МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ

ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

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

Факультет горный

Кафедра Прикладной геологии и технологии геологической разведки

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

по дисциплине «ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД»

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

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

Общая трудоемкость дисциплины «Поиски и разведка подземных вод»

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Виды занятий | Распределение по семестрам в часах  | Всего часов |
| 10семестр | 11семестр |  |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Общая трудоемкость | 72 | 108 | 180 |
| Аудиторные занятия, в т.ч.: |  |  |  |
| лекционные (ЛК) | 8 | 6 | 14 |
| практические (семинарские) (ПЗ, СЗ) | - | - | - |
| лабораторные (ЛР) | 8 | 8 | 16 |
| Самостоятельная работа студентов (СРС) | 56 | 58 | 114 |
| Форма промежуточного контроля в семестре\* | зачет | экзамен | 36 |
| Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) |  | курсовой проект |  |

**Краткое содержание курса**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № темы | Наименование темы | Всего часов  | Аудиторные занятия | Самостоятельная работа студента | Аудиторные занятия в т.ч. |
| Лекции | Лабораторные  |
| 10 семестр |
|  1 | Месторождения подземных вод, их особенности, сходство и отличия от месторождений других полезных ископаемых | 7 | 1 | 6 | 1 |  |
| 2 | Виды запасов подземных вод, методы их определения, эксплуатационные запасы и прогнозные ресурсы | 9 | 3 | 6 | 1 | 2 |
|  3 | Методы оценки, классификация эксплуатационных запасов подземных вод | 10 |  | 10 |  |  |
| 4 | Стадийность гидрогеологических исследований на месторождениях подземных вод | 12 | 4 | 8 | 2 | 2 |
| 5 | Гидрогеологические исследование в процессе проведения поисково-разведочных работ  | 10 | 2 | 8 | 2 |  |
| 6 | Типизация месторождений пресных вод и их группировка по сложности их разведки и освоения | 8 |  | 8 |  |  |
| 7 | Особенности поисково-разведочных работ различных типов месторождений подземных вод | 8 | 2 | 6 |  | 2 |
| 8 | Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод | 8 | 4 | 4 | 2 | 2 |
| 11 семестр |
| 9 | Гидродинамические методы расчета водозаборных сооружений для целей оценки эксплуатационных запасов подземных вод | 12 | 2 | 10 |  | 2 |
| 10 | Гидравлические методы расчета водозаборных сооружений | 9 | 3 | 6 | 1 | 2 |
| 11 | Особенности оценки эксплуатационных запасов подземных вод в специфических условиях их отбора и использования.  | 9 | 1 | 8 | 1 |  |
| 12 | Основные экологические аспекты эксплуатации подземных вод | 9 | 3 | 6 | 1 | 2 |
| 13 | Мониторинг месторождений подземных вод и участков водозаборов | 9 | 1 | 8 | 1 |  |
| 14 | Поиски и разведка месторождений минеральных, промышленных и термальных подземных вод | 13 | 1 | 12 | 1 |  |
| 15 | Гидрогеологические исследования техногенных изменений гидрогеологических условий с целью их прогноза и охраной подземных вод от истощения и загрязнения | 11 | 3 | 8 | 1 | 2 |
|  |  | 144 | 30 | 114 | 14 | 16 |

