

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

**к.х.н. Л.Т. Денисова**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ  
СОВРЕМЕННЫЕ ХИМИЧЕСКИЕ  
ТЕХНОЛОГИИ**

Дисциплина Б1.В.01.02 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ  
Современные химические технологии

Направление подготовки / 04.04.01 Химия, 04.04.01.07 Физическая  
специальность химия

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

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)

Направление 04.04.01 Химия, 04.04.01.07 Физическая химия

---

Программу  
составили

д.х.н., профессор, С.В. Сайкова

---

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью курса является изучение современных процессов химической технологии, существующих на сегодняшний момент проблем в области преобразования природных ресурсов; формирование понятия о необходимости радикальных изменений используемых технологий в условиях переживаемого глобального экологического кризиса, а также изучение примеров эффективного решения указанных проблем. Изложение этой дисциплины базируется на предварительном изучении студентами дисциплин бакалавриата, а именно химической технологии

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Расширить систему базовых химико-технологических знаний, сформированных в бакалавриате, необходимую для самостоятельного восприятия, осмысления и усвоения химико-технологических знаний, сформировать представления о взаимосвязи дисциплины с другими химическими, экономическими и экологическими дисциплинами, усовершенствовать навыки экспериментальной работы. Развить у студентов технологическое и экологическое мышление, подготовить выпускников университета к активной творческой работе по созданию перспективных процессов, материалов и технологических схем.

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

<b>ПК-1:Способен планировать работу и выбирать адекватные методы решения научно-исследовательских задач в выбранной области химии, химической технологии или смежных с химией науках</b>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>ПК-4:Способен выбирать обоснованные подходы к синтезу и анализу свойств полифункциональных материалов с заданными физико-химическими свойствами</b>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<b>ПК-6:Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных исследовательских работ</b>
--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Курс “Современные химические технологии” преподается как дисциплина вариативной части

Избранные главы физической химии  
Современная химия и химическая безопасность  
Рассмотренный в курсе материал является теоретической базой  
для изучения дисциплин:

Физическая химия материалов электронной техники  
Химия и технология редких и рассеянных элементов  
Реакции твердых тел  
Супрамолекулярная химия  
Теория растворов  
Физическая химия наноструктурированных систем  
Химия новых материалов и нанотехнологии  
Актуальные задачи современной химии  
Кинетика гетерогенных процессов

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=9054>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	1 (36)	1 (36)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>		

### 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	Современное химическое производство. Общие вопросы	6	0	0	3	
2	Массообменные процессы в современной химической технологии	6	0	18	8	
3	Новые эффективные химические технологии	6	18	18	25	
Всего		18	18	36	36	

#### 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	Проблема масштабного перехода в химической технологии	2	1	2
2	1	Современное состояние химической промышленности в России и мире	4	2	4

3	2	Классификация и типы массообменных процессов. Движущие силы и механизм массообмена. Дистилляция и ректификация	2	0	2
4	2	Тепломассообменные процессы. Процесс сушки. Процесс кристаллизации	2	1	0
5	2	Процесс экстракции. Процесс сорбции.	2	1	1
6	3	Промышленное получение полимеров с новыми эксплуатационными свойствами	2	0	2
7	3	Основы биотехнологии. Основные тенденции развития биотехнологии	4	1	4
Всего			18	6	15

### 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
1	3	Мембранная технология разделения смесей веществ.	2	0	2
2	3	Глубокая переработка нефти с использованием каталитических процессов	4	0	4
3	3	Основы химической технологии материалов современной энергетики	4	0	4
4	3	Синтезы на основе оксидов углерода и водорода. Новые направления	4	0	4
5	3	Химическая технология и материаловедение	4	0	4
Всего			18	0	18

