

Бюджетное учреждение высшего образования
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УМР

_____ Е.В. Коновалова

16 июня 2022 г., протокол УС №6

Химическая технология

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Химии**

Учебный план s040501-АнХим-22-4.plx
04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

Квалификация **Химик. Преподаватель химии**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180
в том числе:
аудиторные занятия 117,1
самостоятельная работа 17,9
часов на контроль 45

Виды контроля в семестрах:
экзамены 8

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	17 1/6			
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	48	48	48	48
Лабораторные	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Контактная работа	5,1	5,1	5,1	5,1
В том числе инт.	30	30	30	30
Итого ауд.	117,1	117,1	117,1	117,1
Контактная работа	117,1	117,1	117,1	117,1
Сам. работа	17,9	17,9	17,9	17,9
Часы на контроль	45	45	45	45
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

канд.пед. наук, Ст преп, Торосян Вера Федоровна

Рабочая программа дисциплины

Химическая технология

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 04.05.01
Фундаментальная и прикладная химия (приказ Минобрнауки России от 13.07.2017 г. № 652)

составлена на основании учебного плана:

04.05.01 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ И ПРИКЛАДНАЯ ХИМИЯ

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 16.06.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Химии

Зав. кафедрой канд.хим.наук,ст. преподаватель Крайник Виктория Викторовна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Систематизировать общие закономерности химико-технологических процессов и применять основные законы химии в комплексной производственно-технологической деятельности. На основе расчетов основных характеристик химического процесса выбирать рациональную схему производства заданного продукта, оценивать его технологическую эффективность. Обобщать фундаментальные знания основных законов и методов проведения физико-химических исследований с последующей обработкой и анализом результатов исследований. Самостоятельно анализировать химические процессы, проводить теоретические и экспериментальные исследования.
-----	---

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Органическая химия
2.1.2	Физические методы исследования
2.1.3	Аналитическая химия
2.1.4	Неорганическая химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Коллоидная химия
2.2.2	Основы промышленного анализа

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-6.1:	Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке
ОПК-5.1:	Использует современные IT-технологии при сборе, анализе и представлении информации химического профиля, соблюдая нормы и требования информационной безопасности
ОПК-5.2:	Использует стандартные и оригинальные программные продукты, при необходимости адаптируя их для решения задач профессиональной деятельности
ОПК-5.3:	Использует современные вычислительные методы для обработки данных химического эксперимента, моделирования свойств веществ (материалов) и процессов с их участием
ОПК-4.1:	Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности
ОПК-4.2:	Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик
ОПК-4.3:	Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений
ОПК-3.1:	Применяет теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности
ОПК-3.2:	Использует стандартное программное обеспечение и специализированные базы данных при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2.1:	Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
ОПК-1.1:	Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов
ОПК-1.2:	Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых разделов химии
ОПК-1.3:	Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Основные научно-технические проблемы при разработке и осуществлении химико-технологических процессов;
3.1.2	Перспективы развития современной техники и технологии;
3.1.3	Взаимосвязь экологических проблем с техническими и экономическими проблемами конкретного производства;
3.1.4	Основные положения химии, являющиеся базовыми для понимания производственных процессов, протекающих в газовых, жидких и твердых средах.
3.2	Уметь:
3.2.1	Проектировать малоотходные и ресурсосберегающие технологические процессы, рационально их организовывать;
3.2.2	Выбирать основное оборудование;
3.2.3	Использовать методы, способы и средства получения веществ и материалов с помощью физических, физико-химических и химических процессов.

