

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)

УТВЕРЖДАЮ:


Председатель КСН
А.Г. Мозырев
«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА


дисциплины: Общая химическая технология
направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
направленность: Химическая технология органических веществ
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 года и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология, направленность «Химическая технология органических веществ» к результатам освоения дисциплины «Общая химическая технология»

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.
Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко
«30» августа 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьяненко
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

З.Р. Тушакова, доцент кафедры
электроэнергетики,
кандидат педагогических наук



1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель: формирование у обучающихся основ химической технологии как научной базы химического производства, знаний классификации технологических процессов; формирование у обучающихся умений применять полученные знания по химии, гидравлике, термодинамике при расчете химических технологических процессов, выбирать экономически выгодные и экологически безопасные технологические модели химического производства.

Задачи дисциплины:

- овладение основами общей химической технологии, установление связи теоретического материала с практикой, будущей профессиональной деятельностью, усвоение методов исследования в общей химической технологии, получения органических веществ;
- раскрыть значение и роль общей химической технологии в решении нефтехимических проблем;
- развивать умения переноса знаний по общей химической технологии в промышленные условия;
- развивать профессиональные умения (составление и анализ технологических схем, умений конструирования, моделирования химико–технологических процессов получения органических веществ, совершенствовать умения (анализ, сравнение, визуальное представление химии и технологии органических веществ), развивать научно-технический кругозор студента.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Общая химическая технология» относится к обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание: общие закономерности химической технологии; технологические и технико-экономические показатели химического производства; сырьевую базу химической промышленности, принципы обогащения сырья; технологические расчеты; устройство основных типов реакторов; основы катализа;

умение: выявлять закономерности химической технологии; планировать задачи и режимы протекания технологических процессов; выбирать тип реактора и способ организации процесса;

владение: методами расчета материальных и тепловых балансов технологических процессов; приемами моделирования технологических процессов, анализа результатов моделирования и их проецирования на технологические процессы в условиях производства.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Высшая математика», «Физика» «Общая и неорганическая химия», «Органическая химия», «Физическая химия» и служит основой для освоения дисциплин «Технология промышленной подготовки нефти», «Химические реакторы», «Первичная переработка нефти и газа», «Основы катализа», «Процессы и аппараты химической технологии».

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Использует знания математических, физических, физико-химических, химических закономерностей и их взаимосвязей для решения задач профессиональной деятельности.	Знать: 31 закономерности химических реакций, влияние механизма химической реакции, характеристик сырья и вспомогательных веществ на термодинамические, кинетические характеристики процессов
		Уметь: У1 применять и использовать знание физико-химических законов и

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) ¹	Код и наименование результата обучения по дисциплине
		<p>свойств соединений для моделирования технологических процессов</p> <p>Владеть: В1 умением планировать условия технологических процессов, выявлять и использовать термодинамические, кинетические факторы влияния на состояние химического равновесия</p> <p>Знать: 32 этапы технологического процесса; способы подготовки сырья и материалов к переработке, способы организации процессов, способы выделения готового продукта из состава реакционной массы</p> <p>Уметь: У2 анализировать физико-химическую сущность процесса для моделирования технологии процесса, использовать математические и физические законы для расчетов материальных и тепловых балансов процессов</p> <p>Владеть: В2 навыками моделирования условий протекания процессов, обоснования результатов процессов, расчетов технологических показателей процессов</p>
<p>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</p>	<p>ОПК-4.1 Знает технологическое оборудование и технологические процессы производства; технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции</p> <p>ОПК-4.2 Выполняет технологические операции, управляет технологическим процессом, контролирует его ход</p> <p>ОПК-4.3 Работает с лабораторным оборудованием, выполняет технологические операции и управляет технологическим процессом</p>	<p>Знать: 33 устройство и принцип работы химических реакторов, способы отвода и подвода тепла к реакционной зоне, способы обогащения сырья, сущность процессов подготовки сырья к переработке</p> <p>Уметь: У3 выявлять закономерности химической технологии и выбирать тип реакционного аппарата, исходя из цели процессов</p> <p>Владеть: В3 умением выбирать способ организации технологического процесса, способ реализации каталитических и термических процессов</p> <p>Знать: 34 основы организации, иерархию структуры химического производства; принципы рационального использования природных ресурсов</p> <p>Уметь: У4 анализировать ход технологического процесса, условия его протекания и оценивать результаты процесса</p> <p>Владеть: В4 умением интегрировать имеющиеся знания для выбора технических средств и технологий</p> <p>Знать: 35 знать способы увеличения скорости процесса и организации каталитических процессов, способы увеличения выхода продукта и повышения его качественных показателей</p> <p>Уметь: У5 планировать температурный режим процесса исходя из модели реактора, выбирать способ организации каталитических процессов</p> <p>Владеть: В5 приёмами энерго- и ресурсосбережения в химической технологии</p>

