МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВПО «ЗабГУ»)

Институт \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Факультет горный

Кафедра прикладной геологии и технологии геологической разведки

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

по дисциплине «Экологическая гидрогеология»

для направления подготовки (специальности) 21.05.02. «Прикладная геология»

Профиль (специализация) «Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»

Общая трудоемкость дисциплины «Экологическая гидрогеология»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды занятий | Распределение по семестру  в часах | Всего часов |
| 11  семестр |  |
| 1 | 2 | 3 |
| Общая трудоемкость | 72 | 72 |
| Аудиторные занятия, в т.ч.: | 16 | 16 |
| лекционные (ЛК) | 8 | 8 |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | - | - |
| лабораторные (ЛР) | 8 | 8 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 56 | 56 |
| Форма промежуточного контроля в семестре\* | зачёт |  |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |  |  |

**Краткое содержание курса**

**Структура и объем учебного курса**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № темы | Наименование темы | Всего часов по семестру | Ауди-торные занятия | СРС | Аудиторные занятия в т.ч. | |
| ЛК | ЛР |
| 1 | Введение в экологию подземных вод. Подземные воды - составляющая часть экологической системы.  Подземная гидросфера и окружающая среда. | 18 | 4 | 14 | 2 | 2 |
| 2 | Загрязнение подземных вод.  Природно-технические гидрогеологические системы (ПТГС). Понятие о техногенной нагрузке и процессах трансформации ПТГС. Эколого-гидродинамический анализ состояния ПТГС. | 18 | 4 | 14 | 2 | 2 |
| 3 | Методология решения задач диагностирования и управления при эколого-гидрогеологических исследованиях.  Модельно-картографические методы оценки антропогенного влияния на подземную гидросферу. | 18 | 4 | 14 | 2 | 2 |
| 4 | Эколого-гидрогеологические исследования в связи с охраной подземных вод от загрязнения. Комплексная оценка гидрогеохимического состояния подземных вод.  Мониторинг подземных вод и окружающей среды. Нормативная база использования и охраны подземных вод. | 18 | 4 | 14 | 2 | 2 |
|  | ИТОГО: | 72 | 16 | 56 | 8 | 8 |