**Содержание программы лекционного курса**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № лекции  | Тема лекции | Кол-во часов |
| 10 семестр |
| 1 | Месторождения подземных вод, их особенности, сходство и отличия от месторождений других полезных ископаемых. Особенности подземных вод как полезного ископаемого. Понятие о месторождениях подземных вод | 1 |
| Виды запасов подземных вод, методы их определения, эксплуатационные запасы и прогнозные ресурсы. Виды запасов подземных вод и их классификация.  | 1 |
| 2 | Стадийность гидрогеологических исследований на месторождениях подземных вод. Стадии гидрогеологических исследований и задачи решаемые ими. Связь стадий с этапами проектирования водозаборов. Основные принципы проведения поисково-разведочных работ: принцип обратной связи, принцип максимума информации и т.д. Обоснование видов и объемов работ. Обоснование площади и глубины исследований, пространственное размещение точек опробования.  | 2 |
| 3 | Гидрогеологические исследование в процессе проведения поисково-разведочных работ. Состав исследований, применяемых при поисках и разведке месторождений подземных вод. Цель опытно-фильтрационных работ. Откачки пробные, опытные, опытно-эксплуатационные, групповые. Откачки из одиночных и куста скважин  | 2 |
| 4 | Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод. Общие принципы оценки; оценка эксплуатационных запасов подземных вод по дебитам родников. Общие принципы расчета водозаборов; расчет водозаборных сооружений в неограниченном пласте при постоянном и изменяющемся дебите скважин. | 2 |
| 11 семестр |
| 5 | Гидравлические методы расчета водозаборных сооружений для оценки эксплуатационных запасов подземных вод и методы гидрогеологических аналогов.  | 1 |
| Особенности оценки эксплуатационных запасов подземных вод в специфических условиях их отбора использования. Особенности оценки эксплуатационных запасов подземных вод: для целей орошения земель; в условиях их искусственного пополнения; в районах действующих водозаборных сооружений. | 1 |
| 6 | Основные экологические аспекты эксплуатации подземных вод. Общие задачи изучения качества подземных вод при оценке их эксплуатационных запасов.  | 1 |
| Мониторинг месторождений подземных вод и участков водозаборов. Понятие о режиме подземных вод. Основные природные и искусственные факторы, определяющие режим подземных вод. Характер режимных наблюдений за подземными водами на различных стадиях их изучения.  | 1 |
| 7 | Поиски и разведка месторождений минеральных, промышленных и термальных подземных вод.Общие вопросы формирования и оценки эксплуатационных запасов минеральных, термальных и промышленных вод. Специфические особенности оценки эксплуатационных запасов этих вод. | 1 |
| Гидрогеологические исследования техногенных изменений гидрогеологических условий с целью их прогноза и охраной подземных вод от истощения и загрязнения.  | 1 |
| Итого лекций  | 14 |

**Содержание программы лабораторных занятий**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № номер  | Тема лабораторных занятий | Кол-во часов |
| 10 семестр |
| 1 | Оценка естественных ресурсов подземных вод гидродинамическими методами | 2 |
|  2 | Проектирование опытных откачек одиночных и кустовых в различных гидрогеологических условиях | 2 |
| 3 | Определение гидрогеологических параметров по данным откачек | 2 |
| 4 | Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод в различных гидрогеологических условиях | 2 |
| 11 семестр |
|  5 | Оценка эксплуатационных запасов подземных вод гидродинамическим методом в различных типах месторождений при различных плановых границах | 2 |
| 6 | Оценка эксплуатационных запасов подземных вод гидравлическим методом | 2 |
| 7 | Прогноз возможного загрязнения подземных водна эксплуатационных участков  | 2 |
| 8 | Расчет зон санитарной охраны на месторождениях подземных вод | 2 |

