

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
« 22 » апреля 2023 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 заочная
Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
Кафедра-разработчик рабочей программы ХТОМ
Курс, семестр заочная форма 3 курс, 5,6 семестры

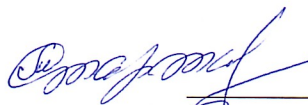
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	12	0,33
Лабораторные занятия	14	0,39
Контроль самостоятельной работы	8	0,22
Самостоятельная работа	205	5,70
Форма аттестации	Зачет, экзамен	0,36
Всего	252	7

Бугульма, 2023 г.

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 2023 года.

Разработчик программы:

Доцент кафедры ХТОМ


(подпись)

Старшов М.И.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ХТОМ, протокол от 21.04.23 г. № 9

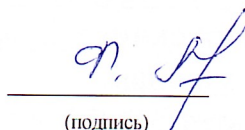
Зав. кафедрой ХТОМ, профессор


(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 биологических 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 заочной формы обучения 7 зачетных единиц, 252 часа.

Таблица 1

Объем дисциплины (модуля)

№ 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 конструкторской документации (чертеж и спецификация оборудования технологической схемы).	5	1	-	1	1	23	Лабораторная работа, доклад
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.	6	1	-	2	1	23	Лабораторная работа, доклад

	Старение, утомление, отравление катализаторов. Требования, предъявляемые к промышленным катализаторам. Достоинства и недостатки гомогенных катализаторов. Перспективы развития гомогенного катализа. Металлокомплексный катализ.							
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 2

№	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 – 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.	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.	<p>Операционная и управляющая системы.</p> <p>Технологическая схема.</p> <p>Принципиальная технологическая схема. Основное и вспомогательное оборудование технологической схемы. Единая система конструкторской документации (чертеж и спецификация оборудования технологической схемы).</p>	1	<p>Основы организации химических производств.</p> <p>Основные аппараты химических производств.</p>	<p>Понятие о химическом производстве как о совокупности взаимосвязанных технологическими потоками машин и аппаратов, в которых осуществляются химические превращения и физические процессы.</p> <p>Основные аппараты химических производств, расчет химических реакторов. Типы химических реакторов: периодического и непрерывного действия, реакторы идеального смешения и идеального вытеснения.</p> <p>Основное уравнение химического реактора и его решения.</p> <p>Технологические схемы ХТП.</p> <p>Методы построения технологических схем.</p> <p>Современные пути и способы управления производственными предприятиями.</p>	<p>ОПК-4</p> <p>ОПК-4.1</p> <p>ОПК-4.2</p> <p>ОПК-4.3</p> <p>ОПК-5</p> <p>ОПК-5.1</p> <p>ОПК-5.2</p> <p>ОПК-5.3</p>
5.	<p>Методы проектирования технологии в подсистеме химического превращения.</p> <p>Основные этапы разработки технологии.</p> <p>Технологический эксперимент.</p> <p>Решение многофакторных технологических задач. Разработка технологии простых и сложных, обратимых и необратимых реакций.</p> <p>Математическая модель процесса (аналитические и статистические модели). Факторы и условия. Критерии оптимизации (конверсия, селективность, скорость реакции).</p> <p>Параметры технологического режима.</p> <p>Технологический регламент процесса.</p> <p>Современные способы интенсификации химического и</p>	1	<p>Химико-технологические системы (ХТС).</p> <p>Расчеты основных показателей химико-технологических процессов.</p>	<p>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.</p> <p>Качественные и количественные критерии оценки эффективности химического производства.</p> <p>Технологические – конверсия (степень превращения) сырья, селективность процесса, выход продукта по сырью и энергии.</p> <p>Связь между степенью превращения, селективностью и выходом. Материальный баланс химико-технологического процесса.</p>	<p>ОПК-4</p> <p>ОПК-4.1</p> <p>ОПК-4.2</p> <p>ОПК-4.3</p> <p>ОПК-5</p> <p>ОПК-5.1</p> <p>ОПК-5.2</p> <p>ОПК-5.3</p>

	массообменного процессов.				
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 катализа. Металлокомплексный катализ.</p>	1	Катализ в химической промышленности.	<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>
7.	<p>Сырьевые и энергетические ресурсы ХТС. Анализ сырьевой базы традиционного и нетрадиционного промышленного органического и неорганического синтезов. Проблемы разработки ресурсосберегающих технологий.</p>	2	Сырьевая база химической промышленности.	<p>Сырье химической промышленности. Характеристика и классификация сырья и вспомогательных материалов по происхождению, агрегатному состоянию, химической природе. Возобновляемые и невозобновляемые источники сырья.</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>
8.	<p>Проблемы экологизации ХТС. Основные инженерные принципы создания безотходной и малоотходной технологии. Основные инженерные решения при разработке экотехнологических мероприятий в подсистеме химического превращения.</p>	2	Экологические проблемы химической технологии.	<p>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.</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>

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 «Химическая технология» 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.	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.	2	Дегидрирование этилбензола в стирол. Расчет конверсии, селективности и производительности. Анализ изменения расходных коэффициентов	ОПК-5, ОПК-5.1, ОПК-5.2

	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.		по сырью на основании расчета материального баланса реактора.	
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 4

№ 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 схема. Основное и вспомогательное оборудование	23	Домашнее задание в виде решения задач на определение расходных коэффициентов (массовых,	ОПК-4, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

	технологической схемы. Единая система конструкторской документации (чертеж и спецификация оборудования технологической схемы).		мольных) 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 5

№ 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

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. 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: https://znanium.com/catalog/product/1224796 (дата обращения: 18.09.2023). – Режим доступа: по подписке.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1224796 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: https://znanium.com/catalog/product/1212487 (дата обращения: 18.09.2023). – Режим доступа: по подписке.	URL: https://znanium.com/catalog/product/1212487 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 Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511872 (дата обращения: 18.09.2023).	URL: https://urait.ru/bcode/511872 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 «Znanium.com» - Режим доступа: <https://znanium.com/>
ЦБ «IPR SMART» - Режим доступа: <https://www.iprbookshop.ru/>

Согласовано:

Библиотека БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»



А.С. Боговик

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Виртуальная среда обучения КНИТУ - 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. 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.

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 2023 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