

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.03.04.02 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Химическая технология

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.03.01 Химия

Направленность (профиль)

04.03.01.32 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

д.х.н., профессор, С.В. Сайкова

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Курс химической технологии в университетском образовании является важной дисциплиной, опирающейся на знания студентов, полученные в ходе изучения других химических наук, и раскрывающей взаимосвязь между развитием естественных наук и эволюцией процессов материального производства. Курс призван дать представление о необходимости радикальных изменений в основных технологиях преобразования природных ресурсов в условиях переживаемого глобального экологического кризиса,

Цель изучения дисциплины - сформировать и развить у студентов технологическое и экологическое мышление. В соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, выпускник-бакалавр должен владеть теоретическими основами химико-технологических процессов, иметь общее представление о структуре химико-технологических систем, знать типовые химико-технологические процессы производства, понимать взаимодействие химического производства и окружающей среды, иметь представление об инженерном оформлении химико-технологических процессов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Формирование базы теоретических знаний о технологиях и общих принципах осуществления синтеза наиболее важных химических продуктов

Формирование способности разрабатывать новые, реконструировать и модернизировать действующие технологии

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
ОПК-1: Способен анализировать и интерпретировать результаты химических экспериментов, наблюдений и измерений	
ОПК-1.1: Систематизирует и анализирует результаты химических экспериментов, наблюдений, измерений, а также результаты расчетов свойств веществ и материалов	методы анализа результатов экспериментов, наблюдений, измерений в области химтехнологии систематизировать и анализировать результаты экспериментов и расчетов навыками систематизации и анализа результатов химических экспериментов и расчетов в рамках лабораторных работ по химтехнологии

ОПК-1.2: Предлагает интерпретацию результатов собственных экспериментов и расчетно-теоретических работ с использованием теоретических основ традиционных и новых	основные химические законы интерпретировать экспериментальные данные, полученные при выполнении лабораторных работ способами интерпретации результатов лабораторных работ по химтехнологии с использованием теоретических основ химии и химической технологии
разделов химии	
ОПК-1.3: Формулирует заключения и выводы по результатам анализа литературных данных, собственных экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	правила составления заключений и выводов определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для осуществления реферативной работы и подготовки к зачетной работе по дисциплине навыками формулировки заключений и выводов по результатам результатов лабораторных работ по химической технологии
ОПК-2: Способен проводить с соблюдением норм техники безопасности химический эксперимент, включая синтез, анализ, изучение структуры и свойств веществ и материалов, исследование процессов с их участием	
ОПК-2.1: Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности	правила техники безопасности при работе в химической лаборатории, правила безопасной эксплуатации лабораторного оборудования работать с хим.веществами с соблюдением норм техники безопасности навыками работы с хим.веществами с соблюдением норм техники безопасности
ОПК-2.2: Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик	основные методы синтеза веществ синтезировать вещества в соответствии с планом лабораторных работ навыками получения материалов в соответствии с предложенными методиками
ОПК-2.3: Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе	методы исследования состава веществ проводить стандартные операции для определения химического состава вещества базовыми навыками проведения стандартных операций для определения химического состава вещества
ОПК-2.4: Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования	методы исследования состава веществ с использованием современного лабораторного оборудования работать на серийном лабораторном оборудовании в соответствии с планом лабораторных работ по дисциплине навыками определения состава веществ на серийном лабораторном оборудовании в соответствии с планом лабораторных работ по дисциплине
ОПК-3: Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием с использованием современной вычислительной техники	

ОПК-3.1: Применяет	основные модели, используемые в химической
теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химической направленности	технологии использовать основные модели, используемые в химической технологии, для расчетов параметров химических реакторов приемами моделирования реакторов РИС и РИВ
ОПК-3.2: Использует стандартное программное обеспечение при решении задач химической направленности	основные приемы работы со стандартным программным обеспечением при решении химико-технологических задач использовать основные приемы работы со стандартным программным обеспечением при решении химико-технологических задач основными приемами работы со стандартным программным обеспечением при решении химико-технологических задач
ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	
ОПК-4.1: Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	основные уравнения, правила и законы математики и физики планировать лабораторные работы, используя базовые знания в области математики и физики навыками планирования эксперимента, используя базовые знания в области математики и физики
ОПК-4.2: Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	стандартные способы аппроксимации численных характеристик обрабатывать экспериментальные данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик методами обработки экспериментальных данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик
ОПК-4.3: Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	основные уравнения, правила и законы математики и физики интерпретировать результаты лабораторных работ с использованием физических законов и представлений навыками интерпретаций результатов лабораторных работ по дисциплине с использованием физических законов и представлений
ОПК-5: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	

