

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра инженерных систем
зданий и сооружений
(ИСЗиС_ОСИИД)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра инженерных систем
зданий и сооружений
(ИСЗиС_ОСИИД)**

наименование кафедры

А.И. Матюшенко

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЯ ВОДЫ**

Дисциплина Б1.О.22 Химия воды

Направление подготовки /
специальность _____

Направленность
(профиль) _____

Форма обучения очная

Год набора 2021

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

200000 «ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ И ПРИРОДООБУСТРОЙСТВО»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

20.03.01.30 ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ

Программу
составили

канд.техн.наук, Доцент, О.Г.Дубровская

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Формирование у студентов знаний о физико-химических свойствах воды, гидрохимии природных, производственно-технологических и сточных вод, теоретических основах физико-химических процессов кондиционирования воды любого назначения, а также формирование практических навыков гидрохимических исследований на базе стандартных аналитических приемов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- Получение теоретических знаний в области изучения химического состава природных вод, методов оценки и классификации состояния водных объектов по химическим показателям;
- Изучение принципиальных схем выполнения количественных анализов природной воды в лабораторных и полевых условиях по определению некоторых основных гидрохимических показателей;
- Умение обрабатывать и интерпретировать получаемую аналитическую информацию с применением ее в технологических, проектных и экспертных решениях.

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

УК-1:Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.1:Обладает знаниями и владениями методами системного анализа, информационных технологий.	
Уровень 1	ориентируется в терминологии и содержании о химическом строении молекулы воды, ее агрегатных состояниях и физико-химических свойствах;
Уровень 2	выявляет основания заданной области анализа, понимает ее практическую ценность;
Уровень 1	Видит источники современных проблем в заданной области анализа, владеет подходами к их решению;
Уровень 2	свободно ориентируется в заданной области анализа;
Уровень 1	способен грамотно обосновать собственную позицию относительно решения современных проблем в заданной области;
Уровень 2	понимает ее основания и умеет выделить практическое значение заданной области;

УК-1.2: Демонстрирует умения применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа,	
Уровень 1	может понять практическое назначение основной идеи;
Уровень 2	не допускает ошибки при выделении рабочей области анализа;
Уровень 3	знает основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа, способен их сопоставить;
Уровень 1	способен изложить основное содержание современных научных идей в рабочей области анализа;
Уровень 2	может дать критический анализ современным проблемам в заданной области анализа.

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Физика

Химия

Гидрогазодинамика и тепломассообмен

Водообеспечение промышленных предприятий

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины .

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,5 (54)	1,5 (54)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
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		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,5 (54)	1,5 (54)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

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	Состав, строение, физико-химические свойства воды.	4	0	2	0	УК-1.2
2	Гидрохимическая классификация природных вод. Классификация вод по происхождению и принципу использования.	6	0	4	0	УК-1.2
3	Основы аналитической гидрохимии. Физико-химические процессы кондиционирования вод различного происхождения и назначения	8	0	30	54	УК-1.1 УК-1.2
Всего		18	0	36	54	

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	Вода как химическое вещество. Строение, физические и химические свойства.	2	0	0
2	1	Аномальные свойства воды. Формы нахождения воды в природе	2	0	0
3	2	Классификация природных вод	2	0	0
4	2	Гидрохимическая классификация природных вод	2	0	0
5	2	Классификация вод по их происхождению и принципу использования	2	0	0
6	3	Основные аналитические методы и их физико-химические принципы	2	0	0
7	3	Макро и микрокомпоненты природных вод, методы их определения	2	0	0
8	3	Источники химических веществ в природных водах	2	0	0
9	3	Принципы и методы кондиционирования природных, производственных и сточных вод. Водные балансы.	2	0	0
Всего			18	0	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

№	№	Наименование занятий	Объем в акад. часах
---	---	----------------------	---------------------

