

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

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01.31 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2019

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
<b>ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности</b>	
ОПК-1: Способен анализировать, интерпретировать и обобщать результаты экспериментальных и расчетно-теоретических работ химической направленности	основные принципы организации химического производства основные принципы организации химического производства, его иерархической структуры принципы организации и функционирования химического производства, его иерархической структуры, методы управления производством разбираться в общих закономерностях химических процессов разбираться в общих закономерностях химических процессов, понимать принципы их использования на практике разбираться в общих закономерностях химических

	<p>процессов и использовать их при анализе основных химических производств</p> <p>навыками расчетов основных характеристик химического процесса: расходные коэффициенты, материальные и энергетические балансы ХТС;</p> <p>навыками расчетов основных характеристик химического процесса: расходные коэффициенты, материальные и энергетические балансы ХТС, а также выбора рациональной схемы производства заданного продукта</p> <p>следующими навыками:</p> <p>рассчитывать основные характеристики химического процесса: расходные коэффициенты, материальные и энергетические балансы ХТС;</p> <p>выбирать рациональную схему производства заданного продукта;</p> <p>оценивать технологическую эффективность производства.</p>
<p><b>ОПК-2: Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности</b></p>	
<p>ОПК-2: Способен проводить химический эксперимент с использованием современного оборудования, соблюдая нормы техники безопасности</p>	<p>основные приёмы проведения химического эксперимента в области химической технологии</p> <p>получать некоторые крупнотоннажные продукты химической технологии</p> <p>получать и изучать физико-химические свойства некоторых крупнотоннажных продуктов химической технологии (не менее 2)</p> <p>получать и изучать физико-химические свойства некоторых крупнотоннажных продуктов химической технологии (не менее 3-4)</p> <p>навыками проведения экспериментальной работы, основанной на реальных промышленных процессах (не менее 2 технологий)</p> <p>навыками проведения экспериментальной работы, основанной на реальных промышленных процессах (не менее 3 технологий)</p> <p>навыками проведения экспериментальной работы, основанной на реальных промышленных процессах (не менее 4 технологий)</p>
<p><b>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</b></p>	
<p><b>ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и физических задач</b></p>	
<p><b>ОПК-5: Способен использовать информационные базы данных и адаптировать существующие программные продукты для решения задач профессиональной деятельности с учетом основных требований информационной безопасности</b></p>	

<b>ОПК-6: Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе</b>	
ОПК-6: Способен представлять результаты профессиональной деятельности в устной и письменной форме в соответствии с нормами и правилами, принятыми в профессиональном сообществе	<p>знать основные физические и химические свойства веществ и материалов, используемых в лабораторных и технологических условиях, на основании которых формулируются правила и нормы техники безопасности</p> <p>уметь формулировать правила безопасного обращения с химическими веществами и материалами с учетом их физических и химических свойств</p> <p>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</p>
<b>УК-4: Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия</b>	
<b>УК-8: Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</b>	

#### **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
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2,5 (90)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
лабораторные работы	1,5 (54)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>0,5 (18)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Контактная работа, ак. час.								
		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
<b>1. Общие вопросы и теоретические основы химической технологии</b>										
	1. Химическая технология как наука и важнейшая область практической деятельности	4								
	2. Химическое производство как сложная система. Химико-технологический процесс	2								
	3. Сырьевая и энергетическая базы химической промышленности	3								
	4. Термодинамический анализ химико-технологических систем	2								
	5. Химические реакторы	2								
	6. Моделирование периодического реактора идеального смешивания					8				
	7. Выполнение домашнего расчётного задания							6		
<b>2. Массообменные процессы</b>										
	1. Химическое никелирование и кобальтирование					8				

2. Получение и исследование наночастиц серебра восстановлением ионов серебра в водных растворах					14			
3. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ							4	
<b>3. Структура и технологические схемы химических производств</b>								
1. Производство серной кислоты	2							
2. Технология связанного азота. Производство аммиака	3							
3. Технология связанного азота. Производство азотной кислоты.	2							
4. Производство минеральных удобрений. Производство фосфорных удобрений	2							
5. Производство минеральных удобрений. Производство нитрата аммония и карбамида	2							
6. Производство кальцинированной соды	2							
7. Электрохимические производства. Производство алюминия	2							
8. Электрохимические производства. Производство хлора и каустической соды	2							
9. Производство гидроксида натрия (каустической соды) известковым методом					8			
10. Получение хлорида калия из сильвинита					8			
11. Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ							2	
<b>4. Экологические проблемы химических производств</b>								
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							6	
<p>6. К экзамену допускаются студенты выполнившие и защитившие все намеченные рабочим планом лабораторные работы и сдавшие расчётное задание.</p> <p>Критерии оценки знаний:</p> <p>«Отлично» - если студент глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, правильно обосновывает принятые решения, умеет самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.</p> <p>«Хорошо» - если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, но в своем ответе не полностью раскрывает вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми умениями и навыками.</p> <p>«Удовлетворительно» - если студент усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.</p> <p>«Неудовлетворительно» - если студент не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями ориентируется в пройденном материале.</p>								

Bcero	36				54		18	
-------	----	--	--	--	----	--	----	--

## **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 Joint
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, колбагреватель, 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.