

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

Б1.В.01.02 ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЙ ЦИКЛ

Современные химические технологии

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.04.01 Химия

Направленность (профиль)

04.04.01.07 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2022

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

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<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>	
ПК-1.1: Составляет общий план исследования и детальные планы отдельных стадий	как составить общий план исследования и детальные планы отдельных стадий составлять план исследования на примере выполнения лабораторных работ по дисциплине навыками составления планов исследования различного типа на примере выполнения лабораторных работ по дисциплине
ПК-1.2: Выбирает экспериментальные и расчетно-теоретические методы решения поставленной задачи исходя из имеющихся материальных и временных ресурсов	существующие экспериментальные и расчетно-теоретические методы в химической технологии выбрать оптимальные экспериментальные и расчетно-теоретические методы адекватно поставленной задаче навыками подбора методов для решения поставленной задачи

ПК-1.3: Организует и проводит предпроектные исследования технических и функциональных	понятие предпроектного исследования выбрать необходимые технические и функциональные характеристики продуктов-аналогов
характеристик продуктов-аналогов	навыками исследования технических и функциональных характеристик продуктов-аналогов
<b>ПК-4: Способен выбирать обоснованные подходы к синтезу и анализу свойств полифункциональных материалов с заданными физико-химическими свойствами</b>	
ПК-4.1: Применяет знания о химических свойствах веществ, при анализе соотношения «состав - физико-химические свойства»	Знать химические свойства исследуемых в лабораторном практикуме веществ проводить анализ соотношения "состав-физхим свойства" для исследуемого вещества навыками физхим анализа конкретного соединения
ПК-4.2: Использует знания о закономерностях протекания химических процессов, состояния химического и фазового равновесия, закономерностях кинетики химических и каталитических реакций при разработке и анализе новых материалов	Основные закономерности протекания химических процессов учитывать закономерности химических процессов при разработке новых материалов навыками подбора условий получения материалов на основе знания основных закономерностей в химии
ПК-4.3: Вырабатывает стратегию поиска прототипов материалов, полифункционального назначения с учетом требований к их физико-химическим и эксплуатационным свойствам и возможных ограничений	стратегии поиска материалов с заданными свойствами определять свойства материалов с учетом их функционального назначения навыками поиска прототипов заданного материала
ПК-4.4: Разрабатывает и внедряет новые методики контроля, измерения и испытания, а также разработки и выбора материалов	порядок разработки новых методик получения нужного материала внедрить методики контроля свойств материала навыками испытания свойств материалов
ПК-4.5: Выполняет операции контроля, измерения свойств (инженерных, технологических, эксплуатационных) и испытания материалов на современном оборудовании	возможности современного оборудования для определения свойств материалов провести выбор необходимого современного оборудования для определения свойств материалов навыками использования современного оборудования для определения свойств материалов

ПК-4.6: Анализирует и оценивает эффективность методов разработки и выбора материалов с учетом их свойств	порядок оценки эффективности методов разработки материалов осуществлять оценку эффективности методов разработки материалов навыками оценки эффективности методов
	разработки материалов
ПК-4.7: Выбирает на основании знаний о физико-химических свойствах материалов способы термической или химико-термической обработки	термическое поведение заданного материала определить термическое поведение нового материала с помощью современных методов исследования навыками анализа результатов термического исследования материалов
<b>ПК-6: Способен определять способы, методы и средства решения технологических задач в рамках прикладных исследовательских работ</b>	
ПК-6.1: Готовит документацию по подготовке, проведению и результатам прикладных НИР	основные виды документации и программ для НИР готовить основные виды документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИР навыками подготовки основных видов документации, проектов планов и программ отдельных этапов НИР
ПК-6.2: Предлагает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач в рамках прикладных НИР	основные методы современной химической технологии выбрать необходимый в конкретном случае метод испытаний приемами выбора нужного оборудования для решения конкретной задачи
ПК-6.3: Разрабатывает опытные образцы материалов, в соответствии с заданием НИР	общие методы получения материалов подобрать нужный метод получения материала в зависимости от его свойств навыками получения опытных образцов
ПК-6.4: Проводит мониторинг состояния измерительного и испытательного оборудования и образцов основных, вспомогательных и расходных материалов	правила проверки состояния всех видов используемого оборудования и материалов проверять состояния всех видов используемого оборудования и материалов навыками контроля состояния всех видов используемого оборудования и материалов
ПК-6.5: Подготавливает предложения и обеспечивает изоляцию, хранение и утилизацию используемых образцов с учетом знания техники безопасности при работе с материалами различного назначения	правила техники безопасности при работе в хим.лаборатории с использованием различных видов хим.веществ использовать правила техники безопасности при работе в хим.лаборатории с использованием различных видов хим.веществ навыками техники безопасности при работе в хим.лаборатории с использованием различных видов хим.веществ
<b>ПК-7: Способен осуществлять документальное сопровождение прикладных НИР</b>	

