

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
и образовательным инновациям
О. Н. Здрок

«06» 2020 г.

Регистрационный № УД-7986/уч.

ГИДРОГЕОХИМИЯ

**Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальности:**

1-51 01 01 Геология и разведка месторождений полезных ископаемых

2020 г.

Учебная программа составлена на основе образовательного стандарта ОСВО 1-51 01 01-2013, учебного плана № I 51-004/уч. от 30.06.2013 г.

СОСТАВИТЕЛЬ:

Д.Л. Творонович-Севрук, доцент кафедры региональной геологии факультета географии и геоинформатики Белорусского государственного университета, кандидат географических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТ:

Д.А.Пацыкайлик, старший преподаватель кафедры географии и методики преподавания географии Белорусского государственного педагогический университет им. М.Танка, магистр географических наук.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Кафедрой региональной геологии БГУ
(протокол № 7 от 15.02.2020 г.);

Научно-методическим Советом БГУ
(протокол № 4 от 25.03.2020 г.).

Заведующий кафедрой
региональной геологии, доцент

Лукашёв О.В.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа по учебной дисциплине «Гидрогеохимия» разработана для учреждений высшего образования Республики Беларусь в соответствии с требованиями образовательного стандарта по специальности 1-51 01 01 «Геология и разведка месторождений полезных ископаемых» для первой степени.

Цель учебной дисциплины: – определить химический состав подземных вод и понять, как же он сформировался, дает представления о химическом составе природных, главным образом подземных вод, о факторах и процессах формирования их химического состава, о генетических типах подземных вод, практическом значении изучения химического состава подземных вод.

В рамках поставленной цели **задачи учебной дисциплины** состоят в следующем:

1. пространственных закономерностей водной миграции элементов, формирования состава подземной гидросферы;
2. исследование гидрогеохимической зональности в пределах определённого региона;
3. исследование особенностей состава и строения подземных вод
4. изучение факторов, процессов и обстановки их формирования, взаимодействие в системе вода – порода – газ – органическое вещество;
5. исследование геохимии отдельных химических элементов в подземных водах, давать оценку качества воды.

Дисциплина «Гидрогеохимия» изучает вещественный (ионный, газовый, изотопный) состав подземных вод, процессы его формирования, истории и миграции химических элементов в подземной гидросфере.

Место учебной дисциплины в системе подготовки специалиста с высшим образованием.

Учебная дисциплина «Гидрогеохимия» относится к циклу дисциплин специализаций компонента учреждения высшего образования.

Связи с другими учебными дисциплинами, включая учебные дисциплины компонента учреждения высшего образования, дисциплины специализации и др.

Учебная дисциплина «Гидрогеохимия» базируется на знаниях, полученных при изучении учебных дисциплин: «Минералогия», «Литология», «Гидрогеология», «Геотектоника», «Петрография», «Геохимия».

В свою очередь, знания, полученные при изучении учебной дисциплины «Гидрогеохимия», являются базой для изучения учебных дисциплин «Инженерная геология», «Экологическая геология», а также дисциплины по выбору «Учение о фациях».

В результате освоения учебной дисциплины студент должен:

знать:

- структуру воды;
- генетические типы подземных вод;

- понятие о геохимической зональности подземных вод;

уметь:

- проводить региональный гидрогеохимический анализ;
- классифицировать подземные воды по химическому составу;
- читать гидрогеохимические карты, профили и разрезы

владеть:

- методами изучения вещественного состава подземных вод;
- методическими приемами оценки степени защищенности подземных вод.

Требования к компетенциям

Освоение учебной дисциплины «Гидрогеохимия» должно обеспечить формирование следующих академических и профессиональных компетенций:

Академические компетенции:

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-6. Владеть междисциплинарным подходом при решении проблем.

Профессиональные компетенции:

Научно-исследовательская деятельность

ПК-6. Анализировать зарубежный опыт геологических исследований и поисков месторождений полезных ископаемых, рационального недропользования, разрабатывать рекомендации по международному сотрудничеству в области геологии и смежных наук о Земле.

Организационно-управленческая деятельность

ПК-32. Пользоваться глобальными информационными ресурсами.

Структура учебной дисциплины

Дисциплина изучается на 6 семестре дневной формы получения высшего образования. Всего на изучение учебной дисциплины «Гидрогеохимия» отведено:

– для очной формы получения высшего образования – 64 часа, в том числе 34 аудиторных часа, из них: лекции – 26 часов, практические занятия – 4 часов, управляемая самостоятельная работа – 4 часа (ДО).