**Содержание и объем самостоятельной работы студента**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № пп | Вид самостоятельной работы | № те-мы | Форма отчетности  | Кол-во часов  |
| 10 семестр |
| 1 | Проблемы водоснабжения в РФ и за рубежом. Обеспеченность водными ресурсами. Водопотребление в РФ. | 1 | Реферат | 2 |
| 2 | Характеристика Читинского месторождения подземных вод.  | 1 | Реферат | 2 |
| 3 | Изменение условий формирование подземных вод под влиянием водоотбора | 1 | Реферат | 2 |
| 4 | Факторы формирование эксплуатационных запасов подземных вод  | 2 | Реферат | 6 |
| 5 | Методы оценки, классификация эксплуатационных запасов подземных вод.  | 3 | Устный опрос | 2 |
| 6 | Характеристика методов оценки; гидродинамические методы, балансовые методы, гидрометрические методы, методы гидрогеологических аналогов. | 3 | Реферат | 8 |
| 7 | Структура и общие принципы разведки месторождений подземных вод | 4 | Устный опрос | 2 |
| 8 | Региональная оценка прогнозных ресурсов подземных вод (объекты изучения, цель работы, основной результат) | 4 | Устный опрос | 2 |
| 9 | Поиски и оценка месторождений подземных вод (объекты изучения, цель работы, основной результат) | 4 | Устный опрос | 2 |
| 10 | Разведка и освоение месторождений подземных вод (объекты изучения, цель работы, основной результат) | 4 | Устный опрос | 2 |
| 11 | Методы гидрогеологических исследований, применяемые при поисках и разведке месторождений подземных вод | 5 | Письменная работа | 4 |
| 12 | Методика проведения различных видов откачек. Полевая и камеральная обработка результатов откачек. | 5 | Письменная работа | 4 |
| 13 | Типизация месторождений пресных вод и их группировка по сложности их разведки и освоения. Основные типы месторождений питьевых и технических подземных вод. Особенности формирования и оценки эксплуатационных запасов питьевых подземных вод в типовых гидрогеологических условиях. | 6 | Реферат | 8 |
| 14 | Особенности поисково-разведочных работ различных типов месторождений подземных вод. Гидрогеологические условия, особенности оценки эксплуатационных запасов питьевых подземных вод. Принципы выбора метода оценки в зависимости от сложности гидрогеологических условий. Проблемы комплексирования опытных работ; оптимизация поисково-разведочных работ. | 7 | Реферат | 6 |
| 15 | Принципы схематизации условий формированияэксплуатационных запасов подземных вод. Общие вопросы схематизации гидрогеологических условий и построения моделей месторождений подземных вод. | 8 | Реферат | 4 |
| 11 семестр |
| 16 | Составление прогноза условий работы проектируемого водозаборного сооружения. | 9 | Контрольное задание | 10 |
| 17 | Принципы гидравлического метода подсчета, его достоинства и недостатки. Методы гидрогеологических аналогов. | 10 | Контрольное задание | 6 |
| 18 | Оценка эксплуатационных запасов подземных вод в районах действующих водозаборных сооружений | 11 | Контрольное задание | 8 |
| 19 | Оценка соответствия качества подземных вод требованиям СанПиН. Выбор мероприятий по улучшению качества воды. | 12 | Контрольное задание | 6 |
| 20 | Составление программы мониторинга подземных вод на месторождениях питьевых вод.  | 13 | Реферат | 8 |
| 21 | Оценки эксплуатационных запасов минеральных, теплоэнергетических, промышленных вод. | 14 | Реферат | 12 |
| 22 | Методы обследования территории с целью выявления реальных или потенциальных загрязнений подземных вод. Влияние водоотбора подземных вод на окружающую среду. | 15 | Реферат | 8 |

**Форма текущего контроля**

 **Вариант принять по сумме двух последних цифр в зачётной книжке.**

**Контрольная работа**

**Задание.** Выполнить оценку запасов подземных вод гидродинамическим методом на участке «Центральный». Производительность водозабора 15000 м3/сут. Дебит одной скважины выбирается по варианту в таблице.

|  |  |
| --- | --- |
| № | *Q скв,**л/с* |
| Вариант № 1 | 10,5 |
| Вариант № 2 | 12,5 |
| Вариант № 3 | 15,0 |
| Вариант № 4 | 14,0 |
| Вариант № 5 | 18,0 |
| Вариант № 6 | 13,5 |
| Вариант № 7 | 16,5 |
| Вариант № 8 | 12,0 |
| Вариант № 9 | 15,5 |
| Вариант № 10 | 14,5 |
| Вариант № 11 | 18,5 |
| Вариант № 12 | 13,8 |
| Вариант № 13 | 11,5 |
| Вариант № 14 | 17,5 |
| Вариант № 15 | 15,2 |
| Вариант № 16 | 14,2 |
| Вариант № 17 | 19,0 |
| Вариант № 18 | 20,0 |

Рассчитать понижение уровня подземных вод на срок эксплуатации 25 лет при линейном, площадном и кольцевом расположении скважин. Мощность водоносного комплекса 30 метров, воды напорные. Высота избыточного напора над кровлей пласта 100 м. Коэффициент фильтрации пород 18,5 м/сут; коэффициент пьезопроводности 1,2\*105 м2/сут.

