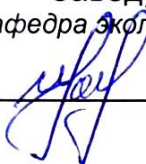


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Кафедра экологической геологии


И.И.Косинова

05.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.09.01 Экологическая гидрогеология

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки/специализация: Экологическая геология
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: экологической геологии
6. Составители программы: проф. Стародубцев В.С.
7. Рекомендована:
НМС геологического факультета ВГУ протокол № 9 от 29.05.2023 г

отметки о продлении вносятся вручную)

8. Учебный год: 2023-2024

Семестр(ы): 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью учебной дисциплины «Экологическая гидрогеология» является освоение научных знаний, касающихся влияния состояния подземных вод на экосистему и чело-века, особенностей формирования химического состава подземных вод в природных и техногенных условиях, значения качества воды при ее использовании.

Основные задачи:

- изучить классификации подземных питьевых вод по качеству;
- проанализировать основные гидрогеохимические процессы, возникающие в условиях техногенного воздействия на подземную гидросферу;
- овладеть методикой расчета гидродинамических характеристик водоносного пласта.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Экологическая гидрогеология» является дисциплиной вариативной части профиля «Экологическая геология», входящей в цикл профессиональных дисциплин (Б1). Дисциплина «Экологическая гидрогеология» базируется на курсах естественнонаучного цикла дисциплин: Химия, Физика, Математика - читаемых в 1–4 семестрах. Дисциплина «Экологическая гидрогеология» базируется также на курсе профессионального цикла дисциплин: Общая геология, Геохимия, Гидрогеология, Экологическая геология – читаемых в 2-5 семестрах.

Студенты, обучающиеся по данному курсу, к 7 семестру должны знать основы гидрогеологии, геохимии. Студенты должны также владеть основными понятиями и знаниями в области экологической геологии.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ПК-1	Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	<p>Знать: географические и геологические факторы формирования эколого-гидрогеологической обстановки</p> <p>Уметь: выявлять природные и антропогенные факторы формирования химического состава подземных вод</p> <p>Владеть: навыками интерпретации эколого-гидрогеологической информации на основе данных о геологическом строении района.</p>
ПК-2	Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (про-	<p>Знать: основные группы методов определения химического состава подземных вод</p> <p>Уметь: в полевых условиях проводить экспресс-анализ химического состава подземных вод</p> <p>Владеть (иметь навык(и)): методами проведения оценки защищенности подземных вод</p>

филем) подготовки)	
--------------------	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) — 4 / 144 .

Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) экзамен

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 7
Аудиторные занятия	64	64		
в том числе: лекции	16	16		
практические	16	16		
лабораторные	32	32		
Самостоятельная работа	44	44		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час./ экзамен – 36 час.)	36	36		
Итого:	144	144		

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Подземные воды как компонент экосистемы.	Компоненты химического состава подземных вод. Физико-химические процессы, определяющие условия формирования компонентного состава подземных вод. Естественная защищенность подземных вод.
1.2	Геохимия подземных вод.	Значение химического состава воды при ее использовании. Основные нормативные документы, регламентирующие состав питьевых вод. Классификация подземных питьевых вод по качеству. Влияние загрязнения подземных вод на окружающую среду.
1.3	Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды.	Влияние на подземные воды горнодобывающей индустрии. Влияние промышленности на подземные воды. Изменение гидрогеохимических условий на урбанизированных территориях. Влияние на подземные воды сельскохозяйственного производства и гидротехнических сооружений.
1.4	Методы эколого-гидрогеологических исследований.	Методы оценки качества подземных вод. Принципы эколого-гидрогеологического картографирования. Прогнозные модели. Мониторинг состояния подземных вод.
2. Практические занятия		
2.1	Подземные воды как компонент экосистемы.	Круговорот воды. Химический круговорот.
2.2	Геохимия подземных вод.	Макро- и микрокомпоненты химического состава подземных вод
2.3	Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды.	Техногенной преобразование гидросферы. Типы загрязнения подземных вод.
2.4	Методы эколого-гидрогеологических исследований.	Классификация химического состава подземных вод
3. Лабораторные работы		

3.1	Подземные воды как компонент экосистемы.	Расчет естественной защищенности подземных вод.
3.2	Геохимия подземных вод.	Определение содержания макрокомпонентов экспресс-методом
3.3	Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды.	Составление типовых схем проникновения загрязнителей в подземные воды
3.4	Методы эколого-гидрогеологических исследований.	Составление эколого-гидрогеологической карты.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Подземные воды как компонент экосистемы.	2	4	4	10	20
2	Геохимия подземных вод.	6	4	12	12	34
3	Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды.	6	4	12	12	34
4	Методы эколого-гидрогеологических исследований.	2	4	4	10	20
5	Контроль					36
	Итого:	16	16	32	44	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В процессе подготовки к лабораторным занятиям необходимо изучить методические рекомендации по их выполнению.