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	3/5	34	34	-	40	экзамен
заочная	3/6	8	10	-	117	экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Общие закономерности химической технологии	4	6	-	4	14	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Аудиторная контрольная работа, тест
2	2	Технологические и технико-экономические показатели химического производства	8	8	-	4	20	ОПК-2.1 ОПК-2.2	Аудиторная контрольная работа, тест, расчеты технологических показателей
3	3	Химические реакторы. Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы	8	6	-	4	18	ОПК-4.1 ОПК-4.2	Аудиторная контрольная работа, тест, расчеты материальных балансов
4	4	Каталитические процессы и контактные реакторы	8	6	-	4	18	ОПК-4.3	Аудиторная контрольная работа, тест, расчеты тепловых балансов
5	5	Основные химические производства	6	8	-	4	18	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	Аудиторная контрольная работа, тест
6	Курсовая работа		-	-	-	20	20		
7	Экзамен						36		экзамен выставляется по результатам

								там рейтинга
Итого:		34	34		40	144		

заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Введение. Общие закономерности химической технологии	1	2	-	19	22	ОПК-2.1 ОПК-2.2	контрольная работа, тест, задания к лекциям
2	2	Технологические и технико-экономические показатели химического производства	1	6	-	19	26	ОПК-2.1 ОПК-2.2	контрольная работа, тест, задания к лекциям, расчеты технологических показателей
3	3	Химические реакторы. Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы	2	-	-	19	21	ОПК-4.1 ОПК-4.2	контрольная работа, тест, задания к лекциям, расчеты материальных и тепловых балансов
4	4	Каталитические процессы и контактные реакторы	2	2	-	20	24	ОПК-4.3	контрольная работа, тест, задания к лекциям
5	5	Основные химические производства	2	-	-	20	22	ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3	контрольная работа, тест, задания к лекциям
6	Курсовая работа		-	-	-	20	20		
7	Экзамен		-	-	-	-	9		экзамен выставляется по результатам рейтинга
Итого:			8	10	-	117	144		

очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

1. Общие закономерности химической технологии. Современное состояние и перспективы развития химической промышленности РФ. Роль и место химической технологии в народном хозяйстве. Основные определения и понятия. Сырьевая база химической промышленности.

Характеристика и запасы сырья. Принципы обогащения. Комплексное использование сырья. Водные ресурсы. Очистка воды. Понятие о химико-технологических процессах. Классификация. Равновесие в технологических процессах. Принцип Ле-Шателье. Расчет константы равновесия. Закон действующих масс. Скорость технологических процессов. Способы увеличения скорости процесса - коэффициент скорости процесса в кинетической и диффузионной областях. Реакционный объем и поверхность соприкосновения взаимодействующих реагентов. Движущая сила процесса.

2. **Технологические и технико-экономические показатели химического производства.** Технологические схемы и расчеты. Материальный и тепловой баланс. Проектирование и моделирование химико-технологических процессов.

3. **Химические реакторы. Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы** Химические реакторы. Требования, предъявляемые к реакторам. Классификация химических реакторов. Реакторы периодического, непрерывного и полунепрерывного действия.