п/п	раздела дисциплины		Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Определение органолептических свойств воды	2	0	0
2	2	Определение гидрохимического класса воды полевыми методами	2	0	0
3	2	Определение сапробности воды на основе индикаторных микроорганизмов	2	0	0
4	3	Определение состава воды на основе качественных реакций	2	0	0
5	3	Определение ХПК и БПК природной воды (подбор оптимального метода)	4	0	0
6	3	Определение концентрации общего железа в воде	2	0	0
7	3	Определение концентрации карбонатов и бикабонатов в воде	2	0	0
8	3	Определение жесткости воды	2	0	0
9	3	Определение концентрации нефтепродуктов в воде методом ИК-спектроскопии	4	0	0
10	3	Определение ионов хлора в воде в виде хлоридов и активного хлора (для воды питьевого качества)	4	0	0
11	3	Определение концентрации сульфат-ионов в воде	4	0	0
12	3	Определение концентрации нитрат-ионов в воде	4	0	0
13	3	Определение концентрации фосфат-ионов в воде	2	0	0
Всего			26	0	0

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Казаченко А. С., Кононова О. Н., Новикова Г. В., Сагалаков С. А.	Неорганическая и аналитическая химия: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2019
Л1.2	Медных Ж. Н., Горячева В. Н., Березина С. Л., Голубев А. М.	Примеры решения задач по дисциплине «Аналитическая химия»: методические указания	Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016

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	Глинка Н. Л., Попков В. А., Бабков А. В.	Общая химия: учебник для бакалавров	Москва: Юрайт, 2012
Л1.2		Аналитическая химия : учебник: учебное пособие	Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018
Л1.3	Мовчан Н.И., Романова Р.Г.	Аналитическая химия: Учебник	Москва: ООО "Научно- издательский центр ИНФРА- М", 2018
Л1.4	Горячева В. Н., Медных Ж. Н., Березина С. Л., Голубев А. М.	Окислительно-восстановительное титрование: учебное пособие	Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016

Л1.5	Булатов М. И., Ганеев А. А., Дробышев А. И., Ермаков С. С., Калинкин И. П., Москвин Л. Н., Немец В. М., Семенов В. Г., Чижик В. И., Якимова Н. М.	Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ: учебник	Санкт- Петербург: Лань, 2019
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Никаноров А. М.	Справочник по гидрохимии	Санкт- Петербург: Гидрометеиздат , 1989
Л2.2	Чащина О. В., Слезко Н. И.	Расчеты в количественном анализе: учебное пособие	Томск: Томский университет [ТГУ], 1984
Л2.3	Щукин Е.Д., Перцов А.В., Амелина Е.А.	Коллоидная химия	Москва: Изд-во Моск. ун-та, 1982
Л2.4	Вольхин В. В.	Общая химия. Избранные главы: учеб. пособие для студентов вузов	Санкт- Петербург: Лань, 2008
Л2.5	Голубовская Э. К.	Биологические основы очистки воды: учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 1978
Л2.6	Рябчиков Б.Е.	Современные методы подготовки воды для промышленного и бытового использования	Москва: ДеЛи принт, 2004
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Казаченко А. С., Кононова О. Н., Новикова Г. В., Сагалаков С. А.	Неорганическая и аналитическая химия: учебно-методическое пособие	Красноярск: СФУ, 2019
Л3.2	Медных Ж. Н., Горячева В. Н., Березина С. Л., Голубев А. М.	Примеры решения задач по дисциплине «Аналитическая химия»: методические указания	Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2016

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

Э1	Система электронного обучения СФУ. – Режим доступа:	https://e.sfu-kras.ru/
Э2	ООО «Издательство Юнити-Дана». – Режим доступа:	http://exposo.me/about/993786/ooo-izdatelstvo-yuniti-dana

Э3	ООО «Издательство «Альфа-Пресс». – Режим доступа:	http://exposo.me/about/589498/ooo-izdatelstvo-alfa-press.
Э4	ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М". – Режим доступа:	http://www.infra-m.ru/
Э5	Химическая библиотека на ftp	Chemistry-chemists.com
Э6	Основы химии. Интернет-учебникобразовательный портал	hemi.nsu.ru
Э7	Образовательный портал	HimEge.ru HimEge.ru

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В течение семестра студент обязан вести конспект лекций, подготовить рефераты и сделать доклады.

