


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

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины

 Бочаров В.Л.
подпись, расшифровка подписи

08.06.2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.04.01 Минеральные и термальные воды

1. Шифр и наименование направления подготовки: 05.03.01 Геология
2. Профиль подготовки: гидрогеология и инженерная геология
3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр
4. Форма образования: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:
гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии геологический факультет
6. Составители программы: Бочаров Виктор Львович, д.г.-м.н., профессор
Бабкина Ольга Алексеевна, ассистент
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета,
протокол № 6 от 04.06.2020 г.
8. Учебный год: 2022/2023

Семестр: 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Цель дисциплины «Минеральные и термальные воды» познакомить с системой научных знаний в учении о подземных водах, с историей использования, закономерностями формирования, распространения и современного использования минеральных и термальных вод.

Задачи изучения дисциплины - дать студентам представления: о закономерностях формирования, распространения минеральных вод, об источниках формирования вещественного состава минеральных вод, показать роль горных пород, газовой и микробиологической компоненты в формировании отличительных особенностей различных типов минеральных и термальных вод. Дать представление об основных методах исследования минеральных вод. Обосновать практическую значимость минеральных и термальных вод в бальнеологии. Указать на важность изучения ресурсов минеральных вод для решения задач охраны их от загрязнения и истощения.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Блок Б1, вариативная часть дисциплина по выбору

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 гидрогеологии	Знать: теоретические и методологические основы геологии и гидрогеологии минеральных и термальных вод. Уметь: использовать базовые знания геологических наук в области методики, критериев выделения, поисков и разведки месторождений минеральных и термальных вод. Владеть: методами обработки и анализа геолого-гидрогеологической информации с целью выяснения закономерностей распространения и геохимической типизации минеральных и термальных вод.
ПК-2	Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в гидрогеологии	Знать: общие закономерности формирования и размещения минеральных и термальных вод России. Уметь: использовать нормативные и правовые документы в области использования и охраны минеральных и термальных вод. Владеть: общепрофессиональными знаниями теории и методов полевых исследований минеральных и термальных вод.
ПК-5	Обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании в гидрогеологии	Знать: классификационные признаки подразделения минеральных и термальных вод. Уметь: проводить типизацию месторождений минеральных и термальных вод с учётом гидрогеодинамических, гидрогеохимических и других признаков. Владеть: практическими навыками лабораторного определения специфических компонентов минеральных и термальных вод.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах — 2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 5	№ семестра	
Аудиторные занятия	50	50		
в том числе: лекции	16	16		
практические				
лабораторные	34	34		
Самостоятельная работа	22	22		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час.)	0	0		
Итого:	72	72		

13.1. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Введение. Теоретические и методологические основы дисциплины	Объект и предмет изучения дисциплины. Структура курса. Связь с другими науками. Роль русских ученых в развитии учения о минеральных водах. Назначение минеральных и термальных вод. Основные гидрогеохимические характеристики минеральных вод. Нормы отнесения минеральных вод к категории лечебных. Номенклатура вод по минерализации и химическому составу. Методология изучения минеральных вод
1.2	Критерии выделения минеральных и термальных вод. Закономерности распространения вод.	Основные группы компонентов вод и их физические свойства. Классификации Александрова В.А., Иванова В.В. и Невраева Г.А.. Распространение минеральных и термальных вод на территории России.
1.3	Провинция сероводородно-углекислых и азотно-углекислых терм областей современного и четвертичного вулканизма.	Зона современного активного вулканизма. Фумарольные термы поверхностного и глубинного формирования. Перегретые термы. Углекислые воды Камчатки, Курильской гряды, Кавказа.
1.4	Провинция углекислых вод областей молодой магматической и метаморфической деятельности. Провинция азотных термальных вод молодых тектонических движений (разломов)	Углекислые воды Кавказских минеральных вод (КМВ). Генетические группы вод. Углекислые рассолы. Травертиновые образования. Азотно-щелочные термы тектонических разломов Кавказа, Восточной Сибири и др.
1.5	Провинция азотных, азотно-метановых и метановых вод артезианских бассейнов	Воды без «специфических» компонентов и свойств, сульфидные воды, йодные, бромистые и йодо-бромные воды. Основные месторождения и их эксплуатация
1.6	Провинция радоновых кислородно-азотных вод массивов кислых кристаллических пород	Распространение урана, радия и радона. Связь с кислыми магматическими породами. Условия перехода радона из пород в воды. Основные группы радоновых вод. Месторождения радоновых вод и их эксплуатация
1.7	Методика исследования минеральных вод и их охрана. Заключение	Типизация месторождений минеральных и термальных вод по их естественной защищенности от загрязнения и истощения. Основные виды водоохраных мероприятий. Контроль и управление качеством подземных минеральных вод. Перспективы обнаружения новых источников минеральных вод в России и за рубежом
2. Практические занятия		