Гомогенные процессы – общая характеристика: скорость гомогенных процессов, газофазные, жидкофазные; основные закономерности; аппараты для проведения гомогенных процессов.

Некаталитические процессы. Радиально–цепной механизм гомогенных реакций. Порядок и молекулярность реакции. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость простых и сложных реакций.

Гетерогенные процессы – общая характеристика: процессы, скорость гетерогенных процессов в системах Г-Ж, Ж-Т, Г-Т, Ж-Ж-несмешивающиеся; аппараты для проведения гетерогенных процессов.

Модели реакторов идеального вытеснения (ИВ) и полного смешения (ПС). Изменение движущей силы процесса по длине реакторов ИВ и ПС. Адиабатические, изотермические и политермические реакторы. Уравнения температурного режима процесса в любой точке по высоте адиабатического и политермического реакторов вытеснения. График зависимости степени превращения, скорости реакции и температуры по высоте адиабатического реактора вытеснения. Способы достижения изотермичности.

4. **Каталитические процессы и контактные реакторы.** Каталитические процессы. Сущность катализа. Основные технологические характеристики катализаторов. Механизм гомолитических и гетеролитических реакций. Классификация катализаторов.

Гомогенный катализ. Жидкофазный и газофазный катализ. Механизм кислотно-основного катализа. Молекулярный и радикальный механизм. Скорость процессов гомогенного катализа.

Гетерогенный катализ. Стадии гетерогенного катализа. Две физические модели механизма каталитического превращения на твердом катализаторе. Температурный режим каталитических процессов. Время контактирования. Отравления, селективность, ингибиторы, промоторы. Реакторы гомогенного и гетерогенного катализаторов. Типы, устройство, принцип действия – полочные, трубчатые, с псевдооживленным слоем.

5. **Основные химические производства.** Энергосберегающие технологии на примере производства синтез – газа, азото - водородной смеси, аммиака. Обоснование и выбор технологических параметров и технологической схемы ХТП переработки нефти. Производство мономерного сырья, органических веществ, полимеров.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	4	1	-	Введение. Общие закономерности химической технологии. Современное состояние и перспективы развития химической промышленности РФ. Роль и место химической технологии в народном хозяйстве. Основные определения и понятия. Сырьевая база химической промышленности. Характеристика и запасы сырья. Принципы обогащения. Комплексное использование сырья. Водные ресурсы. Очистка воды. Понятие о химико-технологических процессах. Классификация. Равно-

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
					весие в технологических процессах. Принцип Ле-Шателье. Расчет константы равновесия. Закон действующих масс. Скорость технологических процессов. Способы увеличения скорости процесса - коэффициент скорости процесса в кинетической и диффузионной областях. Реакционный объем и поверхность соприкосновения взаимодействующих реагентов. Движущая сила процесса.
2.	2	8	1	-	Технологические и технико-экономические показатели химического производства. Технологические схемы и расчеты. Материальный и тепловой баланс. Проектирование и моделирование химико-технологических процессов.
3.	3	8	2	-	Химические реакторы. Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы. Химические реакторы. Требования, предъявляемые к реакторам. Классификация химических реакторов. Реакторы периодического, непрерывного и полунепрерывного действия. Гомогенные процессы – общая характеристика: скорость гомогенных процессов, газожидкофазные, жидкофазные; основные закономерности; аппараты для проведения гомогенных процессов. Некаталитические процессы. Радиально-цепной механизм гомогенных реакций. Порядок и молекулярность реакции. Влияние концентрации реагирующих веществ на скорость простых и сложных реакций. Гетерогенные процессы – общая характеристика: процессы, скорость гетерогенных процессов в системах Г-Ж, Ж-Т, Г-Т, Ж-Ж-несмешивающиеся; аппараты для проведения гетерогенных процессов. Модели реакторов идеального вытеснения (ИВ) и полного смешения (ПС). Изменение движущей силы процесса по длине реакторов ИВ и ПС. Адиабатические, изотермические и поли-термические реакторы. Уравнения температурного режима процесса в любой точке по высоте адиабатического и политермического реакторов вытеснения. График зависимости степени превращения, скорости реакции и температуры по высоте адиабатического реактора вытеснения. Способы достижения изотермичности.
4.	4	8	2	-	Каталитические процессы и контактные реакторы. Каталитические процессы. Сущность катализа. Основные технологические характеристики катализаторов. Механизм гомо-литических и гетеролитических реакций. Классификация катализаторов. Гомогенный катализ. Жидкофазный и газожидкофазный катализ. Механизм кислотно-основного катализа. Молекулярный и радикальный механизм. Скорость процессов гомогенного катализа. Гетерогенный катализ. Стадии гетерогенного катализа. Две физические модели механизма каталитического превращения на твердом катализаторе. Температурный режим каталитических процессов. Время контактирования. Отравления, селективность, ингибиторы, промоторы. Реакторы гомогенного и гетерогенного катализаторов. Типы, устройство, принцип действия – полочные, трубчатые, с псевдоожиженным слоем.
5.	5	6	2	-	Основные химические производства. Энергосберегающие технологии на примере производства синтез – газа, азото - водородной смеси, аммиака. Обоснование и выбор технологических параметров и технологической схемы ХТП переработки нефти. Производство мономерного сырья, органических веществ, полимеров.
Итого:		34	8	-	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	6	2	-	Определение выхода продукта по количеству вещества, по