Самостоятельная работа студентов является составной частью учебной работы и имеет целью закрепление и углубления полученных знаний и навыков, поиск и приобретение новых знаний, а также выполнение учебных заданий, подготовку к предстоящим занятиям. Самостоятельная работа предусматривает, как правило, подготовку к лабораторным занятиям.

Работа с литературой предусматривает самостоятельное изучение теоретического материала. При самостоятельной работе над разделами дисциплины, при выполнении практических работ, при подготовке к промежуточному контролю студент должен изучить соответствующие разделы основной и вспомогательной литературы по дисциплине, а также использовать указанные в перечне интернет-ресурсы.

В процессе самостоятельной учебной деятельности формируются умения: анализировать свои познавательные возможности и планировать свою познавательную деятельность; работать с источниками информации: текстами, таблицами, схемами; анализировать полученную учебную информацию, делать выводы; анализировать и контролировать свои учебные действия; самостоятельно контролировать полученные знания.

Процесс подбора необходимой литературы способствует повышению уровня теоретической подготовки, более полному усвоению изучаемого материала и применению полученных знаний на практике.

Самостоятельная работа студентов реализуется в виде:

- подготовки к контрольной работе;
- подготовки к выполнению лабораторных работ;
- составления отчетов по лабораторным работам;
- подготовки к защите отчетов по лабораторным работам

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	В соответствии с требованиями ФГОС при реализации различных видов учебной работы в процессе изучения дисциплины используются активные и интерактивные формы проведения занятий, такие как ЭОИС.
9.1.2	Специализированного программного обеспечения не требуется.
9.1.3	Для работы с ЭОИС у каждого обучающегося должен быть доступ к компьютеру или иному гаджету, поддерживающему один из интернет-браузеров: Google Chrome, Mozilla Firefox, Internet Explorer 9 и выше, Safari 6 и выше.

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	1. Chemistry-chemists.com – Химическая библиотека на ftp
9.2.2	2. HimEge.ru HimEge.ru – Образовательный портал
9.2.3	3. hemi.nsu.ru – Основы химии. Интернет-учебник
9.2.4	4. http://www.docnorma.ru/
9.2.5	5. http://www.consultant.ru/

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – аудитория, укомплектованная специализированной (учебной) мебелью, микроскопами, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие модулям дисциплины. Компьютер для демонстрации презентаций с использованием проекционного оборудования.

Учебная лаборатория химического анализа воды – укомплектованная учебная лаборатория для проведения лабораторных работ, лабораторные работы проводятся с использованием специализированной лабораторной мебели, лабораторных приборов плакатов и др. демонстрационных материалов и технических средств обучения.

При обучении курса «Химия воды» используются технические средства, распределенные по двум аудиториям лаборатории.

В первой лаборатории (К103 а) находятся установки и приборы, позволяющие студентам проводить все подготовительные работы по приготовлению растворов и проведению основных анализов: объемного, фотоколориметрического и электрохимических видов. Здесь студенты полностью самостоятельно проводят измерения концентраций различных компонентов природной воды. По каждой работе студенты составляют отчет и пытаются объяснить полученные материалы, если исследуемыми пробами являются объекты природной среды.

1. Набор химической посуды и реактивы для проведения разных видов объемного анализа.
2. Набор посуды и реактивов для фотоколориметрии.
3. Фотоэлектроколориметр КФК-3.
4. Набор ионоселективных электродов для определения нитратов, аммония, хлоридов и других ионов.
5. Ионметр И-500.
6. Потенциометр 320 рН-метр.
7. Кондуктометр Анион 4100.
8. Аналитические весы WAS 60-C-2.
9. Установка для получения дистиллированной воды.

Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (К103б)- укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Помещение для самостоятельной работы – укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации. Читальные залы библиотеки для самостоятельной работы студентов, доступом к сети Интернет и электронно-библиотечным системам.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – укомплектовано специализированной мебелью для хранения оборудования и техническими средствами для его обслуживания.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются:

- лекции-визуализации;

- на занятиях-дискуссиях выступления студентов с докладами сопровождаются соответствующими слайд-презентациями.