

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Геолого-географический факультет

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

П. А. Тишин

Рабочая программа дисциплины

Гидрогеохимия природных и природно-техногенных систем

по направлению подготовки

05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки:

Геоэкология, природопользование и техносферная безопасность

Форма обучения

Очная

Квалификация

Магистр

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

Н.М. Семенова

Председатель УМК

М.А. Каширо

Томск – 2024

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК 2 – Способен использовать специальные и новые разделы экологии, геоэкологии и природопользования при решении научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.

ОПК 3 – Способен применять экологические методы исследований для решения научно-исследовательских и прикладных задач профессиональной деятельности.

ПК 1 – Способен идентифицировать и исследовать проблемы в области экологии и природопользования.

ПК 2 – Способен разрабатывать проекты, мероприятия и документы в производственной сфере экологии и природопользования.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 2.1 – Выявляет проблемы в области профессиональной деятельности, формулирует цель и задачи их исследования, находит пути решения.

ИОПК 3.2 – Обосновывает выбор методических приёмов и технологических решений при разработке научно-исследовательских и прикладных задач в профессиональной деятельности, опираясь на анализ достижений науки и производства.

ИПК 1.3 – Формулирует выводы и практические рекомендации по результатам оригинальных научных исследований.

ИПК 2.1 – Проводит оценку воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду и разрабатывает проекты и предложения по ее охране и обеспечению устойчивого развития.

2. Задачи освоения дисциплины

Задачами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

1. Получение магистрами представления о подземных водах, их составе, закономерностях пространственного распределения.

2. Знакомство с современными подходами для обоснования прогнозов в области охраны подземной гидросферы.

3. Формирование научного мировоззрения о рациональном использовании и охране подземных вод.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине

Третий семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины обучающимся требуются результаты обучения по всем основным базовым дисциплинам математического и естественнонаучного цикла, химии, физики, таким дисциплинам, как компьютерные технологии и статистические методы в экологии и природопользовании, общая экология, промышленная экология.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часа, из которых:

– лекции: 12 ч.;

– практические занятия: 16 ч.

в том числе практическая подготовка: 16 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Введение

Предмет, состав, задачи, методы, основные понятия, история становления и развития гидрогеохимии, связь со смежными науками. Гидрогеохимия природных и природно-техногенных систем.

Тема 2. Состав подземных вод

Ионно-солевой состав, макро и микрокомпоненты вод. Газы, органические вещества подземных вод. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия подземных вод. Концентрации, активность. Микрофлора вод и ее геохимическое значение. Современные методы изучения состава вод. Отображение, наименование и классифицирование вод по составу. Типовые и средние составы вод в различных геохимических обстановках.

Тема 3. Гидрогеохимические системы

Понятие о гидрогеохимических системах, их типы. Массоперенос в гидрогеохимических системах. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия подземных вод, их влияние на условия нахождения и миграцию химических элементов. Факторы, формы, интенсивность миграции элементов, геохимические барьеры. Основы геохимии комплексных соединений применительно к подземным водам.

Тема 4. Формирование состава подземных вод

Источники, обстановки, факторы, процессы, механизмы взаимодействия воды с породами, этапы формирования. Факторы - физико-географические, геологические, физические, физико-химические, биологические, техногенные. Соподчиненность факторов и характер их воздействия. Процессы – растворение, выщелачивание, гидролиз, испарение, вымораживание, биогеохимические, техногенные процессы. Формирование состава вод инфильтрационного цикла. Атмогенный, биогенный, литогенный, испарительный и криогенный этапы формирования.

Тема 5. Региональные гидрогеохимические закономерности

Основные гидрогеологические структуры и их характеристика. Геохимическая типизация, зональность и поясность подземных вод. Зональность окислительно-восстановительных и кислотно-щелочных свойств, газового состава подземных вод, органических соединений и микрофлоры. Особенности состава пресных подземных вод. Оценка качества подземных вод хозяйственно-питьевого, сельскохозяйственного и технических назначений.

Тема 6. Современные методы обработки гидрогеохимической информации

Гидрогеохимические базы и банки данных. Вероятностно-статистические методы анализа данных по составу вод. Использование геоинформационных систем и технологий в обработке и анализе информации и гидрогеохимическом картировании.

Гидрогеохимические модели. Химическая термодинамика гидрогеохимических систем. Геохимическая система вода - порода - газ - органическое вещество. Механизмы взаимодействия воды с горными породами. Соотношение состава воды с составом горных пород. Расчет комплексообразования. Моделирование растворения-осаждения, смешения вод. Физико-химическая и геологическая эволюция системы вода - порода - газ - органическое вещество.

Тема 7. Гидрогеохимические исследования в связи с охраной подземных вод и окружающей среды

Охрана подземных вод как важнейшая часть охраны природы. Источники загрязнения подземных вод. Физико-химические процессы в загрязненных подземных водах. Самоочищающие свойства подземных вод. Изменение качества подземных вод в связи с техногенной деятельностью человека. Классификация загрязнителей подземных вод. Специфика гидрогеохимических исследований в связи с задачами охраны подземных вод. Геохимический прогноз качества подземных вод различного хозяйственного назначения. Использование достижений гидрогеохимии в целях охраны окружающей среды.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения практических работ, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачёт в третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и один вопрос-задачу практического характера. Продолжительность зачета 1 час.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=32911>.

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению практических работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Шварцев С.Л. 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.

2. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец В.М. Геохимия подземных вод. – М.: ЦентрЛИТНефтеГаз, 2012. – 672 с.

3. Дутова Е.М. Радиогидрогеология и гидрогеохимия (курс лекций). – Томск, Изд-во ТПУ, 2008. – 120 с.

б) дополнительная литература:

1. Шварцев С.Л. 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 Mb). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Системные требования: Adobe Reader.

2. Тихомиров В.В. Основы гидрогеохимии учебник: / В.В. Тихомиров; Санкт-Петербургский государственный университет (СПбГУ). – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2012-2014.

3. Антипов М.А. 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.

в) ресурсы сети Интернет:

Информационный сайт о состоянии недр РФ - <https://geomonitoring.ru/>

Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – <https://elibrary.ru/defaultx.asp>

Геологические карты России – <http://www.vsegei.ru/ru/>

Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации (Минприроды России) - www.mnr.gov.ru

13. Перечень информационных ресурсов

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office OneNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.);

– Программа термодинамического моделирования HydroGeo (автор М.Б. Букаты), ГИС ArcGis.

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>

– Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>

14. Материально-техническое обеспечение

Аудитории для проведения занятий лекционного типа, оснащенная мультимедиа-проектором и интернетом.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

15. Информация о разработчиках

Дутова Екатерина Матвеевна, доктор геолого-минералогических наук, профессор кафедры природопользования ГГФ, профессор