					изменению концентрации, по уравнению химического процесса. Определение конверсии и селективности процесса
2.	2	8	6	-	Материальный баланс. Расчет материального баланса многостадийного процесса.
3.	3	6	-	-	Определение расходных коэффициентов по сырью. Производительность аппарата. Интенсивность.
4.	4	6	2	-	Тепловой баланс. Расчет теплового баланса технологического процесса.
5.	5	8	-	-	Расчет параметров и количества единиц основного оборудования.
Итого:		34	10	-	

Лабораторные работы – учебным планом не предусмотрены

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1	4	19		Введение. Общие закономерности химической технологии	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольным работам, подготовка к тестированию,
2.	2	4	19	-	Технологические и технико-экономические показатели химического производства	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольным работам, подготовка к тестированию, выполнение расчета
3.	3	4	19	-	Химические реакторы. Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольным работам, подготовка к тестированию, выполнение расчета
4.	4	4	20	-	Каталитические процессы и контактные реакторы	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольным работам, подготовка к тестированию, выполнение расчета
5.	5	4	20	-	Основные химические производства	подготовка к практическим занятиям, подготовка к контрольным работам, подготовка к тестированию
6.	1-5	20	20	-	Курсовая работа	выполнение курсовой работы
Итого:		40	117	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- визуализация учебного материала в системе поддержки учебного процесса edison (лекционные занятия, практические занятия, самостоятельная работа);
- . разбор производственных ситуаций, проблемный семинар.

6. Тематика курсовых работ

Расчет материального баланса каталитического бензольного риформинга узкой бензиновой фракции

Расчет материального баланса производства уксусной кислоты

Расчет материального баланса процесса вторичной перегонки широкой бензиновой фракции

Расчет материального баланса установки дегидрирования н-бутенов

Расчет материального баланса процесса получения серы по Клаусу

Расчет материального баланса реактора окисления аммиачно-воздушной смеси

Расчет материального баланса производства этиленоксида окислением этилена

Расчет материального баланса печи окислительного обжига ванадиевого шлака

Расчет материального баланса процесса получения аммиачной селитры

Расчет материального баланса получения соляной кислоты из хлористого водорода

Расчет материального баланса производства хлорбензола

Расчет материального баланса процесса нитрования бензола

Расчет материального баланса процесса переработки кокса

Расчет материального баланса обжига железного колчедана

Расчет материального баланса аммиачной нейтрализации азотной кислоты

Расчет материального баланса окисления бензола

Расчет материального баланса установки конверсии азотно-воздушной смеси

Расчет материального баланса процесса получения фосфорной кислоты из фосфора

Расчет материального баланса процесса получения серной кислоты из серного колчедана

Расчет материального баланса процесса восстановления окислов азота аммиаком

Расчет материального баланса процесса очистки надсмольной воды от фенола и формальдегида.