Подготовка к семинарскому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает: уяснение задания на самостоятельную работу; подбор рекомендованной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе. Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар, продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой теории с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или реферативному сообщению, Вы можете обращаться за методической помощью к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Вы можете дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использо-

вать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями кафедры на их еженедельных консультациях.

- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов по отдельным вопросам изучаемой темы.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Имеется электронный курс на образовательном портале <https://edu.vsu.ru>, где выложены презентации, задания для практических занятий, лабораторные работы, ссылки на литературу, вопросы для самоконтроля, материалы для самостоятельной работы и контрольно-измерительные материалы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	<i>Экологическая гидрогеология : учебник по дисциплине "Экологическая гидрогеология" для студ. вузов, обуч. по специальности 080300 "Поиски и разведка подзем. вод и инженер.-геол. изыскания" направления подгот. 650100 "Прикладная геология" / А.П. Белюсова [и др.] .— М. : Академкнига, 2007 .— 396, [1] с. : ил. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 978-5-94628-317-5.</i>
2.	Крайнов, Станислав Романович. Геохимия подземных вод. Теоретические, прикладные и экологические аспекты / С.Р. Крайнов, Б.Н. Рыженко, В.М. Швец ; Рос. акад. наук, Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского, Рос. гос. геологоразведочный ун-т им. Серго Орджоникидзе ; отв. ред. Н.П. Лаверов .— Изд. 2-е, доп. — Москва : Наука, 2012 .— 676, [1] с. : ил., табл. — Парал. тит. л., содерж. англ. — Библиогр.: с.636-654 .— ISBN 978-5-902665-48-9.
3.	Репина, Елена Михайловна Экологическая гидрогеология [Текст]: учебное пособие /Е.М.Репина – Воронеж, Воронежский университет, 2019 – 35 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4.	Кирюхин, Владимир Андреевич. Прикладная гидрогеохимия : [учебное пособие по дисциплине СД.08 "Гидрогеохимия" для студ. вузов, обуч. по специальности 130302 "Поиски и разведка подзем. вод и инженер.-геол. изыскания" направления подготовки дипломированных специалистов 130300 "Приклад. геология"] / В.А. Кирюхин ; С.-Петерб. гос. горн. ун-т .— СПб., 2011 .— 230 с. : ил.,табл. — Библиогр.: с.227-229 .— ISBN 978-5-94211-502-9.
5.	Косинова, И.И. Методы эколого-геохимических, эколого-геофизических исследований и рациональное недропользование : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по направлению 511000 "Геология" и университетским геол. специальностям / И.И. Косинова, В.А. Богословский, В.А. Бударина ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж, 2004 .— 279 с. : ил., табл. — Библиогр. в конце гл. — ISBN 5-9273-0632-2.
6.	<i>Эколого-аналитические методы исследования окружающей среды : учебное пособие для студ. вузов, обуч. по специальностям 020802- "Природопользование", 020804- "Геологическая" и направлению 020800- "Экология и природопользование" / [Т.И. Прожорина и др.] ; Воронеж. гос. ун-т.; Закрытое акционерное о-во "Крисмас+" (г. Санкт-Петербург)</i>

	.— Воронеж : Истоки, 2010 .— 302 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 289-293 .— ISBN 978-5-88242-783-1.
7.	Смирнова, Алла Яковлевна. Экология подземных вод бассейна Верхнего Дона / А.Я. Смирнова, А.И. Бородкин ; Воронеж. гос. ун-т, Рос. экол. акад., Воронеж. отд-ние [и др.] .— Воронеж, 2003 .— 179 с. : ил., табл., [12] л. цв. карт. — Парал. тит. л. англ. — Библиогр.: с.175-179 .— ISBN 5-9273-0435-4.
8.	Жуков, Сергей Алексеевич. Ситуационное управление качеством состояния гидросферы / С.А. Жуков, В.С. Стародубцев .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2009 .— 135 с. : ил., табл. — (Гидросфера городов / отв. ред. В.С. Стародубцев) .— Библиогр.: с.124-133 .— ISBN 978-5-9273-1570-3
9.	Бочаров, Виктор Львович. Экологическая гидрогеохимия : русско-английский словарь-справочник основных терминов и понятий : учебное пособие для вузов / В.Л. Бочаров, Л.Н. Титова, Л.Н. Строгонова ; Воронеж. гос. ун-т; науч. ред. В.М. Смольянинов .— Воронеж, 2004 .— 220 с. : ил., табл. — (Труды Научно-исследовательского института геологии ВГУ ; Вып. 18) .— Парал. тит. л. англ. — Дарственная запись .— На обл. загл.: Экологическая гидрохимия .— На тит. л.: Вып. 22 .— Библиогр.: с. 219-220 .— ISSN 1608-5833.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Ресурс
10.	http://www.dwater.ru/index.php?act=5
11.	http://ecoroom.narod.ru/sheets/razdel1_sovremennoe.html
12.	http://www.booksshare.net/index.php?id1=4&category=geology&author=kraynovsr
13.	http://www.chemport.ru/
14.	Электронный курс «Экологическая гидрогеология» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10879

