ОДОБРЕНО»

Ученым советом ИГЕМ РАН
Протокол № 4 от 23.03.2022
Председатель Ученого совета
чл.-корр. РАН В.А.Петров

«УТВЕРЖДАЮ»

директор ИГЕМ РАН
чл.-корр. РАН
В.А.Петров
«___»___________2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. **Код и наименование дисциплины (модуля):** Гидрогеохимический каротаж: теория и практика.
2. **Уровень высшего образования:** подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре.
3. **Научная специальность:** 1.6.21 «Геоэкология».
4. **Место дисциплины (модуля) в структуре программы аспирантуры:** В – дисциплины (модули), вариативная часть.

5. **Объем дисциплины (модуля)** составляет 6 зачетных единиц, всего 216 академических часов, из которых 36 часов составляет контактная работа аспиранта с преподавателем (12 часа занятий лекционного типа) и 180 часов составляет самостоятельная работа аспиранта (выполнение домашних заданий и написание реферата).

6. **Входящие требования для освоения дисциплины (модуля), предварительные условия:**

ЗНАТЬ: основные задачи гидрогеохимического каротажа и историю его развития;

УМЕТЬ: определять истинные характеристики состава и свойств подземных вод, анализировать безопасности территорий, загрязненных радионуклидами, определять условия распространения радиоактивного загрязнения в подземной среде;

ВЛАДЕТЬ: методами гидрогеохимического каротажа и возможностями их применения для решения задач геоэкологии.

7. **Образовательные технологии:** классические лекционные технологии / дистанционные технологии.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и вида учебных занятий:

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе								
		Контактная работа (во взаимодействии с преподавателем), часы из них						Самостоятельная работа обучающегося, часы из них		
		Л	С	ГК	ИК	ТК	Всего	СР	П	Всего
ЗАДАЧИ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКОГО КАРОТАЖА И ИСТОРИЯ РАЗРАБОТКИ МЕТОДА. ОСНОВЫ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКОГО КАРОТАЖА	30	2	4				6	24		24
ИСКАЖЕНИЕ СВОЙСТВ ПОДЗЕМНЫХ ВОД ПОД ДЕЙСТВИЕМ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ	30	2	4				6	24		24
ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕТОДОВ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКОГО КАРОТАЖА В РАЙОНЕ ОЗ. КАРАЧАЙ	162	6	12				18	72	24	96
ПРИМЕНЕНИЕ ГИДРОГЕОХИМИЧЕСКОГО КАРОТАЖА ПРИ ОСВОЕНИИ ПЛАСТОВЫХ ИНФИЛЬТРАЦИОННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ УРАНА МЕТОДОМ ПОДЗЕМНОГО ВЫЩЕЛАЧИВАНИЯ	42	2	4				6	24	12	36
Промежуточная аттестация, зачет										
Итого:	**216**	12	24				36	144	36	180

Л - занятия лекционного типа; С - занятия семинарского типа; ГК - групповые консультации; ИК - индивидуальные консультации; ТК - учебные занятия, направленные на проведение текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, практические контрольные занятия и др.); СР - самостоятельнаяработа аспиранта, включая выполнение домашних заданий; П - подготовка рефератов и т.п.

9. Учебно-методические материалы для самостоятельной работы аспирантов: файлы презентаций лекций, основная, дополнительная и учебная литература (см. п. 10).

10. Ресурсное обеспечение:

Основная литература:

1. Солодов И.Н., Величкин В.И., Рубцов М.Г. и др. Гидрогеохимический каротаж: Теория и практика. М.: Едиториал УРСС. 2005. 320 с.

Дополнительная литература:

1. Гавришин А.И. Гидрогеохимические исследования с применением математической статистики и ЭВМ. М.: Недра, 1974. 144 с.