7. Контрольные работы – для обучающихся заочной формы учебным планом не предусмотрены

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

91-100 баллов – «отлично»;

76-90 балла – «хорошо»;

61-75 баллов – «удовлетворительно»;

60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблицах 8.1, 8.2.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1.	Работа на практических занятиях (расчеты технологических показателей процесса, материального баланса процесса)	0-15
2.	Тест «Общие закономерности химической технологии»	0-10
3.	Аудиторная контрольная работа «Технологические и технико-экономические показатели химического производства»	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	30
2 текущая аттестация		

1.	Работа на практических занятиях (расчеты теплового баланса процесса, определение расходных коэффициентов по сырью, производительность аппарата)	0-15
2.	Тест «Химические реакторы»	0-10
3.	Аудиторная контрольная работа «Гомогенные и гетерогенные химико-технологические процессы»	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	30
3 текущая аттестация		
1.	Работа на практических занятиях (расчет параметров количества единиц основного оборудования)	0-15
2.	Тест 3 «Каталитические процессы и контактные реакторы»	0-15
3.	Аудиторная контрольная работа «Основные химические производства»	0-10
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	ВСЕГО	100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Выполнение контрольных заданий к лекциям	0-20
2.	Выполнение и размещение практических работ (расчеты технологических параметров и балансов процессов)	0-30
3.	Итоговый тест	0-50
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
10. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
11. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus;
- Zoom;
- Autocad.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные и практические занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: ноутбук в комплекте; проектор; документ-камера; экран настенный; источник бесперебойного питания. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Курсовое проектирование: Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ, проектов), групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект персонального и мультимедийного оборудования: компьютер в комплекте, моноблок, клавиатура, компьютерная мышь, телевизор, плоттер, МФУ, принтер. Локальная и корпоративная сеть
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям.

Практические занятия организуются с использованием различных методов обучения, включая интерактивные (работа в малых группах, разбор производственных ситуаций, кейс-стади, метод проектов). В процессе подготовки к практическим занятиям обучающиеся могут прибегать к консультациям преподавателя.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимися по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций, изучение и конспектирование рекомендуемой литературы, подготовка мультимедиа-сообщений/ докладов, выполнение творческого задания/эссе, подготовка реферата, тестирование и др. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина).

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Самостоятельная работа обучающегося заключается также в визуализации учебного материала на платформе Открытого образования ТИУ, MOOK (учебные ролики, выполнение тестовых заданий в качестве самоконтроля и контроля).

Самостоятельная работа с преподавателем включает в себя индивидуальные консультации обучающихся в течение семестра.

Самостоятельная работа с группой включает проведение текущих консультаций перед промежуточными видами контроля или итоговой аттестации.

Самостоятельная работа обучающегося без преподавателя включает в себя подготовку к различным видам контрольных испытаний, подготовку и написание самостоятельных видов работ.

Перед выполнением внеаудиторной самостоятельной работы обучающийся должен внимательно выслушать инструктаж преподавателя по выполнению задания, который включает определение цели задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. В процессе инструктажа преподаватель предупреждает обучающихся о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся используются аудиторские занятия, аттестационные мероприятия, самоотчеты.

Критериями оценки результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающегося являются: уровень освоения обучающимся учебного материала; умение обучающегося использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; обоснованность и четкость изложения ответа; оформление материала в соответствии с требованиями.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Общая химическая технология

