

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра физической и
неорганической химии
(ФиНХ_ХМФ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра физической и
неорганической химии
(ФиНХ_ХМФ)

наименование кафедры

канд.хим.наук, доцент Л.Т.
Денисова

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И
БЕЗОПАСНОСТЬ
ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

Дисциплина Б1.О.03.04.02 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И
БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
Химическая технология

Направление подготовки /
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения

очная

Год набора

2019

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования с учетом профессиональных стандартов по укрупненной группе

040000 «ХИМИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, специализация

04.05.01.31 Физическая химия

Программу д.х.н., профессор, С.В. Сайкова
составили

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

УК-4:Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	
Уровень 1	лексику и стили общения, используемые в области химии и химической технологии
Уровень 1	вести деловую переписку, касающуюся вопросов химического производства, на русском языке с учетом особенностей стилистики официальных

Уровень 1	навыками публичного выступления на русском языке с целями обсуждения вопросов, касающихся химического производства
УК-8:Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	
Уровень 1	факторы вредного влияния элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов)
Уровень 1	Идентифицировать опасные и вредные факторы для конкретного химического производства
Уровень 1	навыками проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
ОПК-1:Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	
Уровень 1	основные принципы организации химического производства
Уровень 2	основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры
Уровень 3	принципы организации и функционирования химического производства, его иерархической структуры, методы управления производством
Уровень 1	разбираться в общих закономерностях химических процессов
Уровень 2	разбираться в общих закономерностях химических процессов, понимать принципы их использования на практике
Уровень 3	разбираться в общих закономерностях химических процессов и использовать их при анализе основных химических производств
Уровень 1	навыками расчетов основных характеристик химического процесса: расходные коэффициенты, материальные и энергетические балансы ХТС;
Уровень 2	навыками расчетов основных характеристик химического процесса: расходные коэффициенты, материальные и энергетические балансы ХТС, а также выбора рациональной схемы производства заданного продукта
Уровень 3	следующими навыками: рассчитывать основные характеристики химического процесса: расходные коэффициенты, материальные и энергетические балансы ХТС; выбирать рациональную схему производства заданного продукта; оценивать технологическую эффективность производства.
ОПК-2:Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности	
Уровень 1	основные приёмы проведения химического эксперимента в области химической технологии
Уровень 1	получать некоторые крупнотоннажные продукты химической технологии
Уровень 2	получать и изучать физико-химические свойства некоторых крупнотоннажных продуктов химической технологии (не менее 2)
Уровень 3	получать и изучать физико-химические свойства некоторых крупнотоннажных продуктов химической технологии (не менее 3-4)

Уровень 1	навыками проведения экспериментальной работы, основанной на реальных промышленных процессах (не менее 2 технологий)
Уровень 2	навыками проведения экспериментальной работы, основанной на реальных промышленных процессах (не менее 3 технологий)
Уровень 3	навыками проведения экспериментальной работы, основанной на реальных промышленных процессах (не менее 4 технологий)
ОПК-3:Способен применять расчетно-теоретические методы для изучения свойств веществ и процессов с их участием, используя современное программное обеспечение и базы данных профессионального назначения	
Уровень 1	теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химико-технологической направленности
Уровень 1	использовать на практике теоретические и полуэмпирические модели при решении задач химико-технологической направленности
Уровень 1	навыками использования стандартного программного обеспечения при решении задач химико-технологической направленности
ОПК-4:Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач	
Уровень 1	основные положения физики и математики при планировании работ в области химической технологии
Уровень 1	обрабатывать полученные на лабораторных работах данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик
Уровень 1	навыками анализа и интерпретации результатов, полученных в ходе выполнения практикума по химической технологии, с использованием физических законов и представлений
ОПК-5:Способен использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности	
Уровень 1	основные методы поиска и первичной обработки научной информации в области химической технологии
Уровень 1	использовать поисковые системы для получения информации в области химической технологии
Уровень 1	практическими навыками и приёмами поиска и первичной обработки научной информации в области химической технологии
ОПК-6:Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	
Уровень 1	знать основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности
Уровень 1	уметь формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств
Уровень 1	владеть методами оценки возможных рисков при обращении с химическими веществами и материалами в технологических

	условиях с учетом физических и химических свойств веществ и материалов и технологических параметров
--	---

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс читается как базовая дисциплина

научная исследовательская работа

технологическая практика

Кинетика гетерогенных процессов

Современная химия и химическая безопасность

Научно-исследовательская практика

преддипломная практика

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=9053>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		8
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	2,5 (90)	2,5 (90)
занятия лекционного типа	1 (36)	1 (36)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	1,5 (54)	1,5 (54)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	0,5 (18)	0,5 (18)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	1 (36)

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Общие вопросы и теоретические основы химической технологии	13	0	8	4	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ОПК-6
2	Массообменные процессы	0	0	24	6	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ОПК-6
3	Структура и технологические схемы химических производств	17	0	14	2	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-3 ОПК-5 ОПК-6
4	Экологические проблемы химических производств	6	0	8	6	ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ОПК-6
Всего		36	0	54	18	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Химическая технология как наука и важнейшая область практической деятельности	3	1	0