3. Лабораторные занятия		
3.1	Физические и химические свойства минеральных вод	Изучение физических и химических свойств минеральной воды. Перерасчет анионного и катионного химического состава в три формы. Определение специфических элементов минеральной воды: а) концентрации водородных ионов двумя способами (с помощью универсального индикатора и рН-метра); б) двуокиси углерода и карбонат-иона; в) общей жесткости; г) общего железа.
3.2	Критерии выделения минеральных и термальных вод.	Применение критериев оценки минеральных и термальных вод к исследуемой минеральной воде.
3.3	Классификация минеральных и термальных вод по В.В. Иванову и Г.А. Невраеву	Применение данной классификации к исследуемой минеральной воде с определением бальнеологической группы, подгруппы вод по газовому составу, класса по анионному составу, подкласса по катионному составу, диапазона минерализации и аналога минеральной воде.
3.4	Графическое и наглядное изображение химического анализа минеральной воды.	Изображение химических анализов минеральной воды в виде формулы М.Г. Курлова, круговой диаграммы Н.И. Толстихина, прямоугольника Роджерса, графика-квадрата Н.И. Толстихина, треугольников Ферре.
3.5	Построение графиков и карт распространения минеральных вод.	Построение графиков зависимости миграционной активности анионов и катионов от минерализации. Построение графика зависимости минерализации от глубины залегания подземных вод. Построение карты распространения радона по имеющимся данным. Построение карты распространения брома и йода по имеющимся данным.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий:

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Введение. Теоретические и методологические основы дисциплины	4			3	7
2.	Критерии выделения минеральных и термальных вод. Закономерности распространения вод.	2			2	4
3.	Провинция сероводородно-углекислых и азотно-углекислых терм областей современного и четвертичного вулканизма.	2			2	4
4.	Провинция углекислых вод областей молодой магматической и метаморфической деятельности. Провинция азотных термальных вод молодых тектонических движений (разломов)	2			2	4
5.	Провинция азотных, азотно-метановых и метановых вод	2			2	4

	артезианских бассейнов					
6.	Провинция радоновых кислородно-азотных вод массивов кислых кристаллических пород	2			1	3
7.	Методика исследования минеральных вод и их охрана. Заключение	2			2	4
8.	Физические и химические свойства минеральных вод			14	2	16
9.	Критерии выделения минеральных и термальных вод.			2	1	3
10.	Классификация минеральных и термальных вод по В.В. Иванову и Г.А. Невраеву			2	1	3
11.	Графическое и наглядное изображение химического анализа минеральной воды.			6	2	8
12.	Построение графиков и карт распространения минеральных вод.			10	2	12
	Итого:	16		34	22	72

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.)

Обучающиеся должны использовать опубликованные учебно-методические пособия по курсу «Минеральные и термальные воды» и сопряженные с ним материалы из перечня основной и дополнительной литературы, а также материалы на Образовательном портале ВГУ – <https://edu.vsu.ru/>

В рамках дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии: занятия лекционного типа и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, работа с учебниками, учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену, а также консультирование студентов по вопросам поиска научной информации, изучения учебного материала и практического решения задач.

Чтение лекций осуществляется с презентацией основных материалов на мультимедийном оборудовании, что помогает лучше усвоить пройденный материал. На лабораторных занятиях рассматриваются определенные разделы дисциплины. Определяются химическим путем специфические компоненты и свойства минеральных вод, производится их классифицирование, строятся графики, диаграммы, а также карты распространения различных типов минеральных вод.

Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все занятия. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме. В ходе занятий обучающимся рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Дополнительные ресурсы: электронный учебный курс с оперативно обновляемой информацией и цифровыми ресурсами (электронные программы курсов, электронные варианты учебных пособий и методических рекомендаций, варианты практических заданий, гиперссылки на интернет-ресурсы с быстрым доступом, презентации, тесты, кейс-задания доступ к внешним видео-ресурсам в рамках электронной среды и др.). В рамках электронной учебной среды реализуется интерактивный вариант общения со студентами в режиме онлайн (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

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.	Минеральные воды. Учебное пособие/И.И. Минькевич, И.С. Нуриев, И.Н. Шестов.- Казань: Казанский университет, 2012.-127 с.
2.	Фоменко, А.И. Водные и минеральные природные ресурсы : учебное пособие / А.И. Фоменко. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 197 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564897 (дата обращения: 08.04.2021). – Библиогр.: с. 185 - 187. – ISBN 978-5-9729-0360-3. – Текст : электронный.
3.	Хорошилова, Л.С. Основы курортологии: курс лекций / Л.С. Хорошилова. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 108 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232399 (дата обращения: 08.04.2021). – ISBN 978-5-8353-1303-7. – Текст : электронный.
4.	Бальнеотерапия / В.Б. Адилов, О.Б. Давыдова, Н.В. Львова, Г.Н. Пономаренко, Т.А. Золотарева, Т.Н. Зарипова -М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
5.	Дворов И.М. Термальные воды и их использование : Пособие для учащихся / И.М. Дворов, В.И. Дворов .— М. : Наука, 1976 .— 128 с.
6.	Кирюхин В.А. Процессы формирования иодных вод / В.А. Кирюхин, В.М. Швец .— М. : Недра, 1980 .— 95 с
7.	Кудельский А.В. Геохимия, формирование и распространение йодо-бромных вод / А.В. Кудельский, М.Ф. Козлов ; Акад. наук БССР, Лаб. геохимических проблем .— Минск : Наука и техника, 1970 .— 143 с. : ил.:
8.	Маврицкий Б.Ф. Опыт исследования, разведки и использования в практических целях термальных вод в СССР и за рубежом / Б.Ф. Маврицкий, Г.К. Антоненко ; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО) .— М. : Недра, 1967 .— 178 с.
9.	Овчинников А.М. Минеральные воды. (Учение о месторождениях минеральных вод с основами гидрогеохимии и радиогидрогеологии) / А.М. Овчинников .— 2-е изд., (исправ. и доп.) .— М. : Госгеолтехиздат, 1963 .— 374,[1] с.
10.	Путник Н.П. Подземное тепло. (Использование термальных вод) / Н.П. Путник ; Всесоюзное о-во по распространению политических и научных знаний .— М. : Знание, 1960 .— 40 с.
11.	Толстихин Н.И. Минеральные воды : учебное пособие / Н.И. Толстихин, Е.В. Посохов ; Ленинградский горный ин-т им. Г.В.Плеханова .— Л., 1975 .— 170 с. : ил.

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

№ п/п	Ресурс
1.	Зональная Научная библиотека Воронежского государственного университета http://www.lib.ru
2.	Электронно-библиотечная система

	«Университетская библиотека онлайн»	http://biblioclub.ru/
3.	Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/
4.	Электронный курс «Минеральные и термальные воды»	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=11096
5.	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов	http://geokniga.org

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.	Смирнова А.Я. Практическая гидрогеология : учебное пособие для вузов / А.Я. Смирнова, О.А. Бабкина ; Воронеж. гос. ун-т .— Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008 .— 42 с.
2.	Вартанян Г.С. Поиски, разведка и оценка эксплуатационных запасов месторождений минеральных вод : Методическое руководство / Г.С. Вартанян, Л.А. Яроцкий ; Всесоюзный науч.-исслед. ин-т гидрогеологии и инженерной геологии (ВСЕГИНГЕО) .— М. : Недра, 1972 .— 127 с.
3.	Иванов В.В. Карта подземных минеральных вод СССР масштаба 1 : 7 500 000 : пояснительная записка / В.В. Иванов, А.М. Овчинников, Л.А. Яроцкий ; Гос. науч.-исслед. ин-т курортологии и физиотерапии; Отдел изучения курортных ресурсов .— М. : Госгеолтехиздат, 1960 .— 59 с. :

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

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

№пп	Программное обеспечение
1.	WinHro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2.	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3.	Неисключительные права на ПО KaspTrsky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition
4.	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат. ВУЗ

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№ аудитории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
110	394018, г. Воронеж, Университетская пл. 1, первый корпус	компьютерный класс	учебная аудитория	Специализированная мебель, компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2.80GHz, ОЗУ 4,00 ГБ (9 шт.); компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G870 3.10GHz, ОЗУ 6,00 ГБ (4 шт.); монитор SAMSUNG SyncMaster E1920 (12 шт.); монитор ASER S221NGL; проектор BENQ DigitalProjector MS535; презентер OKLICK 695P; камера SVEN; микрофон OKLICKMP-MO09B; колонки (акустические) SVEN 312, 2.0; экран демонстрационный 2x3 м