ОПК-5.1: Использует современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля	современные ИТ-технологии при анализе и обработке результатов лабораторных работ использовать современные ИТ-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении технологической информации навыками использования современных ИТ-
	технологий применительно к химической технологии
ОПК-5.2: Соблюдает нормы информационной безопасности в профессиональной деятельности	понятие информационной безопасности соблюдать нормы информационной безопасности навыками соблюдения норм информационной безопасности
ОПК-6: Способен представлять результаты своей работы в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	
ОПК-6.1: Представляет результаты работы в виде отчета по стандартной форме на русском языке	правила оформления отчета о выполнении лабораторных работ представлять результаты лабораторных работ в виде отчета на русском языке навыками представления результатов экспериментальной работы в виде отчета
ОПК-6.2: Представляет информацию химического содержания с учетом требований библиографической культуры	требования библиографической культуры представлять отчет о выполнении лабораторных работ с учетом требований библиографической культуры навыками представления отчета о лаб работе с учетом требований библиографической культуры
ОПК-6.3: Представляет результаты работы в виде тезисов доклада на русском и/или английском языке в соответствии с нормами и правилами, принятыми в химическом сообществе	правила написания тезисов представлять результаты экспериментальной работы в виде тезисов навыками представления результатов экспериментальной работы в виде тезисов
ОПК-6.4: Готовит презентацию по теме работы и представляет ее на русском и/или английском языках	правила оформления презентаций представлять результаты экспериментальной работы в виде презентаций навыками представления результатов экспериментальной работы в виде презентаций
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	

УК-4.1: Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия	стили делового общения выбрать необходимый стиль общения в зависимости от цели и условий навыками адаптации речи к ситуациям взаимодействия
УК-4.2: Ведет деловую переписку на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем	правила деловой переписки в рамках дисциплины представлять полученные результаты в виде отчета о проведении лабораторных работ навыками устного выступления на защите лабораторных работ
УК-4.3: Ведет деловую переписку на иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных писем и социокультурных различий	
УК-4.4: Выполняет для личных целей перевод официальных и профессиональных текстов с иностранного языка на русский, с русского языка на иностранный	
УК-4.5: Публично выступает на русском языке, строит свое выступление с учетом аудитории и цели общения	приемы публичного выступления представить свои результаты публично навыками оформления результатов своих изысканий по заанной теме
УК-4.6: Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения	
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	
УК-8.1: Анализирует факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	вероятные риски использования опасных и вредных веществ определить потенциальные опасности технологических процессов навыками обращения с вредны и опасными материалами

УК-8.2: Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности	опасные и вредные факторы химического производства выявлять вредные и опасные факторы технологических процессов навыками идентификации вредных и опасных факторов технологических процессов
УК-8.3: Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	правила ТБ химико-технологических процессов предложить мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций навыками выявления проблем, связанных с нарушением ТБ
УК-8.4: Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	правила поведения в чрезвычайных ситуациях на химпроизводстве оказать первую помощь при чрезвычайных ситуациях на химическом производстве навыками первой помощи и организации восстановительных мероприятий при ЧС на химическом производстве

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9053>.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2,28 (82)	
занятия лекционного типа	0,94 (34)	
лабораторные работы	1,33 (48)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1,72 (62)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Общие вопросы и теоретические основы химической технологии									
	1. Химическая технология как наука и важнейшая область практической деятельности	2							
	2. Химическое производство как сложная система. Химико-технологический процесс	4							
	3. Сырьевая и энергетическая базы химической промышленности	4							
	4. Термодинамический анализ химико-технологических систем	4							
	5. Химические реакторы	4							
	6. Моделирование периодического реактора идеального смешивания					8			
	7. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ							3	
	8. Выполнение домашнего расчётного задания							2	