2. Крайнов С.Р., Швец В.М. Основы геохимии подземных вод. М.: Недра, 1980. 285 с.
3. Лисицын А.К. Гидрогеохимия рудообразования. М.: Недра, 1975. 248 с.
4. Хаваш Е. Ионо- и молекулярно-селективные электроды в биологических системах. М.: Мир, 1988. 159 с.
5. Мидгли Д., Торренс К. Потенциометрический анализ воды. М.: Химия, 1980. 519 с.

Рекомендуемые периодические издания:

1. Геоэкология: Инженерная геология, гидрогеология, геокриология (Изд. МАИК «Наука»)
2. Геохимия (Изд. МАИК «Наука»)
3. Радиационная безопасность (НПО «Маяк»)
4. Radiochimica Acta (Oldenbourg Verlag)
5. Journal of Contaminant Hydrology (Elsevier)
6. Environmental Science and Technology (American Chemical Society)
7. Appled Geochemistry (Elsevier)
8. Environmental Geology (Springer)

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»: Базы данных и ресурсы, доступ к которым обеспечен из внутренней сети ИГЕМ РАН: elibrary.ru с доступом к электронному каталогу и базам данных из сети Интернет, с индивидуальными параметрами входа обучающегося; Электронная информационно-образовательная среда ИГЕМ РАН.

Описание материально технической базы: Необходимый аудиторный фонд предоставлен аудиторией ИГЕМ РАН, оснащенной необходимым компьютером, проектором и экраном для проведения лекционных занятий.

11. Язык преподавания: русский.

ПРИЛОЖЕНИЕ

ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) «Гидрогеохимический каротаж: теория и практика»

Итоговый контроль: дифференцированный зачёт (в форме оценки реферата).

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Гидрогеохимический каротаж: теория и практика»

Реферат – продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различныеточки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат состоит из 3-х частей:

1. введение (обоснование выбора темы, ее актуальность, основные цели и задачи исследования);
2. основная часть (суть исследуемой проблемы, оценка существующих в литературе основных теоретических подходов к ее решению, изложение собственного взгляда на проблему и пути ее решения и т.д.);
3. заключение (краткая формулировка основных видов и результатов, полученных в ходе исследования).

Объем работы 15-20 страниц (формат А4) печатного текста (шрифт 12, Times New Roman, через 1,5 интервала, поля: верхнее и нижнее – 2 см, левое – 2,5 см, правое – 1,5 см.). Текст может быть иллюстрирован таблицами, графиками, диаграммами, причем наиболее ценными из них являются те, что самостоятельно составлены автором. Громоздкие иллюстративные материалы должны даваться в составе приложения (Объем приложений не ограничивается, но в общий объем работы не засчитывается).

Необходимой частью реферата является список литературы, использованной в ходе работы над выбранной темой. Список составляется в соответствии с правилами библиографического описания.

Реферат представляется на рецензирование в печатном и электронном виде. Реферат рецензируется преподавателем дисциплины (модуля).

Оценка реферата – дифференцированная в зависимости от степени соответствия реферата установленным критериям (см. ниже).

Критерии оценки реферата:

Характеристика балльной системы:

п.п.	Критерии	Показатель
1	Актуальность темы	
2	Имеется ли научная проблема в формулировке и постановке темы исследования	
3	Дан ли обзор научной литературы по теме (наличие ссылок на работы российских и зарубежных ученых)	
4	Наличие теоретической базы исследования	
5	Показана ли взаимосвязь теоретических аспектов темы с российской (международной) практикой	
6	Имеется ли статистическая информация по теме, самостоятельно обобщенная автором (таблицы, графики, расчеты и др.)	
7	Насколько развернуто и полно представлена библиография по теме	
8	Присутствуют ли собственные оценки, позиция автора по аспектам исследования	

Показатели: 0 баллов – полное отсутствие критерия; 1 балл – частичное выполнение критерия; 2 балла – полное выполнение критерия.

