

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Забайкальский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Горный факультет

Кафедра Гидрогеологии и инженерной геологии

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

Авдеев П.Б.

« ____ » _____ 20 ____ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ОД.07.Гидрогеохимия

на 72 часа(ов), 2 зачетных(ые) единиц(ы)

для направления подготовки (специальности) 21.05.02 – Прикладная геология

составлена в соответствии с ФГОС ВО, утвержденным приказом
Министерства образования и науки Российской Федерации от
« ____ » _____ 20 ____ г. № _____

Специализация – Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические
изыскания (для набора 2012)

Форма обучения заочная

1. Организационно-методический раздел

1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля)

Цель изучения дисциплины:

формирование у студентов знаний о вещественном составе подземных вод, процессов его формирования и изменения под влиянием естественных и искусственных факторов.

Задачи изучения дисциплины:

сформировать у студента современное научное мировоззрение в области основных понятий, определений, проблем, направлений современной гидрогеохимии; сформулировать общие представления о формировании геохимических типов подземных вод; ознакомить студентов с общими закономерностями миграции химических элементов в подземной гидросфере; научить объективно оценивать качества подземных вод с точки зрения их целевого использования как питьевых и технических, так и лечебных, минеральных, промышленных и термальных; сформировать у студента ясное представление о химических процессах взаимодействия подземных вод с горными породами, химическом составе подземных вод и его формировании и изменения под влиянием естественных и искусственных факторов

1.2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП

Учебная дисциплина «Гидрогеохимия» является дисциплиной, обязательной для изучения студентами и относится к вариативной части ОП. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины: ПК-1, ПК-8, ПК-14, ПК-16, ПСК-2.1, ПСК-2.5, ПСК-2.7. Изучение курса требует прочных знаний геологических дисциплин, химии, физики. Курс читается после дисциплин «Основы гидрогеологии», «Общая гидрогеология», «Общая геохимия».

1.3. Объем дисциплины (модуля) с указанием трудоемкости всех видов учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы), 72 часов.

Заочная форма

Виды занятий	Распределение по семестрам	Всего часов
	9 семестр	
Общая трудоемкость		72
Аудиторные занятия, в т.ч.	14	14
лекционные (ЛК)	6	6
практические (семинарские) (ПЗ, СЗ)	0	0
лабораторные (ЛР)	8	8
Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	58
Форма промежуточной аттестации в семестре	Зачет	0

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)		
--	--	--

2. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-1	готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией
ПК-8	готовность применять основные принципы рационального использования природных ресурсов и защиты окружающей среды
ПК-14	способность планировать и выполнять аналитические, имитационные и экспериментальные исследования, критически оценивать результаты исследований и делать выводы
ПК-16	способность подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций
ПСК-2.1	способность анализировать, систематизировать и интерпретировать гидрогеологическую информацию
ПСК-2.5	способность оценивать гидрогеологические условия для различных видов хозяйственной деятельности
ПСК-2.7	способность прогнозировать гидрогеологические процессы и оценивать точность и достоверность прогнозов

Планируемые результаты обучения по дисциплине для последовательного достижения уровней сформированности компетенций

Результат обучения

Знать	Пороговый: Имеет общее представление в знаниях: структуры, состава, свойств воды; классификации подземных вод по химическому составу, факторы, процессы формирования состава подземных вод; основные положения миграционной теории химических элементов в подземных водах; региональные закономерности изменчивости гидрохимических условий, типы месторождений пресных, минеральных, промышленных и термальных вод. Наличие твердых знаний пройденного материала по гидрогеохимии, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике.
	Стандартный: В полном объеме знает структуру, состав, свойства воды; классификации подземных вод по химическому составу, факторы, процессы формирования состава подземных вод; основные положения миграционной теории химических элементов в подземных водах; региональные закономерности изменчивости гидрохимических условий, типы месторождений пресных, минеральных, промышленных и термальных вод. Наличие твердых и достаточно полных знаний материала по гидрогеохимии, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение программного материала.
	Эталонный: Всесторонние и глубокие знания: структуры, состава, свойств воды; классификации подземных вод по химическому составу, факторов, процессов формирования состава подземных вод; основных положения миграционной теории химических элементов в подземных водах; региональные закономерности изменчивости гидрохимических условий, типы месторождений пресных, минеральных, промышленных и термальных вод. Наличие отличных и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы по гидрогеохимии
	Пороговый: - использовать основные методы накопления, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геологической информации при гидрогеохимических исследованиях; - выполнять оценку химического состава воды при использовании в хозяйственно-питьевых, лечебных, энергетических и других промышленных целях