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Использует знания математических, физических, физико-химических, химических закономерностей и их взаимосвязей для решения задач профессиональной деятельности.	Знать: 31 закономерности химических реакций, влияние механизма химической реакции, характеристик сырья и вспомогательных веществ на термодинамические, кинетические характеристики процессов	не знает закономерности химических реакций, механизма химической реакции, характеристик сырья и вспомогательных веществ и их влияния на термодинамические, кинетические характеристики процессов	знает закономерности химических реакций, понимает механизмы химической реакции, знает показатели характеристик сырья и вспомогательных веществ	знает закономерности химических реакций, влияние механизма химической реакции, характеристик сырья и вспомогательных веществ на термодинамические, кинетические характеристики процессов, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	закономерности химических реакций, влияние механизма химической реакции, характеристик сырья и вспомогательных веществ на термодинамические, кинетические характеристики процессов, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно
		Уметь: У1 применять и использовать знание физико-химических законов и свойств соединений для моделирования технологических процессов	не умеет применять и использовать знание физико-химических законов и свойств соединений для моделирования технологических процессов	умеет применять и использовать знание физико-химических законов и свойств соединений для моделирования технологических процессов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	применять и использовать знание физико-химических законов и свойств соединений для моделирования технологических процессов, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы о факторах, влияющих на режим процессов	применять и использовать знание физико-химических законов и свойств соединений для моделирования технологических процессов, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В1 умением планировать условия технологических процессов, выявлять и использовать термодинамические, кинетические факторы влияния на состояние химического равновесия	не владеет умением планировать условия технологических процессов, выявлять и использовать термодинамические, кинетические факторы влияния на состояние химического равновесия	владеет умением планировать условия технологических процессов, выявлять и использовать термодинамические, кинетические факторы влияния на состояние химического равновесия, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет умением планировать условия технологических процессов, выявлять и использовать термодинамические, кинетические факторы влияния на состояние химического равновесия, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	умением планировать условия технологических процессов, выявлять и использовать термодинамические, кинетические факторы влияния на состояние химического равновесия, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно
	ОПК-2.2 Владеет методами, основанными на математических, физических, физико-химических, химических законах; изучает и анализирует основные технологические объекты на их основе.	Знать: 32 этапы технологического процесса; способы подготовки сырья и материалов к переработке, способы организации процессов, способы выделения готового продукта из состава реакционной массы	не знает этапы технологического процесса; способы подготовки сырья и материалов к переработке, способы организации процессов, способы выделения готового продукта из состава реакционной массы	знает этапы технологического процесса; способы подготовки сырья и материалов к переработке, способы организации процессов, способы выделения готового продукта из состава реакционной массы, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	знает этапы технологического процесса; способы подготовки сырья и материалов к переработке, способы организации процессов, способы выделения готового продукта из состава реакционной массы, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	знает этапы технологического процесса; способы подготовки сырья и материалов к переработке, способы организации процессов, способы выделения готового продукта из состава реакционной массы, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Уметь: У2 анализировать физико-химическую сущность процесса для моделирования технологии процесса, использовать математические и физические законы для расчетов материальных и тепловых балансов процессов	не умеет анализировать физико-химическую сущность процесса для моделирования технологии процесса, использовать математические и физические законы для расчетов материальных и тепловых балансов процессов	уметт анализировать физико-химическую сущность процесса для моделирования технологии процесса, использовать математические и физические законы для расчетов материальных и тепловых балансов процессов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	Уметь: У2 анализировать физико-химическую сущность процесса для моделирования технологии процесса, использовать математические и физические законы для расчетов материальных и тепловых балансов процессов, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	Уметь: У2 анализировать физико-химическую сущность процесса для моделирования технологии процесса, использовать математические и физические законы для расчетов материальных и тепловых балансов процессов, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно
		Владеть: В2 навыками моделирования условий протекания процессов, обоснования результатов процессов, расчетов технологических показателей процессов	не владеет навыками моделирования условий протекания процессов, обоснования результатов процессов, расчетов технологических показателей процессов	владеет навыками моделирования условий протекания процессов, обоснования результатов процессов, расчетов технологических показателей процессов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет навыками моделирования условий протекания процессов, обоснования результатов процессов, расчетов технологических показателей процессов, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	владеет навыками моделирования условий протекания процессов, обоснования результатов процессов, расчетов технологических показателей процессов, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