**Содержание программы лекционного курса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № ЛК | Тема лекции | Кол-во часов |
| 1 | Введение в экологию подземных вод. Подземные воды - составляющая часть экологической системы.  Предмет, научные методы и задачи курса, его структура, связь с другими дисциплинами. Основные сведения из истории возникновения и развития эколого-гидрогеологического направления. Труд В.И.Вернадского «История природных вод». Единство природных вод. Понятие о непрерывных кругооборотах. Взаимосвязь элементов экологической системы.  Подземная гидросфера и окружающая среда. Проблема пресной воды на Земле. Водные ресурсы пресных подземных вод. Гигиенические требования к качеству воды хозяйственно-питьевого назначения. Закономерности естественных изменений в подземной гидросфере. Взаимосвязь продуктивности экосистем с глубиной залегания уровня подземных вод. Влияние эксплуатации подземных вод на эколого-гидрогеологическую обстановку (изменение взаимосвязи водоносных горизонтов, режима и баланса подземных вод; изменение поверхностного стока; оседание земной поверхности и др.). Влияние осушения на эколого-гидрогеологические условия. Некоторые количественные показатели использования подземных вод для водоснабжения. Сельское хозяйство – ведущий водопотребитель среди отраслей народного хозяйства. Качество воды для целей орошения. Экологические последствия. | 2 |
| 2 | Загрязнение подземных вод. Особенности распространения загрязняющих веществ в подземных водах. Понятие «загрязнение подземных вод». Загрязняющие вещества. Границы и размеры области загрязнения. Основные виды загрязнения подземных вод. Источники загрязнения подземных вод. Условия поступления загрязняющих веществ в водоносные горизонты. Конвективный и диффузионный перенос вещества в подземных водах. Миграция и рассеяние вещества в подземных водах. Формирование области загрязнение подземной гидросферы. Загрязнение вод промышленными и коммунальными отходами. Загрязнение подземных вод нефтью и нефтепродуктами. Загрязнение вод в сельскохозяйственных районах.  Природно-технические гидрогеологические системы. Понятие о техногенной нагрузке и процессах трансформации ПТГС. Основные принципы районирования по техногенной нагрузке. Условия трансформации ПТГГС и общие принципы их моделирования. Влияние техногенного подъема уровня подземных вод на экологическую обстановку. Основные виды антропогенного влияния на подземную гидросферу. Гидротехническое строительство и эколого-гидрогеологические последствия создания водохранилищ. Особенности режима подземных вод урбанизированных территорий. Подтопление городских территорий и его последствия. Изменения эколого-гидрогеологических условий при хозяйственном освоении территорий. Промышленное загрязнение подземных вод. Истощение водоносных горизонтов. Влияние горного производства на подземную гидросферу. Влияние сельскохозяйственного производства на подземные воды.  Эколого-гидродинамический анализ состояния ПТЭГГС Особенности гидродинамики ПТГГС и методы ее изучения, ПТГГС и их категории. Принципы построения и анализа основных эколого-гидродинамических карт. | 2 |
| 3 | Методология решения задач диагностирования и управления при эколого-гидрогеологических исследованиях.  Общая постановка задач эколого-гидрогеологического диагностирования и управлению их состоянием. Показатели подверженности подземных вод загрязнению. Общее влияние окружающей природной среды на загрязнение подземной гидросферы. Применение информационного анализа к решению гидрогеологических задач.  Модельно-картографические методы оценки антропогенного влияния на подземную гидросферу. Оценка защищенности и уязвимости грунтовых вод от загрязнения (среднемасштабная, мелкомасштабная). Чувствительность грунтовых вод к загрязнению атмосферными осадками. Основные математические модели массопереноса в подземной гидросфере. Специальное гидрогеохимическое районирование. | 2 |
| 4 | Эколого-гидрогеологические исследования в связи с охраной подземных вод от загрязнения. Комплексная оценка гидрогеохимического состояния подземных вод.  Природная защищенность подземных вод от загрязнения. Факторы защищенности и подходы к ее оценке. Зоны санитарной охраны подземных вод. Охрана подземных вод при захоронении промышленных отходов. Выявление и изучение очагов загрязнения подземных вод. Индикаторы устойчивости качества подземных вод. Оценка рисков загрязнения подземных вод. Конструкция гидрогеологических скважин в связи с исследованиями для охраны подземных вод от загрязнения.  Мониторинг подземных вод и окружающей среды. Нормативная база использования и охраны подземных вод. Основные сведения об организации в РФ мониторинга окружающей среды. Типы наблюдательных сетей и их задачи. Основные нормативные акты. Ответственность за нарушение законодателства. | 2 |
| Итого лекций | | 8 |

**Содержание программы лабораторных занятий**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| №  ЛР | Тема лабораторных занятий | | Кол-во часов |
| 1 | Оценка соответствия качества подземных вод требованиям СанПиН. Нормируемые элементы. Классификация элементов в водах по степени опасности для здоровья.  Составление прогноза работы проектируемого водозабора. Оценка источников формирования эксплуатационных запасов, прогноз изменение качества воды, обоснование зон санитарной охраны. | 2 | |
| 2 | Прогнозная оценка изменений эколого-гидрогеологических условий при осушении месторождений твердых полезных ископаемых | 2 | |
| 3 | Качественная и количественная оценки условий защищенности грунтовых и напорных вод.  Определение влияния подтока некондиционных вод на качество подземных на водозаборных сооружениях. | 2 | |
| 4 | Оценка загрязнения подземных вод на участке хранилища жидких отходов.  Организация мониторинга подземных вод. Принципы размещения опорной региональной наблюдательной сети. Принципы размещения наблюдательной сети в районах населенных пунктах, в районах водохранилищ и каналов. | 2 | |
| Итого лабораторных занятий | | | 8 |