3.3	Владеть:
3.3.1	Методами расчета технологических процессов;
3.3.2	Экспериментальными методами синтеза, очистки, определения физико-химических свойств и установления состава и структуры химических соединений.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение. Основные понятия химической технологии.					
1.1	Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных химико - технологических процессов /Лек/	8	9	ОПК-3.1 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.2	Критерии оценки эффективности производства /Пр/	8	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.3	Определение состава исходного сырья. Расчет масс и концентрации компонентов химического эксперимента. Определение соотношения масс сырья и маточного раствора. Оптимизация условий и метода эксперимента. Начальная оценка параметров модели. /Лаб/	8	16	ОПК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.4	Предмет, значение химической технологии для народного хозяйства. Основные понятия химической технологии. Критерии оценки эффективности производства. /Ср/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 2. Процессы и аппараты химической технологии					
2.1	Химические реакторы с идеальной структурой потока в изотермическом режиме. Химические реакторы с неидеальной структурой потоков /Лек/	8	9	ОПК-3.1 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.2	Расчет реакторов идеального смешения и идеального вытеснения. Выбор реакторов в зависимости от скорости химических процессов /Пр/	8	5	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.3	Начальная оценка параметров модели. Получение хлорида калия из сырья /Лаб/	8	16	ОПК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-4.1 ОПК-4.2 ОПК-4.3 ОПК-5.3 ОПК-6.1	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.4	Классификация химико-технологических процессов. Общие закономерности химических процессов. Гомогенные процессы: химическое равновесие и кинетика процессов. Гетерогенные процессы: равновесие и кинетика; использование законов химической кинетики при выборе технологического режима. Промышленный катализ. /Ср/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.2 ОПК-5.3	Л1.1 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 3. Химические реакторы					
3.1	Химические реакторы с идеальной структурой потока в изотермическом	8	4	ОПК-3.1 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.1 Л2.2	

	режиме. Химические реакторы с неидеальной структурой потоков /Лек/				Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.2	Расчет реакторов идеального смешения и идеального вытеснения. Выбор реакторов в зависимости от скорости химических процессов /Пр/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
3.3	Химические реакторы: основные математические модели процессов в химических реакторах; классификация химических реакторов и режимов их работы (изотермические и неизотермические процессы в химических реакторах, промышленные химические реакторы). /Ср/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.4 Л1.5Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 4. Химическое производство. Основы разработки химических производств. Иерархическая структура химических производств.					
4.1	Общие представления о химико-технологической системе. Химическое производство как химико-технологическая система /Лек/	8	6	ОПК-3.1 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
4.2	Основы разработки химических производств. Иерархическая структура химических производств. /Пр/	8	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
4.3	Химическое производство. Основы разработки химических производств. Иерархическая структура химических производств. /Ср/	8	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 5. Химико-технологические системы (ХТС)					
5.1	Анализ химико-технологической системы. Задачи анализа химико-технологической системы. Свойства ХТС как системы. Эффективность использования материальных ресурсов. Энергетическая и эксергетическая эффективность химико-технологической системы. Эффективность организации процесса в химико-технологической системе /Лек/	8	6	ОПК-3.1 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
5.2	Свойства ХТС как системы. Эффективность использования материальных ресурсов. Энергетическая и эксергестическая эффективность химико- технологической системы /Пр/	8	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.4 Л1.5Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
5.3	Химико-технологические системы (ХТС): структура и описание ХТС; сырьевая и энергетическая подсистемы ХТС: классификация сырья, методы обогащения, вода и воздух в химической промышленности, энергия в химической промышленности /Ср/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 6. Модели ХТС; типы технологических связей; анализ, синтез и оптимизация ХТС. Технологические принципы создания ХТС.					
6.1	Анализ синтез и оптимизация химико- технологической системы. Задачи анализа химико-технологической системы /Лек/	8	4	ОПК-3.1 ОПК-4.3	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