Уметь	Стандартный: - использовать в полном объеме методы накопления, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геологической информации при гидрогеохимических исследованиях; - выполнять оценку химического состава воды и прогноз изменения ее качества при использовании в хозяйственно-питьевых, лечебных, энергетических и других промышленных целях
	Эталонный: - обобщать, анализировать и использовать полученные данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций, выступать с докладами по геохимии подземных вод; -самостоятельно использовать в полном объеме методы накопления, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной геологической информации при гидрогеохимических исследованиях; - эффективно выполнять оценку химического состава воды и прогноз изменения ее качества при использовании в хозяйственно-питьевых, лечебных, энергетических и других промышленных целях
Владеть	Пороговый: -основными методами гидрогеохимических исследований, при лабораторных и полевых исследованиях; - методами накопления, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной гидрогеологической информации; -оценивать простые гидрогеологические условия для различных видов хозяйственной деятельности
	Стандартный: -в полном объеме методами гидрогеохимических исследований, при лабораторных и полевых исследованиях; - методами накопления, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной гидрогеологической информации; -оценивать простые и сложные гидрогеологические условия для различных видов хозяйственной деятельности
	Эталонный: -в полном объеме современными инструментальными средствами и оборудованием для решения задач рациональной и комплексной оценки гидрогеохимических условий; - методами накопления, обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной гидрогеологической информации; -оценивать простые, сложные и очень сложными гидрогеологические условия для различных видов хозяйственной деятельности

3. Содержание дисциплины

3.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Наименование раздела	Всего часов	Аудиторные занятия			СРС
				ЛК	ПЗ(СЗ)	ЛР	
1	1-2	Подземные воды – сложные водные растворы. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные состояния подземных вод	16	2		2	12
2	3-4	Миграционные формы химических элементов в подземных водах. Факторы и процессы формирования химического состава подземных вод	16	2		2	12
3	5-8	Геохимия пресных подземных вод. Геохимия минеральных и термальных вод. Геохимия промышленных вод	32			4	28
4	9	Региональная гидрогеохимия	8	2			6
Итого			72	6	0	8	58

3.2. Лекционные занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лекционных занятий
1	1-2	Подземные воды – сложные водные растворы. Кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные состояния подземных вод. Ионное произведение воды. Пределы изменения pH подземных вод. Окислительно-восстановительный потенциал подземных вод. Главные критерии окислительной и восстановительной обстановок. Диаграммы Eh и pH
2	3-4	Миграционные формы химических элементов в подземных водах. Факторы и процессы формирования химического состава подземных вод. Прямые и косвенные факторы. Описание ведущих факторов формирования состава вод с выделением их роли. Процессы формирования состава как следствие факторов формирования. Общая характеристика процессов формирования химического состава подземных вод
4	9	Региональная гидрогеохимия. Формирование химического состава вод различных гидрогеологических объектов. Грунтовые воды и горизонтальная гидрогеохимическая зональность. Зональность химического состава бассейнов напорных вод.

3.3. Практические (семинарские) занятия

3.4. Лабораторные занятия

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание лабораторных занятий
1	1-2	Обработка результатов химических анализов подземных вод
2	3-4	Классификация подземных вод по химическому составу
3	5-8	Оценка качества питьевой воды Составление общей гидрогеохимической карты

3.5. Организация самостоятельной работы

Заочная форма

Модуль	Номер раздела	Содержание материала выносимого на самостоятельное изучение	Виды самостоятельной работы
1	1-2	Разнообразие химического состава природных вод. Их составляющие макро- и микрокомпоненты, газы, органические вещества, микроорганизмы	Составление конспекта
		Изотопный состав вод	Составление конспекта
		Угольная кислота и формы ее содержания в подземной воде. Динамическое равновесие между различными формами угольной кислоты. Основное карбонатное равновесие.	Составление конспекта
		Основы приложения химической термодинамики к гидрогеохимическим системам	Составление конспекта
		Зависимость содержания различных форм угольной кислоты от pH	Выполнение контрольных работ
		Потенциалзадающие системы подземных вод	Подготовка электронных презентаций
		Геохимические барьеры. Понятие о геохимических барьерах. Виды геохимических барьеров	Подготовка электронных презентаций