Трудоемкость учебной дисциплины составляет 2 зачетные единицы.

Форма текущей аттестации по учебной дисциплине – зачет.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Введение

Предмет и задачи гидрогеохимии, ее место среди других наук, структура, основные этапы развития. Области применения гидрогеохимических данных.

Тема 1. Понятие о подземной гидросфере. Вода – основа природных ресурсов

Сведения о структуре воды и природных растворов, о физико-химических аномалиях воды, изотопном составе природных вод. Влияние температуры, давления, электромагнитных полей и химических компонентов на структуру воды.

Тема 2. Состав природных вод

Характеристика химического состава атмосферных осадков, поверхностных вод (речных, озерных, морских, океанических). Химический состав подземных вод - минерализация, макро-, мезо- и микрокомпоненты.

Классификации подземных вод по химическому составу. Газовый состав подземных вод. Органические вещества и микробиологический состав подземных вод.

Тема 3. Физико-химические равновесия в подземной гидросфере

Щелочно-кислотное равновесие. Окислительно-восстановительное равновесие. Равновесие вода - минерал.

Тема 4. Формирование химического (компонентного) состава подземных вод

Источники компонентного состава подземных вод. Генетические типы подземных вод. Факторы и процессы формирования химического состава подземных вод. Основные принципы палеогидрогеохимических реконструкций.

Тема 5. Геохимическая зональность подземных вод

Понятие геохимической зональности подземных вод. История вопроса и современные представления о геохимической зональности подземных вод. Горизонтальная и вертикальная зональность. Зональность химического состава грунтовых вод. Зональность химического состава пластовых вод платформенных областей.

Тема 6. Вопросы прикладной гидрогеохимии

Геохимия подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в качестве промышленных, минеральных, термальных. Гидрогеохимические исследования при поисках полезных ископаемых. Вопросы охраны окружающей среды, связанные с гидрогеохимическими исследованиями.

Тема 7. Принципы составления гидрогеохимических карт и профилей

Обзор существующих гидрогеологических карт как основы гидрогеохимического картографирования. Общие принципы составления гидрогеохимических карт. Общие гидрогеохимические карты, поисковые карты качества и др. Представления о гидрогеохимических профилях и разрезах.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дневная форма получения образования с применением дистанционных образовательных технологий

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов УСР	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Введение	2						Устный опрос
1	Понятие о подземной гидросфере. Вода – основа природных ресурсов	4					2 (ДО)	Тестирование, реферат
2	Состав природных вод	4						Устный опрос, отчет по практической работе
3	Физико-химические равновесия в подземной гидросфере	4					2 (ДО)	Собеседования реферат
4	Формирование химического (компонентного) состава подземных вод	4						Собеседования, отчет по практической работе
5	Геохимическая зональность подземных вод	4						Устный опрос
6	Вопросы прикладной гидрогеохимии	2	2					Устный опрос, отчет по практической работе
7	Принципы составления гидрогеохимических карт и профилей	2	2					Собеседования, отчет по практической работе
	ИТОГО	26	4				4	

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Перечень основной литературы

1. Кудельский А.В. История воды. – Мн.: Беларуская навука, 2017.
2. Киреева Т.А. «Нефтегазопромысловая гидрогеохимия». Учебное пособие. – М.: МаксПресс. 2017.
3. Кудельский А.В. Подземная гидросфера и геофлюиды земной коры и верхней мантии // Геофизический журнал. – 2017. – № 5. Т. 39. – С. 3– 26.
4. Крайнов С.Р., Рыженко Б.Н., Швец В.М. Основы гидрогеохимии: теоретические, прикладные и экологические аспекты. – М.: Наука, 2001.

Перечень дополнительной литературы

1. Кудельский А.В., Пашкевич В.И., Ясовеев М.Г. Подземные воды Беларуси. – Мн.: Институт геологических наук НАН Беларуси, 1998.
2. Кудельский А.В., Шиманович В.М., Махнач А.А. Гидрогеология и рассолы Припятского нефтегазоносного бассейна. – Мн.: Наука и техника, 1985.
3. Кудельский А.В., Ясовеев М.Г. Минеральные воды Беларуси. – Мн.: Институт геологических наук НАН Беларуси, 1985.
4. Основы гидрогеологии Т.3. Гидрогеохимия/ Под ред. С.Л. Шварцева, Е.В. Пиннекера, А.И. Перельмана. – Новосибирск: Наука, 1982.
5. Самарина В.С. Гидрогеохимия. – Л.: ЛГУ, 1982
6. Крайнов С.Р., Швец В.М. Основы геохимии подземных вод. – М.: Недра, 1980.
7. Питьева К.Е. Гидрогеохимия. – М.: МГУ, 1988.
8. Овчинников А.М. Гидрогеохимия. – М.: Недра, 1977.