**Содержание и объем самостоятельной работы студента**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп. | Вид самостоятельной работы | Тема | Форма отчетности | Кол-во часов |
| 1 | Требования к качеству воды для питьевых целей. Методы улучшения ее качества | 1 | Реферат | 8 |
| 2 | Прогноз качества подземных вод на участках водозабора. Определение возможности захвата загрязненных вод водозаборным сооружением. Оценка времени подтягивания загрязненных вод к водозаборному сооружению. Оценка изменения качества отбираемой воды. | 2 | Реферат | 10 |
| 3 | Оценка масштабов и прогнозы загрязнения подземных вод. Выявление областей загрязнения подземных вод. Оценка масштабов загрязнения. Прогнозы изменения качества подземных вод под влиянием техногенных факторов. | 3 | Реферат | 12 |
| 4 | Расчет изменений гидрогеологических условий под воздействием системы линейного дренажа большой протяженности. Расчет изменений гидрогеологических условий при формировании радиального потока. | 3 | Реферат | 8 |
| 5 | Прогноз водопритоков к горным выработкам и уровней дренируемых водоносных горизонтов аналитическими методами. Прогнозная оценка условий взаимодействия осушительных систем и водозаборных сооружений. | 4 | Реферат | 10 |
| 6 | Изменение эколого-гидрогеологических условий на конкретных объектах г.Читы и Забайкальского края. | 4 | Реферат | 8 |
| Итого лабораторных занятий | | | | 56 |

**Форма текущего контроля**

Варианты контрольных заданий, темы рефератов выбираются по вариантам (последняя цифра номера зачётной книжки).

**Контрольная работа**

**Задание 1.** Хвостохранилище площадью F = 3500м2 находится в песчано-галечных отложениях, днище его экранировано слоем глин мощностью (m)-0,4м. Активная пористость экранирующих пород n = 0,04, коэффициент фильтрации (k) – 0,0001 м/сут.

Высота слоя сточных вод в хранилище – Н = 1,7м, активная пористость пород зоны аэрации n = 0,3; мощность зоны аэрации (m) – 4,5м, коэффициент фильтрации водовмещающих пород выбирается по варианту (таблица 1).

Определить время достижения фильтрующимися сточными водами уровня грунтовых вод.

Таблица 1

|  |  |
| --- | --- |
| № | Коэффициент фильтрации водовмещающих пород, м/сут |
| Вариант № 1 | 4,5 |
| Вариант № 2 | 2,5 |
| Вариант № 3 | 5,0 |
| Вариант № 4 | 4,0 |
| Вариант № 5 | 1,0 |
| Вариант № 6 | 3,5 |
| Вариант № 7 | 6,5 |
| Вариант № 8 | 2,0 |
| Вариант № 9 | 1,5 |
| Вариант № 0 | 5,5 |

**Задание 2.** Водозабор питьевых подземных вод представляет собой группу из 4 скважин, сосредоточенных в долине реки на площади, близкой к изометричной форме. Водоносный горизонт незащищенный, безнапорный, активная пористость водовмещающих пород – 0,1.Мощность водоносного горизонта выбрать по варианту в таблице 2.

Таблица 2

|  |  |
| --- | --- |
| № | Мощность водоносного горизонта, м |
| Вариант № 1 | 30,5 |
| Вариант № 2 | 22,5 |
| Вариант № 3 | 35,0 |
| Вариант № 4 | 34,0 |
| Вариант № 5 | 28,0 |
| Вариант № 6 | 43,5 |
| Вариант № 7 | 36,5 |
| Вариант № 8 | 42,0 |
| Вариант № 9 | 25,5 |
| Вариант № 0 | 34,5 |

Определить размеры пояса строгого режима, рассчитать второй и третий пояс зон санитарной охраны. Составить схему расположения водозабора в масштабе 1:10000, показать на схеме границы зон санитарной охраны.

В таблице 3 приведены данные по скважинам водозабора.