2	1	Химическое производство как сложная система. Химико-технологический процесс	3	1	0
3	1	Сырьевая и энергетическая базы химической промышленности	3	1	0
4	1	Термодинамический анализ химико-технологических систем	2	1	0
5	1	Химические реакторы	2	0	0
6	3	Производство серной кислоты	2	0	0
7	3	Технология связанного азота. Производство аммиака	3	0	0
8	3	Технология связанного азота. Производство азотной кислоты.	2	0	0
9	3	Производство минеральных удобрений. Производство фосфорных удобрений	2	0	0
10	3	Производство минеральных удобрений. Производство нитрата аммония и карбамида	2	0	0
11	3	Производство кальцинированной соды	2	0	0
12	3	Электрохимические производства. Производство алюминия	2	1	0
13	3	Электрохимические производства. Производство хлора и каустической соды	2	0	0
14	4	Защита атмосферы от промышленных загрязнений	2	1	0
15	4	Защита гидросферы от промышленных загрязнений	2	1	0

16	4	Защита литосферы от промышленных загрязнений	2	1	0
Всего			26	8	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Моделирование периодического реактора идеального смешивания	8	0	0
2	2	Химическое никелирование и кобальтирование	8	0	0
3	2	Получение и исследование наночастиц серебра восстановлением ионов серебра в водных растворах	16	0	0
4	3	Производство гидроксида натрия (каустической соды) известковым методом	7	0	0
5	3	Получение хлорида калия из сильвинита	7	0	0
6	4	Очистка сточных вод	8	0	0
Всего			54	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сайкова С. В.	Химическая технология: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2005

Л1.2	Сайкова С. В.	Химическая технология: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. 020100 "Химия"]	Красноярск: СФУ, 2012
------	---------------	---	-----------------------

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	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, 2009
Л1.2	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, 2008
Л1.3	Кузнецова И. М., Харлампида Х. Э., Иванов В. Г., Чиркунов Э. В., Харлампида Х. Э.	Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учебник для студентов вузов, обучающихся по химико-технологическим направлениям подготовки и специальностям	Санкт-Петербург: Лань, 2014
Л1.4	Кузнецова И.М., Харлампида 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, 2007
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ягодин Г. А., Третьякова Л. Г.	Химическая технология и охрана окружающей среды: монография	Москва: Знание, 1984

Л2.2	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, 2003
Л2.3	Бесков В. С.	Общая химическая технология: учебник для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов	Москва: Академкнига, 2005
Л2.4	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, 2005
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Сайкова С. В.	Химическая технология: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2005
Л3.2	Сайкова С. В.	Химическая технология: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. 020100 "Химия"]	Красноярск: СФУ, 2012

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	EBSCO Journals (компания EBSCO Publishing) – электронные журналы. Всего более 7000 названий журналов, 3,5 тысячи рецензируемых журналов	http://search.ebscohost.com
Э2	Критерии термодинамического совершенства технологических систем. Учебное пособие МГУ	http://www.chem.msu.ru/rus/teaching/safonov/welcome.html
Э3	Научная Электронная Библиотека e-LIBRARY.RU. Полнотекстовая коллекция «Российские академические журналы on-line» (издательство «Наука») включает 139 журналов. Заключено лицензионное соглашение (до ноября 2021 г.) об использовании ресурсов со свободным доступом с	http://elibrary.ru

	компьютеров университетской сети	
Э4	Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений	http://chemstat.com.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Химическая технология» предполагает работу над теоретической частью курса, решение задач, подготовка к выполнению и защите лабораторных работ. Теоретическая часть курса прорабатывается с использованием лекционного материала и основной и дополнительной литературы, объем работы – 0,5 зет (18 ч).

Задачи для решения дома студенты получают у преподавателя на второй-третьей неделе учебного семестра. На основе системного подхода, задачи для СРС имеют разные уровни сложности и оцениваются разным количеством баллов, т.о. у студентов есть выбор, получить необходимое количество баллов решением большего числа простых задач или меньшего более сложных. При затруднении в выполнении задач, либо при неправильном их выполнении студенты могут получить у преподавателя консультацию. Консультации проводятся еженедельно и включены в расписание преподавателей. Студент представляет решенные задачи в виде письменной работы, выполненной в отдельной тетради. Формулируется условие задачи и далее приводится решение.

Преподаватель контролирует выполнение задач их проверкой, кроме того, студент защищает их перед преподавателем в специально выделенное время. Объем работы - 0,5 зет (18).

Лабораторные работы: прежде чем приступить к выполнению работы, студент должен изучить соответствующий раздел теоретического курса, ознакомиться с устройством и назначением используемого в работе оборудования, уяснить цель работы и методику эксперимента, сделать необходимые расчеты. После этого преподаватель проверяет готовность студента, и осуществляет допуск его к эксперименту. После выполнения работы студенту нужно оформить отчет о работе и представить его преподавателю. Отчет должен содержать следующие элементы:

название и цель работы;

необходимые расчеты, которые указаны в описании лабораторной работы (например, навески реагентов, материальный баланс и т.д.);

результаты экспериментов в виде таблиц (вид таблицы указан в

описании к лабораторной работы);

графики, выполненные на компьютере в любом графическом редакторе, с указанием ошибки определения величины;

выводы по работе, соответствующие цели работы и полученным результатам, с объяснением причин отклонений экспериментальных значений.

Студент защищает выполненную лабораторную работу в ходе общения с преподавателем, отвечая на поставленные им вопросы по теме работы и представленному отчету. Объем работы – 0,5 зе (18 ч).

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	MS Power Joint
9.1.2	MS Internet Explorer
9.1.3	Adobe Reader
9.1.4	Microsoft Office Excel
9.1.5	Microsoft Office Word

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

10 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.