Дать обоснование схемы водозабора (линейная, площадная, кольцевая); исследовать зависимости расчетных параметров водозабора от схемы, числа и режима работы скважин.

**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 курсовым проектом): не содержит развернутых доказательств, сравнений, рассуждений, оценок; дает ответ на вопрос, что нового, существенного содержится в тексте. По полноте изложения реферат по дисциплине «Поиски и разведка подземных вод» является информативным (реферат-конспект).

**Темы рефератов**

Вариант № 1. Факторы формирование эксплуатационных запасов подземных вод.

Вариант № 2. Классификация эксплуатационных запасов подземных вод.

Вариант № 3. Характеристика методов оценки; гидродинамические методы, балансовые методы, гидрометрические методы, методы гидрогеологических аналогов.

Вариант № 4. Структура и общие принципы разведки месторождений подземных вод.

Вариант № 5. Особенности формирования и оценки эксплуатационных запасов питьевых подземных вод в типовых гидрогеологических условиях.

Вариант № 6. Методы гидрогеологических исследований, применяемые при поисках и разведке месторождений подземных вод.

Вариант № 7. Типизация месторождений пресных вод и их группировка по сложности их разведки и освоения.

Вариант № 8. Основные типы месторождений питьевых и технических подземных вод.

Вариант № 9. Особенности поисково-разведочных работ различных типов месторождений подземных вод.

Вариант № 10. Мониторинг месторождений подземных вод и участков водозаборов.

Вариант № 11. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод в районах действующих водозаборных сооружений.

Вариант № 12. Особенности формирования и оценки эксплуатационных запасов минеральных подземных вод.

Вариант № 13. Особенности формирования и оценки эксплуатационных запасов промышленных вод.

Вариант № 14. Месторождения подземных вод, их особенности, сходство и отличия от месторождений других полезных ископаемых.

Вариант № 15. Гидродинамические методы расчета водозаборных сооружений для целей оценки эксплуатационных запасов подземных вод.

Вариант № 16. Виды запасов подземных вод, методы их определения.

Вариант № 17. Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод.

Вариант № 18. Стадийность геологоразведочных работ на подземные воды.

**Форма промежуточного контроля**

**Курсовой проект**

Курсовой проект выполняется по материалам производственной практики, фондовым материалам и опубликованной литературе. Задание на курсовой проект определяется в процессе защиты отчета по практике и выдается студенту на бланке установленной формы. Защита курсового проекта проводится в назначенные сроки и оценивается его качество комиссией состоящей минимум из 3-х человек.

**Примерный перечень тем курсовых проектов:**

1. Проект разведки \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ месторождения пресных подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

2. Проект геолого-экологических исследований на территории \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

3. Проект на проведения мониторинга подземных вод\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

4. Проект на проведение поисков и оценки запасов подземных вод для питьевого водоснабжения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

5. Проект на стадии эксплуатационной разведки на \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_участке с целью питьевого водоснабжения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

6. Проект гидрогеологических исследований для прогноза водопритоков в карьер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

7. Проект на проведение поисково-оценочных работ в \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ артезианском бассейне с целью изыскания источников водоснабжения.

8. Проект мониторинга подземных вод в районе экологически опасного объекта \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

9. Проект на проведение гидрогеологических работ на стадии оценки и разведки МПИ в пределах \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

10. Проект на проведения поисковых работ в долине \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

для хозяйственно-питьевого водоснабжения\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_.