ПК-7.1: Анализирует имеющиеся нормативные документы по системам	типовые нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции
стандартизации, разработки и производству химической продукции	анализировать типовые нормативные документы по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции навыками применения типовых нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производства химической продукции
ПК-7.2: Планирует и осуществляет научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству химической продукции	научную составляющую работ по разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству планировать научные работ пью разработке и внедрению нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству навыками разработки и внедрения нормативных документов по системам стандартизации, разработки и производству
ПК-7.3: Анализирует техническую информацию о современных приемах и методах разработки, сопровождения и интеграции технологических процессов и производств в области материаловедения и технологии материалов, а также о тенденциях и перспективах их дальнейшего развития	техническую информацию о современных технологических процессах анализировать техническую информацию о современных технологических процессах навыками учета техническую информацию о современных технологических процессах для разрботки новых технологических проессов

#### **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=9054>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	0,5 (18)	
практические занятия	0,5 (18)	
лабораторные работы	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
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
<b>1. Современное химическое производство. Общие вопросы</b>									
	1. Проблема масштабного перехода в химической технологии	2	2						
	2. Современное состояние химической промышленности в России и мире	4	4						
	3. Изучение теоретического материала 1 раздела							3	3
<b>2. Массообменные процессы в современной химической технологии</b>									
	1. Классификация и типы массообменных процессов. Движущие силы и механизм массообмена. Дистилляция и ректификация	2	2						
	2. Тепломассообменные процессы. Процесс сушки. Процесс кристаллизации	2							
	3. Процесс экстракции. Процесс сорбции.	2	1						



4. Моделирование процесса ионообменной сорбции в динамическом режиме					6			
5. Очистка сточных вод от ионов цветных металлов ионообменным методом					6			
6. Переработка сильвинита галургическим методом					6			
7. Изучение теоретического материала 2 раздела							8	
<b>3. Новые эффективные химические технологии</b>								
1. Мембранная технология разделения смесей веществ.			2	2				
2. Глубокая переработка нефти с использованием каталитических процессов			4	4				
3. Промышленное получение полимеров с новыми эксплуатационными свойствами	2	2						
4. Основы химической технологии материалов современной энергетики			4	4				
5. Синтезы на основе оксидов углерода и водорода. Новые направления			4	4				
6. Основы биотехнологии. Основные тенденции развития биотехнологии	4	4						
7. Химическая технология и материаловедение			4	4				
8. Получение и исследование наночастиц серебра восстановлением ионов серебра в водных растворах					6			
9. Получение тонких пленок халькогенидов металлов гидрохимическим методом					6			
10. Получение несферических (анизотропных) наночастиц серебра и исследование их сенсорных свойств по отношению к галид-ионам					6			

11. Подготовка к защите и оформление лабораторных работ							13	
12. Подготовка и оформление реферативной работы							12	
13.								
Всего	18	15	18	18	36		36	3

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Кузнецов В. И., Зайцева З. А., Кедров Б. М. Химия и химическая технология. Эволюция взаимосвязей: монография(Москва: Наука).
2. Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза: учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов(Москва: Химия).
3. Кутепов А. М., Бондарева Т. И., Беренгартен М. Г. Общая химическая технология: учебник для вузов по специальностям химико-технологического профиля(Москва: Академкнига).
4. Бесков В. С. Общая химическая технология: учебник для вузов по химико-технологическим направлениям подготовки бакалавров и дипломированных специалистов(Москва: Академкнига).
5. Неверова О. А., Просеков А. Ю., Гореликова Г. А., Позняковский В. М. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник(Москва: ИНФРА-М).
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.).
7. Франк-Каменецкий Д. А. Основы макрокинетики. Диффузия и теплопередача в химической кинетике: [учебник-монография] (Долгопрудный: Интеллект).
8. Блейкмор Дж., Андрианов Д.Г., Фистуль В.И. Физика твердого тела (Москва: Мир).
9. Кафаров В.В. Принципы создания безотходных химических производств (Москва: Химия).
10. Кафаров В. В., Дорохов И. Н. Системный анализ процессов химической технологии. Топологический принцип формализации(Москва: Наука).
11. 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).
12. Сайкова С. В. Химическая технология: учебное пособие(Красноярск: Красноярский университет [КрасГУ]).
13. 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).
14. Сайкова С. В. Химическая технология: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [для студентов спец. 020100 "Химия"](Красноярск: СФУ).
15. Сайкова С. В. Химическая технология: учеб.-метод. пособие для лаб. работ [по спец. 020100.65 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. Пакет MSOffice; программа для воспроизведения видео и аудио файлов
- 2.

**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 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, 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.

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).