Перечень рекомендуемых средств диагностики и методика формирования итоговой оценки

Для текущего контроля качества усвоения знаний студентами используется следующий диагностический инструментарий:

- собеседования;
- устный опрос;
- отчет по практическим работам;
- тестирование;
- реферат.

Формой текущей аттестации по дисциплине «Гидрогеохимия» учебным планом предусмотрен зачет/

При формировании итоговой оценки используется рейтинговая оценка знаний студента, дающая возможность проследить и оценить динамику процесса достижения целей обучения. Рейтинговая оценка предусматривает использование весовых коэффициентов для текущего контроля знаний и текущей аттестации студентов по дисциплине.

Весовые коэффициенты, определяющие вклад текущего контроля знаний и текущей аттестации в рейтинговую оценку:

формирование оценки за текущую успеваемость:

- устные опросы – 20 %;
- собеседования – 20 %;
- отчет по практическим работам – 20 %;
- тестирование – 20 %;
- реферат – 20 %.

Рейтинговая оценка по дисциплине рассчитывается на основе оценки текущей успеваемости и зачетной сессии с учетом их весовых коэффициентов. Оценка по текущей успеваемости составляет 40%, экзаменационная оценка – 60 %.

Примерный перечень заданий для управляемой самостоятельной работы студентов

Занятие № 1.

Тема 1. Понятие о подземной гидросфере. Вода – основа природных ресурсов

Задание 1. Раскрытие понятий о подземной гидросфере и воде как основе природных ресурсов.

Студенты, используя конспект лекций и материалы из открытых источников, описывают особенности строения подземной гидросферы, а также процессы в них происходящие, описать региональные особенности строения подземной гидросферы. Привести аргументированные примеры из геологии.

Работа считается выполненной, если аргументировано раскрыта сущность понятий о подземной гидросфере и воды как основу природных ресурсов.

Форма контроля: реферат.

Занятие № 2.

Тема 3. Физико-химические равновесия в подземной гидросфере

Задание 2. Описание физико-химических равновесий в подземной гидросфере.

Студенты, используя конспект лекций и материалы из открытых источников, описывают условия физико-химические равновесий в подземной гидросфере и процессы для них характерные, а также особенности изменений физико-химических равновесий в мире.

Работа считается выполненной, если фактически аргументированы условия физико-химических равновесий в подземной гидросфере.

Форма контроля: реферат.

Примерная тематика практических занятий

Занятие № 1. Вопросы прикладной гидрогеохимии (2 ч.).

Занятие № 2. Принципы составления гидрогеохимических карт и профилей (2 ч.).

Описание инновационных подходов и методов к преподаванию учебной дисциплины

При организации образовательного процесса используются:

практико-ориентированный подход, который предполагает:

- освоение содержание образования через решения практических задач;
- приобретение навыков эффективного выполнения разных видов профессиональной деятельности;

- ориентацию на генерирование идей, реализацию групповых студенческих проектов, развитие предпринимательской культуры;

- использованию процедур, способов оценивания, фиксирующих сформированность профессиональных компетенций;

метод учебной дискуссии, который предполагает участие студентов в целенаправленном обмене мнениями, идеями для предъявления и/или согласования существующих позиций по определенной проблеме.

Использование метода обеспечивает появление нового уровня понимания изучаемой темы, применение знаний (теорий, концепций) при решении проблем, определение способов их решения;

технология развития критического мышления (представляет собой систему, формирующую навыки работы с информацией в процессе чтения и письма); методы чтения различного рода учебных текстов предполагают

использование графических организаторов, дневников чтения, концептуальных карт, таблиц, кластеров, а также приемов, направляющих работу студентов с информацией.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся

При изучении учебной дисциплины «Гидрогеохимия» рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям;
- научно-исследовательские работы;
- анализ статистических и фактических материалов по заданной теме, составление схем и моделей на основе статистических материалов;
- подготовка к участию в конференциях и конкурсах.

