

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

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

**Кафедра геологии
месторождений и методики
разведки (ГМиМР_ПФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

**Кафедра геологии месторождений
и методики разведки
(ГМиМР_ПФ)**

наименование кафедры

**доктор геол.-минерал. наук.
профессор Макаров Владимир
Александрович**

подпись, инициалы, фамилия

« ___ » _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ГИДРОГЕОХИМИЯ**

Дисциплина Б1.В.03 Гидрогеохимия

Направление подготовки /
специальность 21.05.02 Прикладная геология
Специализация 21.05.02.00.02. Поиски и
разведка подземных вод и инженерно-

Направленность
(профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.02 Прикладная геология Специализация

21.05.02.00.02. Поиски и разведка подземных вод и инженерно-
геологические изыскания

Программу
составили

канд.геол.-минерал.наук, доцент, Кропанина
Марина Петровна

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Дать студентам представление об их будущей профессиональной деятельности, связанной с изучением и использованием подземных вод, как важнейшего полезного ископаемого. Программа предназначена для подготовки дипломированных специалистов.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Показать студентам, что вода - это уникальное природное соединение (минерал, по В.И. Вернадскому); познакомить их с гидрогеохимическими системами: вода-порода, вода-порода-органическое вещество и др.; дать четкое представление о гидрогеохимической зональности, вещественном составе подземных вод, процессах его формирования, геохимии пресных, минеральных (лечебных), промышленных и теплоэнергетических вод; научить студентов методами гидрогеохимических исследований, особенно в связи с загрязнением подземных вод, дать научные основы гидрогеохимического моделирования и прогнозирования.

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

ПК-1:готовностью использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией	
Уровень 2	теоретические и методологические основы науки «Гидрогеохимии»
Уровень 2	выполнять элементарные гидрогеохимические расчеты
Уровень 2	методами получения и обработки гидрогеохимической информации
ПК-2:способностью выбирать технические средства для решения общепрофессиональных задач и осуществлять контроль за их применением	
Уровень 2	основные закономерности распространения и формирования подземных вод
Уровень 2	выполнять оценку химического состава воды и прогноз изменения ее качества при использовании в хозяйственно-питьевых, лечебных, энергетических и других промышленных целях
Уровень 2	методами гидрогеохимических исследований, при лабораторных и полевых исследованиях
ПК-3:способностью проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения	
Уровень 2	принципы гидрогеологической стратификации разреза
Уровень 2	выполнять комплекс поисковых гидрогеохимических исследований
Уровень 2	методами накопления, обработки, анализа и синтеза полевой и

	лабораторной гидрогеологической информации
ПК-4:способностью осуществлять привязку своих наблюдений на местности, составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания	
Уровень 2	методы проведения гидрогеохимических исследований
Уровень 2	строить гидрогеохимические карты и разрезы
Уровень 2	навыками полевых и лабораторных геохимических исследований
ПК-5:способностью осуществлять геолого-экономическую оценку объектов изучения	
Уровень 2	пространственно – временные гидрогеохимические закономерности
Уровень 2	моделировать геомиграционные и физико-химические процессы в подземных водах
Уровень 2	анализом региональной гидрогеологической обстановки для решения практических вопросов
ПК-6:способностью осуществлять геологический контроль качества всех видов работ геологического содержания на разных стадиях изучения конкретных объектов	
Уровень 2	гидрогеохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых
Уровень 2	выполнять систематизацию данных и пользоваться гидрогеохимическими классификациями
Уровень 2	основными приемами обработки экспериментальных данных
ПК-7:готовностью применять правила обеспечения безопасности технологических процессов, а также персонала при проведении работ в полевых условиях, на горных предприятиях, промыслах и в лабораториях	
Уровень 2	факторы, процессы и этапы формирования химического состава природных вод и обоснования их геохимических типов
Уровень 2	выявлять ведущие факторы и процессы формирования химического состава подземных вод
Уровень 2	навыками оценки качества вод
ПК-8:готовностью применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды	
Уровень 2	проблемы охраны подземных вод
Уровень 2	пользоваться справочной, нормативной и методической литературой для обоснования проектных мероприятий
Уровень 2	навыками анализа геохимических данных при решении проблем, связанных с загрязнением окружающей среды
ПК-9:способностью подготавливать и согласовывать геологические задания на разработку проектных решений	
Уровень 2	требование к качеству вод различного назначения
Уровень 2	обосновать геохимические типы природных вод
Уровень 2	навыками геохимического мониторинга, геохимии поисков полезных ископаемых
ПК-10:готовностью использовать знания методов проектирования полевых и камеральных геологоразведочных работ, выполнения инженерных расчетов для выбора технических средств при их проведении	
Уровень 2	основную гидрогеохимическую терминологию и гидрогеохимические классификации