Таблица 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Номер | Координаты, м | | Водоотбор |
| скважины | Xi | Yi | Qi, м3/сут |
| 1 | 305 | 45 | 300 |
| 2 | 150 | 250 | 150 |
| 3 | 75 | 70 | 320 |
| 4 | 100 | 12 | 90 |

**Реферат**

Реферат – краткая запись идей, содержащихся в одном или нескольких источниках, которая требует умения сопоставлять и анализировать различные точки зрения. Реферат – одна из форм интерпретации исходного текста или нескольких источников. Поэтому реферат, в отличие от конспекта, является новым, авторским текстом. Новизна в данном случае подразумевает новое изложение, систематизацию материала, особую авторскую позицию при сопоставлении различных точек зрения.

Реферирование предполагает изложение какого-либо вопроса на основе классификации, обобщения, анализа и синтеза одного или нескольких источников.

Специфика реферата (по сравнению с курсовой работой): не содержит развернутых доказательств, сравнений, рассуждений, оценок; дает ответ на вопрос, что нового, существенного содержится в тексте. По полноте изложения реферат по дисциплине «Экологическая гидрогеология» является информативным (реферат-конспект).

**Темы рефератов**

Вариант № 1. Единство природных вод. Труд В.И.Вернадского «История природных вод».

Вариант № 2. Водные ресурсы пресных подземных вод.

Вариант № 3. Влияние геохимических барьеров на процессы самоочищения подземных вод.

Вариант № 4. Влияние эксплуатации подземных вод на эколого-гидрогеологическую обстановку.

Вариант № 5. Геохимическая оценка способности химических элементов к накоплению в подземных водах.

Вариант № 6. Геохимические типы загрязненных подземных вод.

Вариант № 7. Конвективный и диффузионный перенос вещества в подземных водах.

Вариант № 8. Загрязнение подземных вод нефтью и нефтепродуктами.

Вариант № 9. Специальные мероприятия для защиты подземной гидросферы.

Вариант № 0. Прогнозы изменения качества подземных вод под влиянием техногенных факторов.

**Вопросы к зачёту по дисциплине «Экологическая гидрогеология»**

1. Предмет, научные методы и задачи «Экологической гидрогеологии», связь с другими дисциплинами.
2. Основные сведения из истории возникновения и развития эколого-гидрогеологического направления.
3. Единство природных вод. Понятие о непрерывных кругооборотах.
4. Водные ресурсы пресных подземных вод.
5. Гигиенические требования к качеству воды хозяйственно-питьевого назначения.
6. Основные нормируемые химические элементы.
7. Классификация элементов в водах по степени опасности для здоровья.
8. Радиационная безопасность питьевой воды.
9. Закономерности естественных изменений в подземной гидросфере.
10. Взаимосвязь продуктивности экосистем с глубиной залегания уровня подземных вод.
11. Влияние эксплуатации подземных вод на эколого-гидрогеологическую обстановку.
12. Влияние осушение на эколого-гидрогеологические условия.
13. Виды техногенного воздействия на подземную гидросферу.
14. Влияние техногенного подъема уровня подземных вод на экологическую обстановку.
15. Особенности природных и природно-техногенных экосистем.
16. Гидротехническое строительство и эколого-гидрогеологические последствия создания водохранилищ.
17. Особенности режима подземных вод урбанизированных территорий.
18. Подтопление городских территорий и его последствия.
19. Основные виды антропогенного влияния на подземную гидросферу.
20. Понятие «загрязнение подземных вод».
21. Основные виды загрязнения подземных вод.
22. Источники загрязнения подземных вод.
23. Условия поступления загрязняющих веществ в водоносные горизонты.
24. Конвективный и диффузионный перенос вещества в подземных водах.
25. Формирование области загрязнение подземной гидросферы.
26. Влияние загрязненных подземных вод на экосистему.
27. Понятие о качестве подземных вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения.
28. Дайте характеристику микробиологического состояния питьевой воды.
29. Основные нормируемые химические элементы.
30. Требования к качеству вод питьевого назначения.
31. Классификация элементов в водах по степени опасности для здоровья.
32. Радиационная безопасность питьевой воды.
33. Санитарно-гигиенические значения йода и фтора в питьевой воде.
34. Какие суммарные обобщающие показатели качества подземных вод Вы знаете?
35. Природная защищенность подземных вод от загрязнения.
36. Зоны санитарной охраны подземных вод.
37. Специальные мероприятия для защиты подземной гидросферы.
38. Эколого-гидрогеологические исследования в связи с охраной подземных вод от загрязнения.
39. Мониторинг подземных вод.
40. Принципы размещения наблюдательной сети в районах населенных пунктах, в районах водохранилищ и каналов.