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 технологическое оборудование и технологические процессы производства; технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции	Знать: ЗЗ устройство и принцип работы химических реакторов, способы отвода и подвода тепла к реакционной зоне, способы обогащения сырья, сущность процессов подготовки сырья к переработке	не знает устройство и принцип работы химических реакторов, способы отвода и подвода тепла к реакционной зоне, способы обогащения сырья, сущность процессов подготовки сырья к переработке	знает устройство и принцип работы химических реакторов, способы отвода и подвода тепла к реакционной зоне, способы обогащения сырья, сущность процессов подготовки сырья к переработке, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	знает устройство и принцип работы химических реакторов, способы отвода и подвода тепла к реакционной зоне, способы обогащения сырья, сущность процессов подготовки сырья к переработке, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	знает устройство и принцип работы химических реакторов, способы отвода и подвода тепла к реакционной зоне, способы обогащения сырья, сущность процессов подготовки сырья к переработке, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно
		Уметь: УЗ выявлять закономерности химической технологии и выбирать тип реакционного аппарата, исходя из цели процессов	не умеет выявлять закономерности химической технологии и выбирать тип реакционного аппарата, исходя из цели процессов	умеет выявлять закономерности химической технологии и выбирать тип реакционного аппарата, исходя из цели процессов, но допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	умеет выявлять закономерности химической технологии и выбирать тип реакционного аппарата, исходя из цели процессов, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	умеет выявлять закономерности химической технологии и выбирать тип реакционного аппарата, исходя из цели процессов, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В3 умением выбирать способ организации технологического процесса, способ реализации каталитических и термических процессов	не владеет умением выбирать способ организации технологического процесса, способ реализации каталитических и термических процессов	владеет умением выбирать способ организации технологического процесса, способ реализации каталитических и термических процессов, допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	Владеть: В3 умением выбирать способ организации технологического процесса, способ реализации каталитических и термических процессов, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	Владеть: В3 умением выбирать способ организации технологического процесса, способ реализации каталитических и термических процессов, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно
	ОПК-4.2 Выполняет технологические операции, управляет технологическим процессом, контролирует его ход	Знать: З4 основы организации, иерархию структуры химического производства; принципы рационального использования природных ресурсов	не знает основы организации, иерархию структуры химического производства; принципы рационального использования природных ресурсов	знает основы организации, иерархию структуры химического производства; принципы рационального использования природных ресурсов, допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	знает основы организации, иерархию структуры химического производства; принципы рационального использования природных ресурсов, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	знает основы организации, иерархию структуры химического производства; принципы рационального использования природных ресурсов, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно
		Уметь: У4 анализировать ход технологического процесса, условия его протекания и оценивать результаты процесса	не умеет анализировать ход технологического процесса, условия его протекания и оценивать результаты процесса	умеет анализировать ход технологического процесса, условия его протекания и оценивать результаты процесса, допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	умеет анализировать ход технологического процесса, условия его протекания и оценивать результаты процесса, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	умеет анализировать ход технологического процесса, условия его протекания и оценивать результаты процесса, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В4 умением интегрировать имеющиеся знания для выбора технических средств и технологий	не владеет умением интегрировать имеющиеся знания для выбора технических средств и технологий	владеет умением интегрировать имеющиеся знания для выбора технических средств и технологий, допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет умением интегрировать имеющиеся знания для выбора технических средств и технологий, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	владеет умением интегрировать имеющиеся знания для выбора технических средств и технологий, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно
	ОПК-4.3 Работает с лабораторным оборудованием, выполняет технологические операции и управляет технологическим процессом	Знать: З5 знать способы увеличения скорости процесса и организации каталитических процессов, способы увеличения выхода продукта и повышения его качественных показателей	не знает способы увеличения скорости процесса и организации каталитических процессов, способы увеличения выхода продукта и повышения его качественных показателей	знает способы увеличения скорости процесса и организации каталитических процессов, способы увеличения выхода продукта и повышения его качественных показателей, допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	знает способы увеличения скорости процесса и организации каталитических процессов, способы увеличения выхода продукта и повышения его качественных показателей, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	знает способы увеличения скорости процесса и организации каталитических процессов, способы увеличения выхода продукта и повышения его качественных показателей, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно
		Уметь: У5 планировать температурный режим процесса исходя из модели реактора, выбирать способ организации каталитических процессов	не умеет планировать температурный режим процесса исходя из модели реактора, выбирать способ организации каталитических процессов	умеет планировать температурный режим процесса исходя из модели реактора, выбирать способ организации каталитических процессов, допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	умеет планировать температурный режим процесса исходя из модели реактора, выбирать способ организации каталитических процессов, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	умеет планировать температурный режим процесса исходя из модели реактора, выбирать способ организации каталитических процессов, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: В5 приёмами энерго- и ресурсосбережения в химической технологии	не владеет приёмами энерго- и ресурсосбережения в химической технологии	владеет приёмами энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	владеет приёмами энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, допуская негрубые ошибки в ответах на дополнительные вопросы	владеет В5 приёмами энерго- и ресурсосбережения в химической технологии, отвечая на дополнительные вопросы самостоятельно и аргументированно