2	3-4	Миграционные формы химических элементов в подземных водах	Подготовка электронных презентаций
		Формирование состава инфильтрационных вод	Составление конспекта
		Формирование состава седиментогенных вод	Составление конспекта
3	5-8	Гидрогеохимические исследования в целях охраны подземных вод от загрязнения	Выполнение контрольных работ
		Закономерности распространения и формирования минеральных вод в Забайкалье.	Подготовка электронных презентаций
		Гидрогеохимические провинции промышленных подземных вод	Составление конспекта
		История использования подземных вод для промышленного извлечения полезных компонентов.	Составление конспекта
		Геохимические типы термальных вод. Классификации термальных вод. Провинции термальных вод	Подготовка электронных презентаций
4	9	Гидрогеохимическая зональность	Подготовка электронных презентаций
		Формирование химического состава подземных вод на примере Читино-Ингодинского артезианского бассейна	Составление конспекта

4. Интерактивные формы образовательных технологий

Модуль	Номер раздела	Вид учебных занятий	Образовательные технологии	Количество часов
1	1, 2	Лекция	Лекция с использованием презентаций	2
2	3, 4	Лекция, лабораторные занятия	Лекция с использованием презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами	2
3	5-8	Лекция, лабораторные	Лекция с использованием презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами	4
4	9	Лекция, лабораторные занятия	Лекция с использованием презентаций. Работа с электронными образовательными ресурсами	2

5. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Основная литература

6.1.1. Печатные издания

1. Экологическая гидрогеология : учебник / Белоусова Анна Павловна [и др.]. - Москва : Академкнига, 2007. - 397 с. : ил.
2. Кирюхин, Владимир Андреевич. Общая гидрогеология : учебник / Кирюхин Владимир Андреевич. - Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный горный институт, 2008. - 439 с. : ил.

6.1.2. Издания из ЭБС

1. Мироненко, В.А. Проблемы гидрогеоэкологии. В 3-х т. Т. I. Теоретическое изучение и моделирование геомиграционных процессов / В. А. Мироненко, В. Г. Румынин; Мироненко В.А.; Румынин В.Г. - Moscow : Горная книга, 2002. - . - Проблемы гидрогеоэкологии. В 3-х т. Т. I. Теоретическое изучение и моделирование геомиграционных процессов [Электронный ресурс] / Мироненко В.А., Румынин В.Г. - 2-е изд., стер. - М: Издательство Московского государственного горного университета, 2002.

6.2. Дополнительная литература

6.2.1. Печатные издания

1. Зенин, Алексей Артемович. Гидрохимический словарь / Зенин Алексей Артемович, Белоусова Наталья Васильевна; под ред. А.М. Никанорова. - Ленинград : Гидрометеоиздат, 1988.
2. Крайнов Станислав Романович. Гидрогеохимия / Крайнов Станислав Романович, Швец Владимир Михайлович. - Москва : Недра, 1992. - 463 с. : ил.
3. Посохов, Ефим Васильевич. Общая гидрогеохимия : моногр. / Посохов Ефим Васильевич. - Ленинград : Недра, 1975. - 208 с.
4. Гидрогеохимия : метод. указ. к курсу лекций / сост. В.Г. Романов. - Чита : ЧитГТУ, 1997. - 36 с.
5. Кирюхин, Владимир Андреевич. Региональная гидрогеология : учебник / Кирюхин Владимир Андреевич, Толстихин Нестор Иванович. - Москва : Недра, 1987. - 382 с. : ил.

6.2.2. Издания из ЭБС

6.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
2. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»
3. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
4. <http://www.trmost.com/> Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»
5. <http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.
6. <https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7. <http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование»
8. <http://law.edu.ru/> Федеральный правовой портал «Юридическая Россия»
9. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-

методической библиотеке для общего и профессионального образования.