### 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	2	Моделирование процесса ионообменной сорбции в динамическом режиме	6	0	0
2	2	Очистка сточных вод от ионов цветных металлов ионообменным методом	6	0	0
3	2	Переработка сильвинита галургическим методом	6	0	0
4	3	Получение и исследование наночастиц серебра восстановлением ионов серебра в водных растворах	6	0	0
5	3	Получение тонких пленок халькогенидов металлов гидрокимическим методом	6	0	0
6	3	Получение несферических (анизотропных) наночастиц серебра и исследование их сенсорных свойств по отношению к галид-ионам	6	0	0
Всего			36	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: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [по спец. 020100.65 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	Кузнецов В. И., Зайцева З. А., Кедров Б. М.	Химия и химическая технология. Эволюция взаимосвязей: монография	Москва: Наука, 1984
Л1.2	Лебедев Н. Н.	Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебник для студентов химико- технологических специальностей вузов	Москва: Химия, 1988
Л1.3	Кутепов А. М., Бондарева Т. И., Беренгартен М. Г.	Общая химическая технология: учебник для вузов по специальностям химико- технологического профиля	Москва: Академкнига, 2005
Л1.4	Бесков В. С.	Общая химическая технология: учебник для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов	Москва: Академкнига, 2005
Л1.5	Неверова О. А., Просеков А. Ю., Гореликова Г. А., Позняковский В. М.	Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник	Москва: ИНФРА -М, 2014
Л1.6	Айнштейн В.Г.	Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : в 2 кн. - 5-е изд. (эл.): учебное электронное издание	Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний., 2014
<b>6.2. Дополнительная литература</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Франк- Каменецкий Д. А.	Основы макрокинетики. Диффузия и теплопередача в химической кинетике: [учебник-монография]	Долгопрудный: Интеллект, 2008
Л2.2	Блейкмор Дж., Андрианов Д.Г., Фистуль В.И.	Физика твердого тела	Москва: Мир, 1988
Л2.3	Кафаров В.В.	Принципы создания безотходных химических производств	Москва: Химия, 1982
Л2.4	Кафаров В. В., Дорохов И. Н.	Системный анализ процессов химической технологии. Топологический принцип формализации	Москва: Наука, 1979
Л2.5	Кузнецова И. М., Харлампиди Х. Э., Иванов В. Г., Чиркунов Э. В., Харлампиди 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
<b>6.3. Методические разработки</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

ЛЗ.1	Сайкова С. В.	Химическая технология: учебное пособие	Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ], 2005
ЛЗ.2	Бурюкин Ф. А.	Химическая технология топлива и углеродных материалов: учеб.-метод. комплекс [для студентов спец. 240403.65 «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов»]	Красноярск: СФУ, 2014
ЛЗ.3	Сайкова С. В.	Химическая технология: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. 020100 "Химия"]	Красноярск: СФУ, 2012
ЛЗ.4	Сайкова С. В.	Химическая технология: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [по спец. 020100.65 Химия]	Красноярск: СФУ, 2012

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

Э1	Сайт МГУ	1. <a href="http://www.chem.msu.su/rus/">http://www.chem.msu.su/rus/</a>
Э2	Электронная химическая энциклопедия – он-лайн. -Режим доступа:	<a href="http://www.xumuk.ru/encyklopedia/">http://www.xumuk.ru/encyklopedia/</a> .
Э3	Сайт по применению методов математической статистики и теории вероятностей в аналитической химии для обработки результатов аналитических измерений-Режим доступа:	<a href="http://chemstat.com.ru/">http://chemstat.com.ru/</a>
Э4	База данных термодинамических величин ИВТАНТЕРМО. -Режим доступа:	<a href="http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan/">http://www.chem.msu.su/rus/handbook/ivtan/</a>

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Учебным планом предусмотрено выполнение 6 лабораторных работ. К каждой лабораторной работе студент дома, пользуясь методическими указаниями (Химическая технология: учебное пособие / Сайкова С.В. Красноярск: КрасГУ, 2005.- 191 с.; Современные химические технологии: [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие для практических и лабораторных занятий / сост. С.В. Сайкова. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2013) выполняет заготовку отчета, которая просматривается преподавателем перед выполнением лабораторной работы в беседе с группой студентов (2-3 человека) для получения допуска к данной работе. После выполнения работы студент дома оформляет работу, делает необходимые расчёты, строит графики и др. в соответствии с требованиями, приведенными в методических указаниях. При подготовке к защите лабораторной работы студент пользуется лекционным материалом, основной и дополнительной литературой. Проверка данного вида самостоятельной работы происходит в ходе индивидуальной беседы с преподавателем – защита лабораторной работы. Объём работы – 28 час.

Кроме того, самостоятельная работа студентов по дисциплине «Современные химические технологии» предполагает работу над теоретической частью курса - 24 час и подготовку и защиту реферата – 12 час. Теоретическая часть курса прорабатывается с использованием лекционного материала и основной и дополнительной литературы (см. п. 4), объём работы –18 час. При затруднении в изучении теоретической части курса студенты могут получить у преподавателя консультацию. Консультации проводятся еженедельно и включены в расписание преподавателей.

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

### **9.1 Перечень необходимого программного обеспечения**

9.1.1	Пакет MSOffice; программа для воспроизведения видео и аудио файлов
9.1.2	

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

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

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

Лекционная аудитория и аудитория для практических занятий: 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 B-30938, насос вакуумный MPW, аквадистиллятор ДЭ-25, плита для нагрева МИМП-0,14, центрифуга лабораторная, сушильный шкаф, химическая посуда и реактивы.

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).