Уровень 2	выполнять расчеты параметров распределения химических элементов в водах с учетом закона распределения; исследовать степень равновесия вод с породообразующими минералами
Уровень 3	приемами количественной интерпретации гидрогеохимических данных
ПК-12: способностью устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению	
Уровень 2	главные и второстепенные компоненты химического состава подземных вод
Уровень 2	оценить подвижность химических элементов
Уровень 2	навыками свободного пользования компьютером и программным обеспечением для решения теоретических и прикладных задач
ПК-13: способностью изучать, критически оценивать научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследований геологического направления	
Уровень 2	региональные закономерности изменчивости гидрохимических условий
Уровень 2	читать и анализировать гидрогеологические карты и разрезы
Уровень 2	способностью анализировать и обобщать фондовые и опубликованные в печати геологические, геохимические, гидрогеохимические, инженерно-геологические, геофизические, гидрогеологические, эколого-геологические, технические и экономико-производственные данные
ПК-14: способностью планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы	
Уровень 2	основные закономерности формирования и распространения подземных вод
Уровень 2	работать с базой данных гидрогеохимической информации с использованием специализированных программ и программных комплексов общего назначения для ЭВМ
Уровень 2	навыками работы со справочной и нормативной литературой
ПК-16: способностью подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций	
Уровень 2	типы месторождений пресных, минеральных, промышленных и термальных вод
Уровень 2	составлять указанные документы на основе плана и правил оформления
Уровень 2	общими закономерностями распределения и особенности поведения химических элементов применительно к решению поставленных задач
ПСК-2.8: способностью оценивать точность и достоверность выполненных гидродинамических и инженерно-геологических прогнозов	
Уровень 2	основные закономерности распространения и формирования подземных вод
Уровень 2	выявлять региональные гидрогеологические закономерности
Уровень 2	анализом региональной гидрогеологической и инженерно-геологической обстановками для решения практических вопросов

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Геохимические методы поисков

Основы гидрологии и гидрометрии

Петрография

Структурная геология

Геологосъемочная практика

Геофизическая практика

Математические методы моделирования в геологии

Общая геохимия

Общая гидрогеология

Кристаллография и минералогия

Кристаллохимия

Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности

Неорганическая химия

Общая геология

Грунтоведение

Динамика подземных вод

Водоснабжение и инженерные мелиорации

Методы гидрогеологических исследований

Минеральные и термальные воды

Поиски и разведка подземных вод

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Региональная гидрогеология

Гидрогеологическое моделирование

Основы экологической гидрогеологии

Правовые основы недропользования

Экология

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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=27594>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		7
Общая трудоемкость дисциплины	3 (108)	3 (108)
Контактная работа с преподавателем:	1,42 (51)	1,42 (51)
занятия лекционного типа	0,94 (34)	0,94 (34)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия		
практикумы		
лабораторные работы	0,47 (17)	0,47 (17)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	1,58 (57)	1,58 (57)
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	Теоретическая гидрогеохимия	14	0	6	0	
2	Региональная гидрогеохимия	8	0	6	0	
3	Прикладная гидрогеохимия	12	0	5	57	ПК-1 ПК-10 ПК-12 ПК-13 ПК-14 ПК-16 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-8 ПК-9 ПСК-2.8
Всего		34	0	17	57	

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	Введение. Гидрогеохимия, как наука	2	0	0
2	1	Вода как уникальное природное соединение.	2	0	0
3	1	Состав подземных вод.	2	0	0
4	1	Гидрогеохимические системы.	2	0	0

5	1	Массоперенос в гидрогеохимических системах.	2	0	0
6	1	Водная миграция химических элементов.	2	0	0
7	1	Формирование состава подземных вод.	2	0	0
8	2	Гидрогеохимическая зональность.	2	0	0
9	2	Геохимия пресных подземных вод.	2	0	0
10	2	Геохимия лечебных минеральных вод.	2	0	0
11	2	Геохимия промышленных вод.	2	0	0
12	3	Использование гидрогеохимических данных при решении геологических задач.	2	0	0
13	3	Гидрогеохимические поиски месторождений полезных ископаемых.	3	0	0
14	3	Гидрогеохимические исследования в связи с охраной подземных вод и окружающей среды.	3	0	0
15	3	Научные основы и методы гидрогеохимического моделирования и прогнозирования.	2	0	0
16	3	Заключение. Научные и практические проблемы гидрогеохимии в свете решения народнохозяйственных задач. Перспективы развития гидрогеохимии, главные направления поисковых и научно-методических исследований.	2	0	0
Итого			24	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