**Оформление письменной работы согласно МИ 4.2-5/47-01-2013** [Общие требования к построению и оформлению учебной текстовой документации](http://zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny%27e_dokumenty%27_i_obrazcy%27_zayavlenij/Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumentacii.pdf)

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

Основная литература

1. Всеволожский, В. Л. Основы гидрогеологии / В.М. Всеволожский. - Москва: Изд-во МГУ, 2007 . – 448 с.

2. Гальперин А.М. Геология: учебник для вузов. Ч.III: Гидрогеология. - М.: Мир горной книги; МГГУ; Горная книга, 2008. – 400 с.

3. Зверев В.П.Подземные воды земной коры и геологические процессы - М.: Научный мир, 2007. – 256 с.

4. Кирюхин В.А. Общая гидрогеология. СПб: Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет), 2008.- 439 с.

5. Экологическая гидрогеология / А.П. Белоусова [и др.]. - Москва: Академкнига, 2006. – 397 с.

Дополнительная

1. Мироненко В.А. Динамика подземных вод.- М.: Недра, 2005.- 254 с.
2. Мироненко В.А.Проблемы гидрогеоэкологии : В 3 т. Т.1 : Теоретическое изучение и моделирование геомиграционных процессов / Мироненко В. А., Румынин В. Г. - М. : МГГУ, 2002. - 611с.
3. Мироненко В.А. Проблемы гидрогеоэкологии.В 3-х т. Т.3(кн.2) : Прикладные исследования / Мироненко В. А., Румынин В. Г. - М. : МГГУ, 2002. – 504 с.
4. Мироненко В. А. Проблемы гидрогеоэкологии : В 3 т. Т.2 : Опытно-миграционные исследования / Мироненко В. А., Румынин В. Г. - М.: МГГУ, 2002. – 394 с.
5. Основы гидрогеологии. Общая гидрогеология / Ред. Е.В. Пиннекера. – Новосибирск: Наука, 1979. – 512 с.
6. Плотников Н.И. Подземные воды – наше богатство. - М.: Недра, 1990.- 206 с.
7. СанПиН 2.1.4.1074-01. Государственная система санитарно-эпидемиологического нормирования Российской Федерации. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества. - М.: Госкомсанэпиднадзор России, 2001. - 69 с.

**Собственные учебные пособия**

1. Верхотуров А.Г., Бабелло В.А., Петров В.С., Петрова М.А., Васютич Л.А., Сидорова Г.П. Полевые методы гидрогеологических, инженерно-геологических, геокриологических и эколого-геологических исследований: учебное пособие. – Чита: ЗабГУ, 2011. - 193 с.
2. Водное хозяйство: издание ч.1: Основные понятие о воде и фундаментальные закономерности ее круговорота в природе / В.Н. Заслоновский, В.И.Аксенов, Л.А. Васютич, А.Г. Верхотуров и др. – М.: «Теплотехник». 2011 - 153 с.
3. Водное хозяйство: Учебно-справочное издание. Том 2: Гидрология. Гидравлика/ В.Н. Заслоновский, В.И.Аксенов, Л.А. Васютич, А.Г. Верхотуров и др. – М.: «Теплотехник». 2011 – 220 с.

**Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Университетская библиотека онлайн [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)
2. Лань-Трейд <http://e.lanbook.com/>
3. Троицкий мост [www.trmost.ru](http://www.trmost.ru)
4. IPRbooks [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
5. ЭБД РГБ «Диссертации» <http://diss.rsl.ru/>
6. Научная электронная библиотека eLibrary <http://elibrary.ru/>
7. Консультант Плюс

Ведущий преподаватель: доцент, канд. геол.- мин. наук Л. А. Васютич

Заведующий каф. ПГ и ТГР: доцент, канд. геол.- мин. наук А. Г. Верхотуров