204	394018, г. Воронеж, Университетская пл. 1, первый корпус	гидрогеологическая лаборатория	учебная аудитория	Специализированная мебель, весы, сушильные шкафы, вытяжной шкаф, иономеры, колориметры, песчаная баня, прибор СПЕЦГЕО КФ-00, лабораторная посуда для определения грансостава, коэффициентов фильтрации песчаных пород и проведения химического анализа подземных вод, бюксы металлические и стеклянные, эксикаторы, сита грунтовые, ступки с пестиками, бюретки. Полевая лаборатория анализа воды НКВ-1 (2 шт.); тест-комплект «РК-БПК» (1 шт.); портативная лаборатория «Фосфор» для определения фосфора в разных формах воды; весы электронные лабораторные Масса – К ВК-600, Россия (1 шт.); прибор для определения коэффициента фильтрации песчаных грунтов КФ 00М (2 шт.)
-----	--	-----------------------------------	----------------------	---

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенций (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 гидрогеологии	Знать: теоретические и методологические основы геологии и гидрогеологии минеральных и термальных вод. Уметь: использовать базовые знания геологических наук в области методики, критериев выделения, поисков и разведки месторождений минеральных и термальных вод. Владеть: методами обработки и анализа геолого-гидрогеологической информации с целью выяснения закономерностей распространения и геохимической типизации минеральных и термальных вод.	Введение. Теоретические и методологические основы дисциплины	Тестовые задания
		Критерии выделения минеральных и термальных вод. Закономерности распространения вод.	Тестовые задания
		Провинция сероводородно-углекислых и азотно-углекислых терм областей современного и четвертичного вулканизма.	Тестовые задания

<p>ПК-2</p> <p>Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в гидрогеологии</p>	<p>Знать: общие закономерности формирования и размещения минеральных и термальных вод России.</p> <p>Уметь: использовать нормативные и правовые документы в области использования и охраны минеральных и термальных вод.</p> <p>Владеть: общепрофессиональными знаниями теории и методов полевых исследований минеральных и термальных вод.</p>	<p>Провинция углекислых вод областей молодой магматической и метаморфической деятельности.</p> <p>Провинция азотных термальных вод молодых тектонических движений (разломов)</p>	Тестовые задания
		<p>Провинция азотных, азотно-метановых и метановых вод артезианских бассейнов</p>	Тестовые задания
		<p>Провинция радоновых кислородно-азотных вод массивов кислых кристаллических пород</p>	Тестовые задания
		<p>Методика исследования минеральных вод и их охрана. Заключение</p>	Тестовые задания
<p>ПК-5</p> <p>Обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании в гидрогеологии</p>	<p>Знать: классификационные признаки подразделения минеральных и термальных вод.</p> <p>Уметь: проводить типизацию месторождений минеральных и термальных вод с учётом гидрогеодинамических, гидрогеохимических и других признаков.</p> <p>Владеть: практическими навыками лабораторного определения специфических компонентов минеральных и термальных вод.</p>	<p>Физические и химические свойства минеральных вод</p>	Лабораторные работы № 1-7
		<p>Критерии выделения минеральных и термальных вод.</p>	Лабораторная работы № 8
		<p>Классификация минеральных и термальных вод по В.В. Иванову и Г.А. Невраеву</p>	Лабораторная работа № 9
		<p>Графическое и наглядное изображение химического анализа минеральной воды.</p>	Лабораторные работы № 10-12
		<p>Построение графиков и карт распространения минеральных вод.</p>	Лабораторные работы № 13-17
Промежуточная аттестация (зачет)			КИМ

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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач минеральных и термальных вод	Повышенный уровень	Зачтено
Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач минеральных и термальных вод, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.	Базовый уровень	Зачтено
Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач минеральных и термальных вод	Пороговый уровень	Зачтено
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач минеральных и термальных вод	-	Не зачтено

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 зачету:

1. Объект и предмет изучения дисциплины.
2. Структура курса.
3. Связь дисциплины с другими науками.
4. Роль русских ученых в развитии учения о минеральных водах.
5. Народнохозяйственное значение минеральных и термальных вод.
6. Критерии выделения минеральных вод.
7. Строение воды.
8. Основные гидрогеохимические характеристики минеральных вод.
9. Ионно-солевой состав минеральных вод.
10. Органические вещества в минеральных водах.
11. Газовый состав минеральных вод.
12. Нормы отнесения минеральных вод к категории лечебных.
13. Номенклатура вод по минерализации и химическому составу.
14. Методология изучения минеральных вод.
15. Основные группы компонентов минеральных вод и их физические свойства.
16. Классификация минеральных вод по Александрову В.А.
17. Классификация минеральных вод по Иванову В.В. и Невраеву Г.А.
18. Классификация минеральных вод по температурам.
19. Теория происхождения минеральных вод.
20. Природные факторы формирования химического состава минеральных вод.
21. Процессы, приводящие к формированию макрокомпонентного состава минеральных вод.
22. Процессы, приводящие к обогащению вод микроэлементами.
23. Особенности процессов формирования минеральных вод в очагах интрузий.
24. Обогащение минеральных вод микроэлементами.
25. Происхождение органических веществ минеральных вод.

26. Роль микроорганизмов в формировании и изменении состава минеральных вод.
27. Распространение минеральных и термальных вод на территории России.
28. Железистые минеральные воды.
29. Мышьяковистые минеральные воды.
30. Азотные термальные воды.
31. Метановые минеральные воды.
32. Сероводородные (сульфидные) минеральные воды.
33. Фумарольные термы поверхностного и глубинного формирования.
34. Перегретые термы.
35. Углекислые воды Камчатки, Курильской гряды, Кавказа.
36. Генетические группы углекислых вод.
37. Углекислые рассолы.
38. Травертиновые образования.
39. Азотно-щелочные термы тектонических разломов Кавказа, Восточной Сибири и др.
40. Воды без «специфических» компонентов и свойств,
41. Йодистые, бромистые и йодо-бромные минеральные воды.
42. Основные месторождения йодо-бромных вод и их эксплуатация.
43. Основные группы радоновых вод.
44. Месторождения радоновых вод и их эксплуатация.
45. Радиевые минеральные воды.
46. Урановые минеральные воды.
47. Типы режима минеральных вод.
48. Типизация месторождений минеральных и термальных вод по их естественной защищенности от загрязнения и истощения.
49. Основные виды водоохранных мероприятий минеральных вод.
50. Контроль и управление качеством подземных минеральных вод.
51. Методика исследования месторождений минеральных вод.
52. Каптаж минеральных вод. Элементы каптажа.
53. Перспективы обнаружения новых источников минеральных вод в России и за рубежом

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.3. Перечень лабораторных работ

1. Определение физических свойств минеральной воды:
 - а) прозрачность (светопропускание) – качественное и количественное определение;
 - б) цветность – визуальное определение и определение методом сравнения с искусственными стандартами;
 - в) мутность - качественное и количественное определение;
 - г) запах – органолептическое определение;
 - д) вкус – определяется при отсутствии подозрений на загрязненность воды.
2. Перерасчет анионного и катионного химического состава в три формы (мг/дм³, ммоль/дм³, ммоль%).
3. Определение специфических элементов минеральной воды:
 - а) концентрации водородных ионов двумя способами (колориметрическое определение с помощью универсального индикатора и с помощью универсального иономера или рН-метра типа ЭВ-74);
 - б) двуокиси углерода и карбонат-иона – объёмно-капельное (титриметрическое) определение;
 - в) общей жесткости - объёмно-капельное (титриметрическое) определение;
 - г) общего железа - колориметрическое определение
4. Применение критериев оценки минеральных и термальных вод к исследуемой минеральной воде.
5. Применение классификации минеральных и термальных вод по В.В. Иванову и Г.А. Невраеву к исследуемой минеральной воде с определением

бальнеологической группы, подгруппы вод по газовому составу, класса по анионному составу, подкласса по катионному составу, диапазона минерализации и аналога минеральной воде.

6. Изображение химических анализов минеральной воды в виде формулы М.Г. Курлова, круговой диаграммы Н.И. Толстихина, прямоугольника Роджерса, графика-квадрата Н.И. Толстихина, треугольников Ферре.
7. Построение графиков зависимости миграционной активности анионов и катионов от минерализации.
8. Построение графика зависимости минерализации от глубины залегания подземных вод.
9. Построение карты распространения радона по имеющимся данным.
10. Построение карты распространения брома и йода по имеющимся данным.