			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	Первичная обработка, пересчеты и оформление результатов анализа вод в режимах ручного и машинного счета.	2	0	0
2	1	Типизация и классифицирование вод по составу	2	0	0
3	1	Создание и использование компьютерных гидрогеохимических баз данных.	2	0	0
4	2	Вероятностно-статистическая обработка и анализ гидрогеохимической информации на ЭВМ. Оценка параметров распределения, фона и степени аномальности.	2	0	0
5	2	Создание и работа с гидрогеохимической ГИС. Компьютерное гидрогеохимическое картирование.	2	0	0
6	2	Автоматизированное картирование. Построение карт изолиний.	2	0	0
7	3	Изучение гидрогеохимических процессов методами компьютерного физико-химического моделирования.	3	0	0

8	3	Компьютерное моделирование гидрогеохимических процессов.	2	0	0
Итого			17	0	0

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	Кирюхин В. А., Никитина Н. Б., Судариков С. М.	Гидрогеохимия складчатых областей	Ленинград: Недра, 1989
Л1.2	Шварцев С. Л.	Гидрогеохимия зоны гипергенеза	Москва: Недра, 1978
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Копылова Ю. Г., Лукин А. А., Удодов П. А., Удодов П. А.	Гидрогеохимия: учебное пособие	Томск: Томский политехнический институт, 1980
Л2.2	Питьева К. Е.	Гидрогеохимия (формирование химического состава подземных вод): учебное пособие	Москва: Издательство Московского университета, 1978
Л2.3	Овчинников А. М.	Гидрогеохимия	М.: Недра, 1970

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

Э1	Гидрогеохимия	www.google.com
Э2	Ссылка (URL) на ЭОК дисциплина "Гидрогеохимия"	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=27594

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам контрольных мероприятий:

1. Текущий контроль проводится в течение лекционных занятий путем проведения контрольной работы, включающей написание студентами ответов на 2-3 вопроса (5-10 минут) по материалам предыдущей лекции. Текущий контроль преследует цель выработать у студента необходимость к систематической работе по освоению материала дисциплины.

2. Допуск контроль проводится в конце каждого модуля дисциплины путем выполнения письменной работы, включающей 4 вопроса по теоретической части. Допуск контроль преследует цель проверки усвоения студентами знаний лекционных занятий.

3. Итоговый контроль проводится после завершения обучения студентами дисциплины в виде зачёта. Итоговый контроль преследует цель проверки знаний студента по всему изученному курсу, понимания взаимосвязей различных его разделов друг с другом и связей с иными естественнонаучными, общепрофессиональными и специальными дисциплинами. Итоговый контроль предусматривает ответы на несколько вопросов теоретического курса, решение индивидуальных заданий с использованием средств вычислительной техники и литературных источников.

Текущий контроль производится ежемесячно в течение семестра путем балльной оценки качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы). Допуск контроль проводится в конце каждого раздела дисциплины также путем балльной оценки. Итоговый контроль (зачет) производится в конце семестра и определяется суммированием баллов текущей оценки в течение семестра и баллов промежуточной аттестации в конце семестра по результатам зачета.

- «зачтено» выставляется обучающемуся, если: он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

- «не зачтено» выставляется студенту: который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

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

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	При изучении основных разделов дисциплины, выполнении лабораторных работ студенты используют разнообразный наглядный материал; картографический материал, включающий геологические и геохимические карты России, мира, тематические карты (ландшафтные, климатические, почвенные, тектонические, экологических проблем и др.), как в печатном издании, так и в электронном виде.
9.1.2	Для исследования особенностей химического состава вод различных типов используются протоколы исследования химического состава вод.
9.1.3	Программный комплекс SURFER; MS OFFICE для расчета элементарных статистик; специализированные программные комплексы статистической обработки ArcGIS (компьютерный класс кафедры ГМиМР ИГДГиГ СФУ).

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Наглядные пособия при проведении курса является Геологический атлас России м-ба 1:10000000; карты: гидрогеохимическая, гидрогеотермическая, освоения подземного пространства и Карта обеспеченности России подземными водами хозяйственно-питьевого водоснабжения м-ба 1:5000000.
-------	---

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

Электронные таблицы Excel.

Программный комплекс Statistica.

ГИС MapInfo, ArcView.

Программа Surfer.

Необходимо иметь в вузе гидрогеохимическую лабораторию и учебный компьютерный класс для выполнения лабораторного практикума