2. Массообменные процессы								
1. Электрохимическое никелирование					8			
2. Химическое никелирование и кобальтирование					8			
3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ							4	
3. Структура и технологические схемы химических производств								
1. Производство серной кислоты	2							
2. Технология связанного азота. Производство аммиака	2							
3. Технология связанного азота. Производство азотной кислоты.	2							
4. Производство минеральных удобрений. Производство нитрата аммония и карбамида	2							
5. Производство кальцинированной соды							4	
6. Электрохимические производства. Производство алюминия	2							
7. Электрохимические производства. Производство хлора и каустической соды							1	
8. Производство гидроксида натрия (каустической соды) известковым методом					8			
9. Получение соды методом Сольве					8			
10. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ							8	
4. Экологические проблемы химических производств								
1. Защита атмосферы от промышленных загрязнений	2							
2. Защита гидросферы от промышленных загрязнений	2							
3. Защита литосферы от промышленных загрязнений	2							
4. Очистка сточных вод					8			

5. Работа над теоретической частью курса							4	
6. К экзамену допускаются студенты выполнившие и защитившие все намеченные рабочим планом лабораторные работы и сдавшие расчётное задание.								
Всего	34				48		26	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Закгейм А. Ю. Общая химическая технология. Введение в моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие по курсам "Общая химическая технология и "Моделирование химико-технологических процессов" для студентов вузов по направлениям "Химическая технология и биотехнология" и "Материаловедение"(Москва: Логос).
2. Борисов Г. С., Брыков В. П., Дытнерский Ю. И., Каган С. З., Ковалев Ю. Н., Дытнерский Ю. И. Основные процессы и аппараты химической технологии. Пособие по проектированию: учебное пособие для вузов (Москва: Альянс).
3. Кузнецова И. М., Харлампики Х. Э., Иванов В. Г., Чиркунов Э. В., Харлампики Х. Э. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учебник для студентов вузов, обучающихся по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям (Санкт-Петербург: Лань).
4. Кузнецова И.М., Харлампики Х.Э., Батыршин М.М. Общая химическая технология: материальный баланс химико-технологического процесса: учебное пособие для вузов.; допущено УМО по образованию в области химической технологии(М.: Университетская книга).
5. Ягодин Г. А., Третьякова Л. Г. Химическая технология и охрана окружающей среды: монография(Москва: Знание).
6. Кувшинников И. М., Скоробогатов В. С., Буртоликова З. Л., Жильцова В. М., Кунин В. С., Немцова В. Г., Семенова И. В., Хорьков А. В., Ксензенко В. И. Общая химическая технология и основы промышленной экологии: учебник для студентов вузов по химико-технологическим специальностям(Москва: КолосС).
7. Бесков В. С. Общая химическая технология: учебник для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов(Москва: Академкнига).
8. Кондауров Б. П., Александров В. И., Артемов А. В. Общая химическая технология: учебное пособие для вузов по направлению подготовки 656100 "Технология и конструирование изделий легкой промышленности" по специальности 281000 "Технология кожи и меха"(Москва: Академия).
9. Сайкова С. В. Химическая технология: учебное пособие(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
10. Сайкова С. В. Химическая технология: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. 020100 "Химия"] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. MS Power Point
2. MS Internet Explorer
3. Adobe Reader
4. Microsoft Office Excel
5. Microsoft Office Word

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Электронная химическая энциклопедия – он-лайн.- Режим доступа: <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/>.
2. Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений.- Режим доступа: <http://chemstat.com.ru/>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционная аудитория: компьютер с операционной системой Windows, мультимедиа проектор с потолочным креплением, кабелем и экраном.

Лаборатория: весы прецизионные METTLER TOLEDO XP 603 S; весы теххимические АСОМ JW-301, колбонагреватель, иономер универсальный Мультитест ИПЛ-301 с набором электродов; кондуктометр универсальный Мультитест КСЛ-101; баня водяная GFL В-30938, насос вакуумный MPW, аквадистиллятор ДЭ-25, плита для нагрева МИМП-0,14, центрифуга лабораторная, сушильный шкаф, химическая посуда и реактивы.

Дисциплина частично адаптирована для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, поэтому освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

В связи с повышенной опасностью работы с химическими реактивами необходимо соответствие между количеством обучающихся, одновременно выполняющих эксперимент, и количеством профессорско-преподавательского состава и учебно-вспомогательного персонала, находящихся в это время в лаборатории. Поэтому при количестве студентов в группе 16 человек и более, группу целесообразно делить на 2 подгруппы (в подгруппе должно быть не менее 8 человек).