Используются современные информационные технологии: размещен в сетевом доступе комплекс учебных и учебно-методических материалов (учебно-программные материалы, методические указания к практическим занятиям, материалы текущего контроля и текущей аттестации, задания, тесты, вопросы для самоконтроля и др.; список рекомендуемой литературы). Эффективность самостоятельной работы студентов проверяется в ходе текущего и итогового контроля знаний. Для общей оценки качества усвоения студентами учебного материала используется рейтинговая система.

Методические указания по выполнению и контролю тем практических заданий

Практикум вводится в технологию обучения с целью формирования у студентов умения и навыков в приобретении и постоянном пополнении своих профессиональных знаний. Этого требует современное динамично развивающееся общество, использующее преимущества информационных технологии.

По дисциплине «Гидрогеохимия» предусмотрено выполнение практикума по наиболее важным темам.

При выполнении запланированных тем практикума студент должен ознакомиться с конкретным заданием по данной теме, в котором сформулирована цель работы, порядок и методика ее выполнения, приведен список необходимой литературы.

В дополнении к указанным литературным источникам студент должен самостоятельно использовать информационные ресурсы Internet.

Возникающие трудности при выполнении заданий практикума могут быть обсуждены с преподавателем в дни консультаций.

Форма контроля выполнения практикума определяется в задании практикума и контролируется преподавателем. Это могут быть: письменная контрольная работа по теме, презентация докладов, тестирование, устный контрольный опрос на занятиях; подготовка и сдача в определенный срок реферата.

Каждая из выполненных тем практикума оценивается преподавателем и, в соответствии с принятой системой рейтинговой оценки, учитывается в итоговой оценке по дисциплине.

Примерный перечень вопросов для подготовки рефератов

1. Геохимия подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в качестве промышленных, минеральных, термальных.
2. Гидрогеохимические исследования при поисках полезных ископаемых.
3. Щелочно-кислотное равновесие.
4. Окислительно-восстановительное равновесие.
5. Равновесие вода - минерал.

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет и задачи гидрогеохимии, ее место среди других наук, структура, основные этапы развития.
2. Области применения гидрогеохимических данных.
3. Сведения о структуре воды и природных растворов, о физико-химических аномалиях воды, изотопном составе природных вод.
4. Влияние температуры, давления, электромагнитных полей и химических компонентов на структуру воды.
5. Характеристика химического состава атмосферных осадков, поверхностных вод (речных, озерных, морских, океанических).
6. Химический состав подземных вод - минерализация, макро-, мезо- и микрокомпоненты.
7. Классификации подземных вод по химическому составу.
8. Газовый состав подземных вод.
9. Органические вещества и микробиологический состав подземных вод.
10. Щелочно-кислотное равновесие.
11. Окислительно-восстановительное равновесие.
12. Равновесие вода - минерал.
13. Источники компонентного состава подземных вод.
14. Генетические типы подземных вод.
15. Факторы и процессы формирования химического состава подземных вод.
16. Основные принципы палеогидрогеохимических реконструкций.

17. Понятие геохимической зональности подземных вод.
18. История вопроса и современные представления о геохимической зональности подземных вод.
19. Горизонтальная и вертикальная зональность.
20. Зональность химического состава грунтовых вод.
21. Зональность химического состава пластовых вод платформенных областей.
22. Геохимия подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения, в качестве промышленных, минеральных, термальных.
23. Гидрогеохимические исследования при поисках полезных ископаемых.
24. Вопросы охраны окружающей среды, связанные с гидрогеохимическими исследованиями.
25. Обзор существующих гидрогеологических карт как основы гидрогеохимического картографирования.
26. Общие принципы составления гидрогеохимических карт.
27. Общие гидрогеохимические карты, поисковые карты качества и др.
28. Представления о гидрогеохимических профилях и разрезах.

ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях содержания учебной программы изучаемой учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола)
Инженерная геология	Региональной геологии	нет	Изменений не требуется Протокол № 7 от 15.02.2020 г.
Экологическая геология	Региональной геологии	нет	Изменений не требуется Протокол № 7 от 15.02.2020 г.
Учение о фациях	Региональной геологии	нет	Изменений не требуется Протокол № 7 от 15.02.2020 г.

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ
ПО ИЗУЧАЕМОЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

на ____ / ____ учебный год

№№ ПП	Дополнения и изменения	Основание

Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры
региональной геологии (протокол № ____ от ____ 20__ г.)

Заведующий кафедрой

к.г.-м.н., доцент _____ О.В. Лукашев

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

к.г.н., доцент _____