10. <http://megabook.ru/> Энциклопедии Кирилла и Мефодия

11. <http://www.krugosvet.ru/> Универсальная научно-популярная онлайн-энциклопедия «Кругосвет»

12. <http://www.glossary.ru/> Тематические толковые словари

13. <https://dic.academic.ru/> Словари и энциклопедии

14. <http://www.nlr.ru/> Российская национальная библиотека

15. <https://www.prilib.ru/> Президентская библиотека им. Б.Н. Ельцина

16. <http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России

17. <http://www.rasl.ru/> Библиотека Российской Академии наук

18. <http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников

19. <http://techlib.org> Библиотека технической литературы

20. <http://rvb.ru/> Русская виртуальная библиотека

7. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение общего назначения: ОС Microsoft Windows, Microsoft Office, ABBYY FineReader, ESET NOD32 Smart Security Business Edition, Foxit Reader, АИБС "МераПро".

Программное обеспечение специального назначения: АИБС "МераПро", СПС "Консультант Плюс"

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1, ауд. 09-206. Лаборатория гидрогеологии. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная. Стенд «Схема соотношения подземных вод» Стенд «Характер перемещения подземных вод». Гидрогеологическая карта России.

Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1, ауд. 09-416. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная. Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

672000, г. Чита, ул. Кастринская, 1, ауд. 09-314. Учебная аудитория для проведения курсового и дипломного проектирования, самостоятельной работы.

Комплект специальной учебной мебели. Доска аудиторная. ПК – 5 шт. (в т.ч. преподавательский). Доступ к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Для эффективного освоения материала дисциплины необходимым является выполнение следующих требований:

- обязательное посещение всех лекционных и лабораторных занятий, способствующее системному овладению материалом курса;
- все вопросы соответствующих разделов и тем по дисциплине необходимо фиксировать (на любых носителях информации);
- обязательное выполнение домашних заданий является важнейшим требованием и

условием формирования целостного и системного знания по дисциплине;

- обязательность личной активности каждого студента на всех занятиях по дисциплине;

- в случаях неясности каких-либо вопросов, обсуждаемых на занятиях, необходимо задать соответствующие вопросы преподавателю, а не оставлять их непонятыми;

- в случаях пропусков занятий по уважительным причинам студентам предоставляется право подготовки и представления заданий и ответов на вопросы изученного материала, с расчетом на помощь преподавателя в его усвоении;

- в случаях пропусков без уважительной причины студент обязан самостоятельно изучить соответствующий материал.

Самостоятельная работа студентов предполагает:

- самостоятельный поиск, обработку (анализ, синтез, обобщение и систематизацию), адаптацию необходимой по дисциплине информации;

- выполнение заданий для самостоятельной работы;

- изучение и усвоение теоретического материала, представленного на лекционных занятиях и в соответствующих литературных источниках (рекомендуемая основная и дополнительная литература);

- самостоятельное изучение отдельных вопросов курса;

- подготовка к практическим и семинарским занятиям, в соответствии с рекомендациями преподавателя (выполнение конкретных заданий, соответствующие организационные действия и т.д.).

Как правило, организация самостоятельной работы предполагает:

- постановку цели;

- составление соответствующего плана;

- поиск, обработку информации;

- представление результатов работы.

Работа по подготовке индивидуальных сообщений и докладов предполагает достаточно длительную системную работу студента, а также в случае необходимости консультативную помощь преподавателя.

Работа должна быть тщательно продумана, спланирована и разделена на соответствующие этапы, каждый из которых требует целого ряда определенных умений и навыков:

- определение и формулировка темы сообщения или доклада (либо осмысление темы, сформулированной преподавателем в соответствующих случаях);

- составление плана с использованием анализа, синтеза, обобщения и логики построения изложения материала;

- определение источников информации;

- работа с источниками научной информации (подбор, анализ, обобщение, систематизация, адаптация и т.д.);

- формулировка основных обобщений и выводов по результатам анализа изученного материала.

Структура сообщения (доклада) может обоснованно варьировать, но в большинстве случаев она предполагает наличие следующих частей: вступления (обозначение актуальности и постановка проблемы), основной части (обзор различных точек зрения на проблему и ее решение), заключения (формулировка соответствующих обобщений, выводов, предположений и перспектив), а в соответствующих случаях – перечня используемых источников информации.

В течении семестра по отработанным разделам осуществляется индивидуальный прием результатов выполнения работ с оценкой знания теоретической части по данной теме. Самостоятельная работа оценивается по результатам собеседования с оценкой качества усвоения и глубины проработки соответствующей темы.

Разработчик/группа разработчиков: Васютин Людмила Александровна доцент

**Рассмотрена на заседании кафедры
(протокол от 01.09.2017 г. № 1)**