19.3.4. Тестовые задания

Примерный перечень тем для теста № 1

1. Объект и предмет изучения дисциплины.
2. Структура курса.
3. Связь дисциплины с другими науками.
4. Роль русских ученых в развитии учения о минеральных водах.
5. Народнохозяйственное значение минеральных и термальных вод.
6. Критерии выделения минеральных вод.
7. Строение воды.
8. Основные гидрогеохимические характеристики минеральных вод.
9. Ионно-солевой состав минеральных вод.
10. Органические вещества в минеральных водах.
11. Газовый состав минеральных вод.
12. Нормы отнесения минеральных вод к категории лечебных.
13. Номенклатура вод по минерализации и химическому составу.
14. Методология изучения минеральных вод.
15. Основные группы компонентов вод и их физические свойства.
16. Классификация минеральных вод по Александрову В.А.
17. Классификация минеральных вод по Иванову В.В. и Невраеву Г.А.
18. Классификация минеральных вод по температурам.
19. Теория происхождения минеральных вод.
20. Природные факторы формирования химического состава минеральных вод.
21. Процессы, приводящие к формированию макрокомпонентного состава минеральных вод.
22. Процессы, приводящие к обогащению вод микроэлементами.
23. Особенности процессов формирования минеральных вод в очагах интрузий.
24. Обогащение минеральных вод микроэлементами.
25. Происхождение органических веществ минеральных вод.
26. Роль микроорганизмов в формировании и изменении состава минеральных вод.

27. Примерный перечень тем для теста № 2

1. Распространение минеральных и термальных вод на территории России.
2. Железистые минеральные воды.
3. Мышьяковистые минеральные воды.
4. Азотные термальные воды.
5. Метановые минеральные воды.
6. Сероводородные (сульфидные) минеральные воды.
7. Фумарольные термы поверхностного и глубинного формирования.
8. Перегретые термы.
9. Углекислые воды Камчатки, Курильской гряды, Кавказа.
10. Генетические группы углекислых вод.
11. Углекислые рассолы.
12. Травертиновые образования.

13. Азотно-щелочные термы тектонических разломов Кавказа, Восточной Сибири и др.
14. Воды без «специфических» компонентов и свойств,
15. Йодистые, бромистые и йодо-бромные минеральные воды.
16. Основные месторождения йодо-бромных вод и их эксплуатация.
17. Основные группы радоновых вод.
18. Месторождения радоновых вод и их эксплуатация.
19. Радиевые минеральные воды.
20. Урановые минеральные воды.
21. Типы режима минеральных вод.
22. Типизация месторождений минеральных и термальных вод по их естественной защищенности от загрязнения и истощения.
23. Основные виды водоохранных мероприятий минеральных вод.
24. Контроль и управление качеством подземных минеральных вод.
25. Методика исследования месторождений минеральных вод.
26. Каптаж минеральных вод. Элементы каптажа.
27. Перспективы обнаружения новых источников минеральных вод в России и за рубежом

19.3.5 Перечень заданий для контрольных работ

19.3.6. Темы курсовых работ

19.3.7. Темы рефератов

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 «Минеральные и термальные воды» 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 формах лабораторных работ; тестирования. 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, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков деятельности в области минеральных и термальных вод..

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 гидрогеологии

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

Задание 1. Критерий отнесения подземных вод к минеральным бромным – это содержание брома в количестве мг/дм³.

- 25
- 20
- 30

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

Задание 1. В бальнеологии к термальным горячим водам относят воды с температурой от..... °С.

Ответ: 35 до 42

ПК-2 Обладать способностью самостоятельно получать геологическую информацию, использовать в научно-исследовательской деятельности навыки полевых и лабораторных геологических исследований в гидрогеологии

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

Задание 1. Критерий отнесения подземных вод к минеральным йодным – это содержание йода в количестве..

а) 5 мг/дм³

б) 15 мг/дм³

в) 10 мг/дм³

Задание 2. Определение рН среды выполняют

а) колориметрическим методом

б) турбидиметрическим методом

в) титриметрическим методом

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

Задание 1. Самая распространенная классификация минеральных вод – это классификация

Ответ: Иванова-Невраева

ПК-5 Обладать готовностью к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании в гидрогеологии

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

Задание 1. На территории ЦЧР распространены:

а) бромные и радоновые минеральные воды

б) только радоновые воды

в) только бромные воды

Задание 2. Критерий отнесения подземных вод к минеральным – это минерализация:

а) 2 г/дм³

б) 1 г/дм³

в) 3 г/дм³

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

Задание 1. К бромным водам промышленного значения относят воды с содержанием брома более мг/дм³

Ответ: 250

Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

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

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

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

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

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

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).