Реферат считается принятым при количестве баллов более 7. Оценка «отлично» присуждается при количестве баллов от 14 до 16; оценка «хорошо» – при количестве баллов от 11 до 13; оценка «удовлетворительно» – при количестве баллов от 8 до 10, включительно.

Если по теме дисциплины (модуля) у аспиранта имеется опубликованная/принятая в печать научная публикация в периодических журналах списка ВАК и (одновременно) базы данных Web of Science, то, при предъявлении оригинала публикации, аспирант освобождается от написания реферата и ему присуждается оценка «отлично».

Примеры тем рефератов:

1. Задачи гидрогеохимического каротажа
2. Барометрические датчики
3. Термометрические датчики
4. Кондуктометрические датчики
5. Потенциометрические датчики
6. Датчики определения растворенного кислорода
7. Особенности проведения гидрогеохимических исследований многоканальным зондом
8. Влияние геоэлектрических помех на скважинную гидрогеохимическую потенциометрию.
9. Проверка достоверности гидрогеохимических измерений in situ.
10. Искажение свойств подземных вод за счет движения воды в скважинах.
11. Искажение свойств подземных вод за счет конвективного переноса конденсационной влаги во внутрискважинном пространстве.
12. Обнаружение притоков подземных вод в скважины через нарушения гидроизоляции обсадных труб при гидрогеохимическом опробовании скважин.
13. Искажение свойств подземных вод за счет коррозии стальных обсадных труб.
14. Гидрогеохимические каротажные исследования в районе оз. Карачай.
15. Гидрогеохимические исследования при освоении пластовых инфильтрационных месторождений методом подземного выщелачивания. Дотехногенная стадия.
16. Гидрогеохимические исследования при освоении пластовых инфильтрационных месторождений методом подземного выщелачивания. Техногенная стадия.
17. Гидрогеохимические исследования при освоении пластовых инфильтрационных месторождений методом подземного выщелачивания. Посттехногенная стадия.

ПРОГРАММА

дисциплины (модуля) «Гидрогеохимический каротаж: теория и практика»

Раздел 1. Задачи гидрогеохимического каротажа и история разработки метода

Раздел 2. Гидрогеохимический каротаж

Тема 1. Датчики и принципы измерений. Барометрия. Термометрия. Кондуктометрия. Амперометрическое определение растворенного кислорода. Потенциометрия.

Тема 2. Гидрогеохимический зонд.

Тема 3. Особенности методики проведения гидрогеохимических каротажных исследований.

Тема 4. Влияние геоэлектрических помех на скважинную гидрогеохимическую потенциометрию.

Тема 5. Проверка достоверности измерений in situ.

Раздел 3. Искажение свойств подземных вод под действием различных факторов

Тема 1. Гидродинамические процессы в наблюдательных скважинах. Движение воды в скважинах. Конвективный перенос конденсационной влаги во внутрискважинном пространстве. Глубокие скважины. Обнаружение притоков подземных вод в скважины через нарушения гидроизоляции обсадных труб.

Тема 2. Коррозия и инкрустация стальных обсадных труб. Водозаборные скважины. Наблюдательные скважины.

Тема 3. Погрешности традиционных методов гидрогеохимического опробования скважин.

Раздел 4. Опыт использования методов гидрогеохимического каротажа в районе оз. Карачай

Тема 1. Краткая характеристика исследуемой территории.

Тема 2. Структура потока загрязненных подземных вод. Современное состояние природных подземных вод в гипергенно измененных вулканитах основного состава. Характеристика источника загрязнения подземных вод. Формирование химического состава загрязненных подземных вод и структура потока загрязненных подземных вод.

Раздел 5. Применение гидрогеохимического каротажа при освоении пластовых инфильтрационных месторождений урана методом подземного выщелачивания

Тема 1. Определение пригодности месторождения для освоения методом подземного выщелачивания.

Тема 2. Гидрогеохимическое исследование на разных стадиях процесса. Дотехногенная стадия исследования. Техногенная стадия исследования. Посттехногенная стадия исследования.