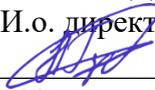


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
 «НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
 ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
 И.о. директора ИШПР

 Гусева Н.В.
 «30» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
 ПРИЕМ 2019 г.
 ФОРМА ОБУЧЕНИЯ ОЧНАЯ**

Гидрогеохимия			
Направление подготовки/ специальность	20.04.02 Природообустройство и водопользование		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Чистая вода		
Специализация	Чистая вода		
Уровень образования	высшее образование – магистратура		
Курс	1	Семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Виды учебной деятельности	Временной ресурс		
Контактная (аудиторная) работа, ч	Лекции		8
	Практические занятия		16
	Лабораторные занятия		24
	ВСЕГО		48
Самостоятельная работа, ч			60
в т.ч. отдельные виды самостоятельной работы с выделенной промежуточной аттестацией (курсовой проект, курсовая работа)			–
ИТОГО, ч			108

Вид промежуточной аттестации	экзамен	Обеспечивающее подразделение	ОГ
Заведующий кафедрой - руководитель ОГ на правах кафедры Руководитель ООП Преподаватели			Н.В. Гусева
			Е.Ю. Пасечник
			Е.М. Дугова

2020 г.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины является формирование у обучающихся направления 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Чистая вода» (п. 5. Общей характеристики ООП) состава компетенций для подготовки к профессиональной деятельности.

Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
		Код	Наименование
ОПК(У)-5	способность профессионально использовать современное научное и техническое оборудование и приборы, а также профессиональные компьютерные программные средства	ОПК(У)-5.В1	Владеет опытом проведения полевых, камеральных и лабораторных работ в профессиональной области с использованием современных технических и программных средств
		ОПК(У)-5.У1	Умеет выполнять полевые, лабораторные и камеральные работы с использованием современных технических и программных средств
		ОПК(У)-5.З1	Знает преимущества и ограничения современных технических и программных средств в профессиональной области
ПК(У)-1	способность определять исходные данные для проектирования объектов природообустройства и водопользования, руководить изысканиями по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов	ПК(У)-1.В3	Владеет навыками анализа и синтеза результатов полевых и лабораторных работ
		ПК(У)-1.У3	Умеет оценивать гидрохимические и микробиологические показатели поверхностных и подземных вод
		ПК(У)-1.З3	Знает методы анализа химического и микробиологического состава вод
ПК(У)-2	способность использовать знания методики проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов, методики инженерных расчетов, необходимых для проектирования систем, объектов и сооружений для природообустройства и водопользования	ПК(У)-2.В1	Владеет навыками определения инженерно-геологических, гидрогеологических, экологических и гидрометеорологических характеристик, необходимых для разработки проектов капитального строительства, навыками составления декларации безопасности гидротехнического сооружения
		ПК(У)-2.У1	Умеет определять расчетные инженерно-геологические, гидрогеологические, экологические и гидрометеорологические характеристики, необходимые для разработки проектов капитального строительства, класс надежности гидротехнического сооружения
		ПК(У)-2.З1	Знает методы определения расчетных инженерно-геологических, гидрогеологических, экологических и гидрометеорологических характеристик, виды нагрузок и воздействий на системы и сооружения природообустройства и водопользования, основные термины и определения, нормативные документы
ПК(У)-9	способность проводить поиск, получение, обработку и анализ данных полевых и лабораторных исследований, обследований, экспертизы и мониторинга объектов природообустройства, водопользования	ПК(У)-9.В1	Владеет навыками планирования и проведения научных исследований при проведении эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения в особо сложных природных и техногенных условиях
		ПК(У)-9.У1	Умеет планировать научные исследования при проведении эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения в особо сложных природных и техногенных условиях
		ПК(У)-9.З1	Знает требования к основным и специальным видам эксплуатации систем водоснабжения и водоотведения и связанных с ними научных исследований, требования государственной экспертизы к проектной документации, основные термины и определения, нормативные документы

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части, междисциплинарному профессиональному модулю Блока 1 учебного плана образовательной программы 20.04.02 «Природообустройство и водопользование», профиль «Чистая вода».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

После успешного освоения дисциплины будут сформированы результаты обучения:

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Компетенция
Код	Наименование	
РД-1	Знать закономерности распространения и формирования химического состава различных типов подземных вод, основные гидрогеохимические процессы в верхней части земной коры и глубоких горизонтов. Уметь применять знания об основных гидрогеохимических процессах при решении профессиональных задач.	ПК(У)-1, ПК(У)-2, ПК(У)-9
РД-2	Знать методы анализа химического состава и физических свойств природных вод, приборную базу для его проведения.	ОПК(У)-5, ПК(У)-1
РД-3	Уметь обрабатывать гидрогеохимическую информацию для решения теоретических и прикладных задач. Владеть приемами проведения статистической обработки гидрогеохимической информации, физико-химических расчетов, картографических построений гидрогеохимической информации средствами геоинформационных систем. Владеть навыками выявления связей между факторами и геохимическими типами подземных вод, навыками оценки качества воды для различных целей.	ОПК(У)-5, ПК(У)-1, ПК(У)-2, ПК(У)-9

Оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в календарном рейтинг-плане дисциплины.

