения задач с различными видами катализа ХТП: гетерогенный, гомогенный катализ.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.	23	Теоретическая подготовка по теме энергетических ресурсов.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2
8.	Проблемы экологизации ХТС. Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.	25	Теоретическая подготовка по теме экологических проблем химической промышленности.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2
9.	Методика поэтапного проектирования ХТС. Современные методы анализа систем.	22	Домашнее задание в виде решения задач на определение параметров различных процессов: гидрирования, дегидрирования, крекинга и т.д. в специализированном ПО.	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

**8.1 Контроль самостоятельной работы** (таблица 5а – очная форма, таблица 5б – заочная форма)

Таблица 5 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология.	4	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.	Основные термины и понятия.	4	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	4	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-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).	4	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-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.	4	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-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.	4	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.	4	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
8.	Проблемы экологизации ХТС. Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.	4	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
9.	Методика поэтапного проектирования ХТС. Современные методы анализа систем.	4	Реферат	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

Таблица 5 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1.	Понятийный аппарат химической технологии. Предмет курса, задачи, методология.	1	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2.	Основные термины и понятия.	1	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3.	Состав и структура химико-технологической системы. Основные подсистемы ХТС.	1	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-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	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-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	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-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	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7.	Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.	1	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
8.	Проблемы экологизации ХТС. Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.	0,5	Тест	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
9.	Методика поэтапного проектирования ХТС. Современные методы анализа систем.	0,5	Реферат	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-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

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>9</i>	<i>20</i>	<i>30</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>5</i>	<i>10</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>11</i>	<i>20</i>
<i>Зачет</i>			
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

## **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:

<b>Основные источники информации</b>	<b>Кол-во экз.</b>
1. Химическая технология органических веществ: учебное пособие: [16+] / Т.Н. Собачкина, Е.С. Петрова, Ю.Б. Баранова и др.; Министерство образования и науки России, Казанский национальный исследовательский технологический университет. Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2018. 80 с.: ил. Режим доступа: по подписке. URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500955">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=500955</a> Библиогр.: с. 78. ISBN 978-5-7882-2366-7. Текст: электронный.	ЭБС «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=277815">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=277815</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Летовальцев А.О. Химическая технология: металлургия, коррозия металлов и способы защиты от нее, сырьевое и энергетическое обеспечение химических производств, химическое материаловедение: [16+] / А.О. Летовальцев, Е.А. Решетникова; Южный федеральный университет. Ростов-на-Дону; Таганрог: Южный федеральный университет, 2019. 102 с. : ил. Режим доступа: по подписке. URL: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577873">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=577873</a> Библиогр. в кн. ISBN 978-5-9275-3174-5. Текст: электронный	ЭБС «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=277815">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=277815</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.
1. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы: учебное пособие для вузов / М. Л. Кербер [и др.]; под редакцией М. Л. Кербера. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 316 с. (Университеты России). ISBN 978-5-534-04915-2. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <a href="http://www.biblioclub.ru/bcode/444129">http://www.biblioclub.ru/bcode/444129</a>	ЭБС «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_re&amp;book_id=277815">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_re&amp;book_id=277815</a> Доступ с любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
1. Технология переработки полимеров. Физические и химические процессы: учебное пособие для вузов / М. Л. Кербер [и др.]; под редакцией М. Л. Кербера. 2-е изд., испр. и доп. Москва: Издательство Юрайт, 2019. 316 с. (Университеты России). ISBN 978-5-534-04915-2. Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. URL: <a href="http://www.biblioclub.ru/bcode/444129">http://www.biblioclub.ru/bcode/444129</a>	ЭБС «Университетская библиотека online» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_re&amp;book_id=277815">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_re&amp;book_id=277815</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 «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru> по номеру читательского билета

ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/books/>

ЭБС «Университетская Библиотека Онлайн» – Режим доступа: <https://biblioclub.ru>

ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <https://urait.ru/>

Согласовано:

Библиотекарь

А.Г. Латыпова

## 11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Виртуальная среда обучения КНИТУ - [https://moodle.kstu.ru/?id\\_e=68073](https://moodle.kstu.ru/?id_e=68073). Доступ по логину-пароллю регистрации в КНИТУ.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам (раздел Инфокоммуникационные системы и сети и информационные технологии) [http://window.edu.ru/catalog/?p\\_rubr=2.2.75.6](http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6). Доступ свободный.

3. Министерство науки и высшего образования Российской Федерации <https://minobrnauki.gov.ru/>. Доступ свободный.

4. Справочная правовая система Консультант Плюс. Содержится огромный массив справочной правовой информации, российское и региональное законодательство, консультации для бюджетных организаций, комментарии законодательства, формы документов, проекты нормативных правовых актов, международные правовые акты, правовые акты, технические нормы и правила - <http://www.consultant.ru>

5. Электронные версии периодических изданий, размещенные на сайте информационных ресурсов [www.polpred.com](http://www.polpred.com).

## 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Учебные столы, стулья;

2. Учебная доска;

3. Компьютерные столы, стулья.  
техническими средствами обучения:

1. Персональные компьютеры;
2. Мультимедийное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. Персональный компьютер 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»:

1. MOODLE – Виртуальная среда обучения КНИТУ;
2. MS Teams: <https://products.office.com/ru-ru/microsoft-teams/download-app>;
3. Управленческое ПО «Ваш финансовый аналитик 2: Сетевой»;
4. Управленческое ПО, 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях;
5. MS Office 2007 Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779);
6. MS Office 2007 Professional Russian (от 16.10.2008г. лицензия № 44684779),

MS Win Home 10 64 Bin Russian (от 15.02. 2018);

7. MS Office Home and Student 2016 Bin Russian (от 15.02. 2018).

### ***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 2021 года

пересмотрена на заседании кафедры \_\_\_\_\_

*(наименование кафедры)*

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