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Общая химическая технология

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность: Химическая технология органических веществ

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Основы химической технологии : учебно-методическое пособие / под общей редакцией Г. И. Остапенко. — Тольятти : ТГУ, 2018. — 387 с. — ISBN 978-5-8259-1380-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139961 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	30	100	+
2	Сутягин, В. М. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-4991-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130193 . — Режим до-	ЭР	30	100	+
3	Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи: учебное пособие для вузов / В. И. Игнатенков. — 2-е изд. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09222-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450986 .	ЭР	30	100	+

Заведующий кафедрой  С.А. Татьянаенко


«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

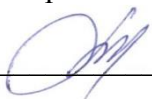
«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Общая химическая технология
на 2022-2023 учебный год**


Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (в 2022-2023 уч. году дисциплина не изучается).

Дополнения и изменения внес:
Канд. хим. наук, доцент _____  Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой _____  С. А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой _____  С. А. Татьяненко

«29 августа» 2022 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
Общая химическая технология
на 2023-2024 учебный год**

С учётом развития науки, практики, технологий и социальной сферы, а также результатов мониторинга потребностей работодателей, в рабочую программу вносятся следующие дополнения (изменения):

№	Вид дополнений/изменений	Содержание дополнений/изменений, вносимых в рабочую программу
1	Актуализация перечня современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем	Дополнения (изменения) внесены в п. 9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.
2	Актуализация списка используемых источников	Дополнения (изменения) внесены в карту обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой (Приложение 2).

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Электронная нефтегазовая библиотека РГУ нефти и газа им. Губкина (Российский государственный университет нефти и газа им. И.М. Губкина) – <http://elib.gubkin.ru/>
4. Электронная библиотека УГНТУ (Уфимский государственный нефтяной технический университет) – <http://bibl.rusoil.net>
5. Электронная библиотека УГТУ (Ухтинский государственный технический университет) – <http://lib.ugtu.net/books>
6. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
7. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
8. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – www.studentlibrary.ru
9. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
10. Система поддержки дистанционного обучения – <https://educon2.tyuiu.ru/>

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Общая химическая технология

Код, направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология

Направленность (профиль): Химическая технология органических веществ

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Общая химическая технология и химические реакторы. Сборник задач : учебное пособие / Н. Ю. Санникова, А. С. Губин, Л. А. Власова [и др.] ; под редакцией О. В. Кармановой. — Воронеж : ВГУИТ, 2021. — 59 с. — ISBN 978-5-00032-534-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/254462	ЭР	24	100	+
2	Сутягин, В. М. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-4991-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130193	ЭР	24	100	+
3	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	ЭР	24	100	+

Дополнения и изменения внес:

Канд. хим. наук, доцент



Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой



С. А. Татьянаенко

«31» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения
к рабочей программе дисциплины
«Общая химическая технология»
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу дисциплины не вносятся.

Дополнения и изменения внес:

Канд. хим. наук, доцент

_____ 

Н.И. Лосева

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой

_____ 

С. А. Татьянаенко

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

_____ 

С. А. Татьянаенко

«4» апреля 2024 г.