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1.	Репина, Елена Михайловна Экологическая гидрогеология [Текст]: учебное пособие /Е.М.Репина – Воронеж, Воронежский университет, 2019 – 35 с.
2.	Электронный курс «Экологическая гидрогеология» - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=10879

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

- мультимедийное оборудование для ведения лекционных занятий;
- MS Office, ГАРАНТ-Образование;
- библиотека ВГУ;
- программа курса реализуется с применением дистанционных технологий;

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

При освоении дисциплины «Экологическая гидрогеология» используются:

- компьютерный класс кафедры Экологической геологии, оборудованный 10 соединёнными в сеть компьютерами с выходом в Интернет;
- лаборатория эколого-геологических исследований, включающая оборудование для проведения химического анализа воды;
- библиотека ВГУ.

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
201П	. Воронеж, Университетская пл.1, корпус 1Б		лаборатория	Компьютеры Pentium Dual Core G840 / iH61 / 4G DDR3/ 500Gb / DVD-RW 450 W; мониторы 19" LCD Samsung E1920NR; клавиатуры; мышки (10 шт.) Лабораторная посуда, химические реактивы, шкаф вытяжной ШВК-1200, шкаф сушильный СЭШ-3М, аквадистиллятор АЭ-14-«Я-ФП», АНИОН-7000 рН-метр портативный, колориметр фотоэлектрический концентрационный КФК-2-УХЛ 4.2, тест-наборы Visicolor ECO, HE, лабораторные весы ADAM HCB-123, весы Electronic Balance HX3001-T, дозиметр-радиометр РКС107, газоанализатор ПГА-1, шумомер цифровой типа Testo 816-1

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ПК-1 Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленно	Знать: географические и геологические факторы формирования эколого-гидрогеологической обстановки	Подземные воды как компонент экосистемы. Геохимия подземных вод. Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды. Методы эколого-гидрогеологических исследований.	Лабораторная работа №1, 2, 3 Собеседование
	Уметь: выявлять природные и антропогенные факторы формирования химического состава подземных вод		
	Владеть: навыками интерпретации эколого-гидрогеологической информации на основе данных о геологическом строении района.		
ПК-2 Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)	Знать: основные группы методов определения химического состава подземных вод	Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды. Методы эколого-гидрогеологических исследований.	Лабораторная работа №4 Собеседование
	Уметь: в полевых условиях проводить экспресс-анализ химического состава подземных вод		
	Владеть (иметь навык(и)): навыками проведения отбора проб природных вод		

Промежуточная аттестация	Экзамен
--------------------------	---------

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели (ЗУНы из 19.1):

владение теоретическими основами дисциплины, способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении радиационно-экологических исследований.

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении радиационно-экологических исследований</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, допускает ошибки при описании основных этапов организации и проведения радиационно-экологических исследований.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
<i>Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами, не умеет применять теоретические знания для решения практических задач при организации и проведении радиационно-экологических исследований.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену

Раздел 1. Подземные воды как компонент экосистемы.

1. Окружающая среда и подземная гидросфера.
2. Круговорот воды в природе.
3. Водные ресурсы Земли.
4. Молекулярное строение воды, современные взгляды теории.
5. Физические свойства воды.
6. Строение подземной гидросферы
7. Понятие о гидролитосфере и эколого-гидрогеологической системе.
8. Значение химического состава воды при ее использовании.
9. Основные нормативные документы РФ и ВОЗ, регламентирующие состав питьевых вод.
10. Экзогенные гипер- и гипомикроэлементозы.

Раздел 2. Геохимия подземных вод.

1. Вещественный состав подземных вод.
2. Зависимость содержания растворенных газов от природных условий.
3. Классификации химического состава подземных вод, их преимущества и недостатки.
4. Миграционные формы химических элементов в растворе.
5. Диссоциация.
6. Миграция в подземных водах 8-электронных и 18-электронных элементов?
7. Кислотно-щелочная реакция среды в подземных водах.
8. Массоперенос
9. Закон Фика для оценки молекулярной диффузии в гидрогеохимических системах.

10. Диффузия.
11. Осмос.
12. Термодинамически равновесные гидрогеохимические системы.
13. Процессы испарительного концентрирования и вымораживания в подземных водах.
14. Образование травертинов из углекислых минеральных вод.
15. Процессы комплексообразования веществ.
16. Сорбционное и ионообменное осаждение химических элементов из подземных вод.
17. Авто- и гетеротрофный виды сульфатредукции.
18. Нитратредукция, значение в самоочищении подземных вод.
19. Геохимические барьеры.
20. Защищенность подземных вод.