**Вопросы к зачёту по дисциплине «Поиски и разведка подземных вод»**

1. Особенности подземных вод, как полезного ископаемого.
	1. Дайте определение понятию подземные воды.
	2. Перечислите особенности подземных вод, как полезного ископаемого.
	3. Назовите виды запасов и ресурсов подземных вод и кратко их охарактеризуйте.
	4. Что понимается под «естественными запасами»? Назовите синоним этого термина.
	5. Что понимается под термином «привлекаемые ресурсы»?
2. Эксплуатационные запасы подземных вод и особенности их формирования.
	1. Дайте определение понятию эксплуатационные запасы подземных вод.
	2. Факторы формирования эксплуатационных запасов подземных вод.
	3. Схема формирования эксплуатационных запасов подземных вод.
	4. Запишите балансовое соотношение источников формирования эксплуатационных запасов подземных вод.
3. Классификация эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод.
	1. Охарактеризуйте группы эксплуатационных запасов подземных вод.
	2. Перечислите категории эксплуатационных запасов подземных вод.
	3. Назовите основные критерии разделения запасов подземных вод на категории.
	4. Охарактеризуйте запасы подземных вод категории А.
	5. Охарактеризуйте запасы подземных вод категории В.
	6. Охарактеризуйте запасы подземных вод категории С1.
	7. Охарактеризуйте запасы подземных вод категории С2.
	8. Дайте характеристику прогнозным ресурсам подземных вод.
4. Месторождения подземных вод.
	1. Понятие о месторождениях подземных вод.
	2. Основные схемы выделения границ месторождений подземных вод.
	3. Классификация месторождений подземных вод по целевому использованию.
	4. Типизация месторождений подземных вод.
	5. Дайте характеристику месторождения подземных вод в артезианских бассейнах.
	6. Дайте характеристику месторождения в потоках трещинно-жильных вод.
	7. Дайте характеристику месторождения подземных вод таликов в областях развития многолетнемерзлых породах.
	8. Группировка месторождений подземных вод по сложности гидрогеологических условий.
		1. Перечислите группы месторождений подземных вод и основные факторы, определяющие группу.
		2. Какие месторождения подземных вод относятся к первой группе?
		3. Какие месторождения подземных вод относятся ко второй группе?
		4. Какие месторождения подземных вод относятся к третьей группе?
		5. Какие месторождения подземных вод относятся к четвертой группе?

5.Особенности изучение месторождений подземных вод

 5.1. Подразделение геологоразведочных работ на подземные воды на этапы и стадии.

 5.2. Общие принципы изучения месторождений подземных вод.

 5.3. Объекты изучения, цель работы, основной результат на первой стадии.

 5.4. Объекты изучения, цель работы, основной результат на второй стадии.

 5.5. Объекты изучения, цель работы, основной результат на третьей стадии.

 5.6. Объекты изучения, цель работы, основной результат на четвертой стадии.

 5.7. Объекты изучения, цель работы, основной результат на пятой стадии.

 5.8. В каких случаях возможно совмещение стадий геолого-разведочных работ на подземные воды?

6. Гидрогеологическая съемка и картирование.

 6.1. Целевое назначение и задачи гидрогеологической съемки.

 6.2. Виды и масштабы гидрогеологических съемок.

 6.3. Перечислите виды наземных визуальных наблюдений при проведении гидрогеологической съемки.

 6.4. Содержание и методика проведения гидрогеологической съемки. .

 6.5. Перечислите виды работ, сопутствующие гидрогеологической съемке.

 6.6. Принцип составления гидрогеологических карт и разрезов.

 6.7. Назовите разновидности гидрогеологических подразделений в криолитозоне.

 6.8. Что называется водоносным горизонтом, водоносным комплексом, водоупорным горизонтом, слабоводоносным комплексом?

 6.9. Что называется гидрогеологической стратификацией? Назовите основные принципы гидрогеологической стратификации.

7. Опытно-фильтрационные работы.

 7.1. Пробные откачки, их назначение.

 7.2. Кустовые опытные откачки, их назначение.

 7.3. Опытно-эксплуатационные откачки, их назначение и условия проведения.

 7.4. Как определяется количество наблюдательных скважин в опытных кустах, их расстояние от центральной скважины, направление лучей?

 7.5. Схема опытного куста скважин при различных граничных условиях.

 7.6. Методика проведения различных видов откачек.

8. Определение гидрогеологических параметров по данным откачек.

 8.1. Какие гидрогеологические параметры определяются в результате проведения и обработки опытно-фильтрационных работ?

 8.2. Графоаналитические методы обработки результатов откачки.