6.2	Анализ синтез и оптимизация химико- технологической системы. Задачи анализа химико-технологической системы /Пр/	8	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
6.3	Модели ХТС; типы технологических связей; анализ, синтез и оптимизация ХТС. Технологические принципы создания ХТС. /Ср/	8	2,9	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
Раздел 7. Использование сырьевых ресурсов.						
7.1	Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Принципы обогащения сырья. Вода и воздух. Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и топливно-энергетических ресурса н Основы энерготехнологии, ее значение и сущность /Лек/	8	6	ОПК-3.1 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
7.2	Принципы обогащения сырья. Вода и воздух. Основные направления /Пр/	8	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
7.3	Рациональное и комплексное использование сырьевых ресурсов. Принципы обогащения сырья. Вода и воздух. Основные направления повышения эффективности использования сырьевых и топливно-энергетических ресурса н Основы энерготехнологии, ее значение и сущность /Ср/	8	2	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
Раздел 8. Технология химических производств.						
8.1	Технология связанного азота Синтез аммиака. Технология азотной кислоты /Лек/	8	4	ОПК-3.1 ОПК-4.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
8.2	Сырьевая база азотной промышленности Получение технологических газов Очистка отходящих газов от оксидов азота Очистка конвертированного газа от оксидов углерода Синтез аммиака Технология азотной кислоты /Пр/	8	4	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
8.3	Технология связанного азота. Синтез аммиака. Технология азотной кислоты /Ср/	8	1	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-4.2 ОПК-5.1 ОПК-5.2	Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
8.4	/Контр.раб./	8	0	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Контрольная работа

8.5	/КонР/	8	5,1			
8.6	/Экзамен/	8	45	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-3.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Представлено отдельным документом

5.2. Темы письменных работ

Представлено отдельным документом

5.3. Фонд оценочных средств

Представлено отдельным документом

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Касаткин А. Г.	Основные процессы и аппараты химической технологии: учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов	М.: Альянс, 2008	15
Л1.2	Закгейм А.Ю.	Общая химическая технология	Moscow: Логос, 2012, электронный ресурс	1
Л1.3	Брянкин К.В., Леонтьева А.И., Орехов В.С.	Общая химическая технология. Часть 2: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012, электронный ресурс	1
Л1.4	Закгейм А.Ю.	Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие	Москва: Логос, 2014, электронный ресурс	1
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.5	Фролов В.Ф.	Лекции по курсу «Процессы и аппараты химической технологии»: учебное пособие	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ, 2017, электронный ресурс	1

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Павлов К. Ф., Романков П. Г., Носков А. А.	Примеры и задачи по курсу процессов и аппаратов химической технологии: учебное пособие для вузов	М.: Альянс, 2007	10
Л2.2	Чиркунов Э. В., Харлампиди Х. Э., Кузнецова И. М., Иванов В. Г., Харлампиди Х. Э.	Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов: учебник	Москва: Лань", 2013, электронный ресурс	1

Л2.3	Ахметов Т. Г.	Химическая технология неорганических веществ. Книга 2	Москва: Лань, 2017, электронный ресурс	1
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Чернов Е. Б., Цейтлин В. А.	Теплопередача: методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2011	85
Л3.2	Чернов Е. Б., Виссер Е. Е.	Массопередача в химической технологии: методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2013	82
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
Э1	Химическая электронная сеть, http://www.chem.msu.ru			
Э2	Scopus, http://www.scopus.com/			
6.3.1 Перечень программного обеспечения				
6.3.1.1	Операционная система Windows			
6.3.1.2	Пакет прикладных программ Microsoft Office			
6.3.2 Перечень информационных справочных систем				
6.3.2.1	http://www.garant.ru Информационно-правовой портал Гарант.ру			
6.3.2.2	http://www.consultant.ru/ Справочно-правовая система Консультант Плюс			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащены: типовой учебной мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
7.2	Лабораторные занятия проходят в лабораторных помещениях кафедры, оборудованных в соответствии с требованиями нормативных документов для учебных химических лабораторий, а также необходимым оборудованием, реактивами и материалами для выполнения лабораторных работ (в т.ч. кондуктометрами, рН-метрами и иономерами, вольтамперометрическим анализатором, магнитными мешалками, лабораторной посудой и т.д.)