Раздел 3. Характеристика основных видов техногенного воздействия на подземные воды.

1. Источники загрязнения подземных вод.
2. Основные виды загрязнения подземных вод.
3. Сработка уровня водоносного горизонта.
4. Изменение гидрогеохимических условий на урбанизированных территориях
5. Загрязнение подземных вод в сельскохозяйственных районах.
6. Загрязнение подземных вод промышленными и коммунальными отходами.
7. Влияние на подземные воды горнодобывающей индустрии
8. Влияние промышленности на подземные воды
9. Загрязнение подземных вод соединениями азота.
10. Загрязнение подземных вод железом.
11. Загрязнение подземных вод тяжелыми металлами.
12. Загрязнение подземных вод пестицидами.
13. Загрязнение подземных вод нефтепродуктами.
14. Загрязнение подземных вод ПАВ.
15. Засоление грунтовых вод.
16. Геохимические типы загрязненных подземных вод.
17. Бактериальное загрязнение подземных вод.
18. Радиоактивное загрязнение подземных вод.
19. Тепловое загрязнение подземных вод.
20. Буферность загрязненных подземных вод и их способность к самоочищению.

Раздел 4. Методы эколого-гидрогеологических исследований.

1. Комплексные методы оценки качества подземных вод
2. Основные математические модели массопереноса.
3. Выбор и обоснование математических моделей.
4. Экспериментальные гидрогеохимические исследования.
5. Полевые методы определения гидродинамических характеристик водоносного горизонта.
6. Наливы в шурфы.
7. Кустовые откачки.
8. Методология оценки рисков загрязнения подземных вод.
9. Мониторинг состояния подземных вод.
10. Государственная сеть наблюдательных скважин.

19.3.2 Темы лабораторных занятий

Раздел 1.

1. Обработка результатов химического анализа проб воды.

Расчет погрешности результатов химического анализа. Перевод в эквивалентную, эквивалент-процентную форму результатов химического анализа. Определение гидрогеохимического типа воды.

Раздел 2.

2. Санитарно-гигиеническое нормирование и классификация подземных вод.

Классификация химического состава воды по минерализации, общей нормирование относительно ПДК. Интерпретация результатов.

3. Расчет естественной защищенности подземных вод.

Обработка информации по колонкам скважин с целью расчета категории защищенности. Построение карты естественной защищенности. Интерпретация результатов.

Раздел 3.

4. Расчет времени продвижения фронта загрязненных вод к водозабору.

Расчет области питания водозабора. Определение времени продвижения загрязненных вод в области питания водозабора. Расчет максимальной концентрации загрязняющего вещества. Определение границ зон санитарной охраны.

Раздел 4.

5. Составление эколого-гидрогеологической карты.
6. Составление гидрогеохимического разреза.

Критерии оценок:

оценка «зачтено» выставляется студенту: за полное выполнение лабораторных заданий в соответствии со сроками и порядком их выполнения; знание основных теоретических положений курса; правильные ответы на 2/3 вопросов.

оценка «не зачтено»: невыполнение всех лабораторных заданий; отсутствие целостного представления по теме; если правильные ответы даны менее чем на 2/3 вопросов или не выполнено задание.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме лабораторных работ и докладов. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний, степень сформированности умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-1 Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1 Макро- и микрокомпоненты содержатся в ПВ соответственно в количествах

- 1) >10 мг/л и <1 мг/л.
- 2) сотни и десятки мг/л
- 3) >1 и <10 мг/л
- 4) десятки и сотни г/л

ЗАДАНИЕ 2 Концентрации радиоактивных элементов в воде измеряются в

- 1) - Бк/л.
- 2) - мкг/л
- 3) - мг/л
- 4) - г/л

ПК-2 способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1 Диффузия – процесс миграции вещества благодаря наличию градиентов

Ответ: концентрации

ЗАДАНИЕ 2 Степень защищенности грунтовых вод определяет сумма, зависящая от залегания грунтовых вод, мощностей слабопроницаемых отложений и их литологического состава.

Ответ: баллов

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

Индикаторы окружающей среды

Ответ

Общим при разработке индикаторов окружающей среды является выделение трех типов:

1. индикаторов воздействия (Pressure Indicators) — ИВ, характеризующих воздействие на окружающую среду различных факторов и ее изменение под их влиянием;
2. индикаторов состояния (State Indicators) - ИС, описывающих состояние различных элементов окружающей среды;
3. индикаторы отклика - ИО (Response Indicators), обосновывающих меры для оздоровления окружающей среды.

Эта система индикаторов (воздействие—состояние—отклик) получила краткое название — ВСО (PSR).