 8.3. Способ временного прослеживания уровня.

 8.4. Способ комбинированного прослеживания уровня.

 8.5. Способ площадного прослеживания уровня.

 8.6. Чем отличаются графики S = f (lg t) в напорных и безнапорных пластах?

 8.7. Особенности квазистационарной фильтрации, её признаки на графиках временного прослеживания.

**Вопросы к экзамену по дисциплине «Поиски и разведка подземных вод»**

1. Особенности подземных вод, как полезного ископаемого.
	1. Дайте определение понятию подземные воды.
	2. Перечислите особенности подземных вод, как полезного ископаемого.
	3. Назовите виды запасов и ресурсов подземных вод и кратко их охарактеризуйте.
	4. Что понимается под «естественными запасами»? Назовите синоним этого термина.
	5. Что понимается под термином «привлекаемые ресурсы»?
2. Эксплуатационные запасы подземных вод и особенности их формирования.
	1. Дайте определение понятию эксплуатационные запасы подземных вод.
	2. Факторы формирования эксплуатационных запасов подземных вод.
	3. Схема формирования эксплуатационных запасов подземных вод.
	4. Запишите балансовое соотношение источников формирования эксплуатационных запасов подземных вод.
3. Классификация эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод и принципы их категоризации.
	1. Охарактеризуйте группы эксплуатационных запасов подземных вод.
	2. Перечислите категории эксплуатационных запасов подземных вод.
	3. Назовите основные критерии разделения запасов подземных вод на категории.
	4. Охарактеризуйте запасы подземных вод категории А.
	5. Охарактеризуйте запасы подземных вод категории В.
	6. Охарактеризуйте запасы подземных вод категории С1.
	7. Охарактеризуйте запасы подземных вод категории С2.
	8. Дайте характеристику прогнозным ресурсам подземных вод.
4. Месторождения подземных вод.
	1. Понятие о месторождениях подземных вод.
	2. Основные схемы выделения границ месторождений подземных вод.
	3. Классификация месторождений подземных вод по целевому использованию.
	4. Типизация месторождений подземных вод.
	5. Дайте характеристику месторождения подземных вод в артезианских бассейнах.
	6. Дайте характеристику месторождения в потоках трещинно-жильных вод.
	7. Дайте характеристику месторождения подземных вод таликов в областях развития многолетнемерзлых породах.
	8. Группировка месторождений подземных вод по сложности гидрогеологических условий.
		1. Перечислите группы месторождений подземных вод и основные факторы, определяющие группу.
		2. Какие месторождения подземных вод относятся к первой группе?
		3. Какие месторождения подземных вод относятся ко второй группе?
		4. Какие месторождения подземных вод относятся к третьей группе?
		5. Какие месторождения подземных вод относятся к четвертой группе?
5. Особенности разведки месторождений подземных вод.

 5.1. Подразделение геологоразведочных работ на подземные воды на этапы и стадии.

 5.2. Общие принципы изучения месторождений подземных вод.

 5.3. Объекты изучения, цель работы, основной результат на первой стадии.

 5.4. Объекты изучения, цель работы, основной результат на второй стадии.

 5.5. Объекты изучения, цель работы, основной результат на третьей стадии.

 5.6. Объекты изучения, цель работы, основной результат на четвертой стадии.

 5.7. Объекты изучения, цель работы, основной результат на пятой стадии.

 5.8. Перечислите основные виды работ характерных для стадии разведка месторождения.

 5.9. Перечислите основные виды исследований характерных для стадии поисковые работы.

 5.10. Особенности поисково-разведочных работ различных типов месторождений.

 5.11. В каких случаях возможно совмещение стадий геолого-разведочных работ на подземные воды?

 6. Оценка обеспеченности эксплуатационных запасов подземных вод.

 6.1. Оценка емкостных запасов подземных вод.

 6.2. В чем заключается физический смысл понятия “упругие запасы”?

 6.3. Оценка естественных ресурсов подземных вод.

 6.4. Характеристика методов оценки естественных ресурсов подземных вод.