4. Структура и содержание дисциплины

Основные виды учебной деятельности

Разделы дисциплины	Формируемый результат обучения по дисциплине	Виды учебной деятельности	Объем времени, ч.
Раздел 1. Основы теоретической гидрогеохимии	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	6
		Практические занятия	6
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	30
Раздел 2. Региональная и прикладная гидрогеохимия	РД-1, РД-2, РД-3	Лекции	2
		Практические занятия	10
		Лабораторные занятия	12
		Самостоятельная работа	30

Содержание разделов дисциплины:

Раздел 1. Основы теоретической гидрогеохимии

В этом разделе студенты познакомятся с основными понятиями гидрогеохимии, историей становления и развития гидрогеохимии, особенностями миграции элементов, геохимическими барьерами, формированием состава подземных вод.

Темы лекций:

1. Предмет, состав, задачи, методы и история гидрогеохимии. Состав подземных вод, концентрации, активность. Ионно-солевой состав, макро и микрокомпоненты вод. Газы, органические вещества подземных вод. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия подземных вод.
2. Массоперенос в гидрогеохимических системах. Факторы, формы, интенсивность миграции элементов, геохимические барьеры.
3. Формирование состава подземных вод. Источники, обстановки, факторы, процессы, механизмы взаимодействия воды с породами, этапы формирования. Формирование состава инфильтрационных вод. Формирование состава седиментационных вод, вод вулканогенно-гидротермального цикла.

Названия лабораторных работ:

1. Методы и технологии лабораторного анализа подземных вод.
2. Создание и использование компьютерных г/х баз данных. Первичная обработка химических анализов.
3. Типизация и классифицирование вод по химическому составу.
4. Методы обработки гидрогеохимической информации. Вероятностно-статистическая обработка и анализ гидрогеохимической информации.
5. Методы обработки гидрогеохимической информации. Физико-химические расчеты с использованием ПК HydroGeo (часть 1).
6. Методы обработки гидрогеохимической информации. Физико-химические расчеты с использованием ПК HydroGeo (часть 2).

Названия практических работ:

1. Методы изучения вещественного состава подземных вод.
2. Состав подземных вод, концентрации, активность.
3. Методы обработки гидрогеохимической информации (хранение информации).

Раздел 2. Региональная и прикладная гидрогеохимия
--

В этом разделе студенты познакомятся с региональными закономерностями, зональностью подземных вод, использованием гидрогеохимических данных при решении геологических задач различной практической направленности, включая изучение разреза, поиски МПИ, сопровождение природоохранных мероприятий, оценка качества вод при решении задач различной практической направленности.

Темы лекций:

1. Региональные закономерности, геохимическая типизация, зональность и поясность подземных вод.

Названия лабораторных работ:

1. Обработка гидрогеохимической информации и оценка качества вод при решении задач различной практической направленности.
2. Обработка гидрогеохимической информации и подготовка заключений о качестве вод хозяйственно-питьевого назначения отдельных хозяйствующих территорий.
3. Изучение гидрогеохимических процессов методами компьютерного физико-химического моделирования с использованием ПК HydroGeo (часть 1).
4. Изучение гидрогеохимических процессов методами компьютерного физико-химического моделирования с использованием ПК HydroGeo (часть 2).
5. Построение гидрогеохимических общих карт.
6. Построение гидрогеохимических карт при решении задач различной практической направленности.

Названия практических работ:

1. Знакомство с методикой составления гидрогеологических, гидрогеохимических карт.
2. Анализ гидрогеологических, гидрогеохимических карт
3. Методы прикладных гидрогеохимических исследований
4. Основные гидрогеологические структуры и их характеристика. Гидрогеохимические особенности складчатых областей. Региональные гидрогеохимические закономерности, поясность вод.
5. Гидрогеохимические особенности артезианских областей. Региональные гидрогеохимические закономерности, зональность вод.

5. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении дисциплины (модуля) предусмотрена в следующих видах и формах:

- Работа с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- Изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- Поиск, анализ, структурирование и презентация информации;
- Подготовка к лабораторным работам и семинарским занятиям;
- Исследовательская работа и участие в научных студенческих конференциях, семинарах и олимпиадах;
- Анализ научных публикаций по заранее определенной преподавателем теме;
- Подготовка к оценивающим мероприятиям.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Учебно-методическое обеспечение

Основная литература

1. Шварцев, Степан Львович. Общая гидрогеология : учебник для вузов / С. Л. Шварцев; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 2-е изд., перераб. и доп.. – Москва: Альянс, 2012. – 601 с.: ил.. – Библиография в конце глав. – Предметный и именной указатель: с. 572-595.. – ISBN 978-5-91872-026-4. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C207376>
2. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н. Швец В.М. Геохимия подземных вод – М.: Центр ЛИТНефтеГаз, 2012 – 672 с. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C236819>
3. Дутова Е.М. Радиогидрогеология и гидрогеохимия (курс лекций) – Томск, Изд-во ТПУ, 2008, – 120с. <http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2012/m142.pdf>

Дополнительная литература

1. Шварцев, Степан Львович. Нефтегазовая гидрогеология: учебное пособие [Электронный ресурс] / С. Л. Шварцев, Д. А. Новиков; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Институт природных ресурсов (ИПР), Кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и гидрогеоэкологии (ГИГЭ). – Электронные текстовые данные (1 файл : 9.8 Мб). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader.. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C268634>
2. Тихомиров, Вячеслав Владимирович. Основы гидрогеохимии учебник: / В. В. Тихомиров ; Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ) . – СПб. : Изд-во СПбГУ , 2012-2014. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C243944>
3. Антипов, Михаил Александрович. Оценка качества подземных вод и методы их анализа : учебное пособие / М. А. Антипов, И. В. Заикина, Н. А. Безденежных. – Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2013. – 134 с.: ил.. – Библиогр.: с. 117.. – ISBN 978-5-903090-83-9. <http://catalog.lib.tpu.ru/catalogue/simple/document/RU%5CTPU%5Cbook%5C244910>
4. Назаров, Александр Дмитриевич. К истории становления гидрогеохимии. Томская и Сибирская гидрогеохимическая школа / А. Д. Назаров. – Москва: Идея-Пресс, 2016. –

6.2. Информационное и программное обеспечение

Internet-ресурсы (в т.ч. в среде LMS MOODLE и др. образовательные и библиотечные ресурсы):

Электронно-библиотечные системы:

1. Электронно-библиотечная система «Лань» - <https://e.lanbook.com>
2. Научно-электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
3. Электронно-библиотечная система «Юрайт» - <https://urait.ru>
4. Кодекс: справочно-правовая система по международному, федеральному и региональному законодательству; адрес для работы в сети ТПУ – <http://kodeks.lib.tpu.ru>
5. Геологические карты России – <http://www.vsegei.ru/ru>
6. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России). Официальный сайт: <http://www.mnr.gov.ru>
7. Центр ГМСН РФ - Мониторинг подземных вод <http://www.geomonitoring.ru>

Лицензионное программное обеспечение (в соответствии с **Перечнем лицензионного программного обеспечения ТПУ**):

Cisco Webex Meetings; Document Foundation LibreOffice; ESRI ArcGIS for Desktop 9.3; Google Chrome; Microsoft Office 2007 Standard Russian Academic; Zoom Zoom

7. Особые требования к материально-техническому обеспечению дисциплины

В учебном процессе используется следующее лабораторное оборудование для лабораторных занятий:

№	Наименование специальных помещений	Наименование оборудования
1	Аудитория для проведения учебных занятий всех типов, курсового проектирования, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (компьютерный класс) 634028, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, 2, строен.5 513	Комплект учебной мебели на 19 посадочных мест; Шкаф для документов - 8 шт.; Компьютер - 12 шт.; Проектор - 1 шт.

Рабочая программа составлена на основе Общей характеристики образовательной программы по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование, профиль «Чистая вода» (приема 2019 г., очная форма обучения).

Разработчик:

Должность	Подпись	ФИО
Профессор отделения геологии		Е.М. Дутова

Программа одобрена на заседании выпускающего Отделения геологии (протокол ОГ № 12 от 24.06.2019).

Заведующий кафедрой –
руководитель ОГ на правах кафедры
д.г.-м.н



/ Гусева Н.В./

Лист изменений рабочей программы дисциплины:

Учебный год	Содержание /изменение	Обсуждено на заседании отделения геологии (протокол)
2020/2021 учебный год	<ol style="list-style-type: none">1. Обновлены формы документов согласно приказу ректора ТПУ №127-7 от 06.05.2020.2. Обновлен перечень ПО и список литературы	Протокол № 21 от 29.06.2020