 6.5. Общие принципы и элементы оценки эксплуатационных запасов подземных вод.

 6.6. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод по дебитам родников.

 6.7. Назовите общие принципы расчета водозабора.

7. Методы оценки эксплуатационных запасов подземных вод.

 7.1. Назовите методы оценки эксплуатационных запасов подземных вод.

 7.2. Охарактеризуйте балансовый метод оценки эксплуатационных запасов подземных вод.

 7.3. Охарактеризуйте гидродинамический метод оценки эксплуатационных запасов подземных вод.

 7.4. Охарактеризуйте гидравлический метод оценки эксплуатационных запасов подземных вод.

 7.5. Особенности оценки эксплуатационных запасов подземных вод для целей орошения.

 7.6. Особенности оценки эксплуатационных запасов подземных вод в районах действующих водозаборных сооружений.

 7.7. Особенности оценки эксплуатационных запасов месторождений минеральных вод.

 7.8. Особенности оценки эксплуатационных запасов месторождений теплоэнергетических вод.

 7.9. Особенности оценки эксплуатационных запасов месторождений промышленных вод.

8. Основные экологические аспекты эксплуатации подземных вод.

 8.1. Общие задачи изучения качества подземных вод при оценке их эксплуатационных запасов.

 8.2. Требования к качеству питьевых подземных вод.

 8.3. Прогноз качества подземных при оценке эксплуатационных запасов подземных вод.

 8.4. Охрана подземных вод от загрязнения на водозаборных участках.

9. Государственная экспертиза материалов подсчета эксплуатационных запасов подземных вод.

 9.1. Какие материалы подлежат государственной экспертизе?

 9.2. Полномочия ГКЗ (государственная комиссия по запасам полезных ископаемых).

 9.3. Полномочия ТКЗ (территориальная комиссия по запасам полезных ископаемых).

 9.4. Перечислите случаи, когда возможно переутверждение запасов подземных вод.

 9.5. Когда разведанные месторождения подземных вод считаются подготовленными к промышленному осваоению?

 10. Гидрогеологическая съемка и картирование.

 10.1. Целевое назначение и задачи гидрогеологической съемки.

 10.2. Виды и масштабы гидрогеологических съемок.

 10.3. Перечислите виды наземных визуальных наблюдений при проведении гидрогеологической съемки.

 10.4. Содержание и методика проведения гидрогеологической съемки. .

 10.5. Перечислите виды работ, сопутствующие гидрогеологической съемке.

 10.6. Принцип составления гидрогеологических карт и разрезов.

 10.7. Назовите разновидности гидрогеологических подразделений в криолитозоне.

 10.8. Что называется водоносным горизонтом, водоносным комплексом, водоупорным горизонтом, слабоводоносным комплексом?

 10.9. Что называется гидрогеологической стратификацией? Назовите основные принципы гидрогеологической стратификации.

 11. Опытно-фильтрационные работы.

 11.1. Пробные откачки, их назначение.

 11.2. Кустовые опытные откачки, их назначение.

 11.3. Опытно-эксплуатационные откачки, их назначение и условия проведения.

 11.4. Как определяется количество наблюдательных скважин в опытных кустах, их расстояние от центральной скважины, направление лучей?

 11.5. Схема опытного куста скважин при различных граничных условиях.

 11.6. Методика проведения различных видов откачек.

 12. Определение гидрогеологических параметров по данным откачек.

 12.1. Какие гидрогеологические параметры определяются в результате проведения и обработки опытно-фильтрационных?

 12.2. Графоаналитические методы обработки результатов откачки.

 12.3. Способ временного прослеживания уровня.

 12.4. Способ комбинированного прослеживания уровня.

 12.5. Способ площадного прослеживания уровня.

 12.6. Чем отличаются графики S = f (lg t) в напорных и безнапорных пластах?

 12.7. Особенности квазистационарной фильтрации, её признаки на графиках временного прослеживания.

 13.Графики временного прослеживания уровня.

 13.1. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: пласт-полоса с границами Q = const = 0 шириной 800 м, скважина в центре, водовмещающие породы – пески, гравий, галечник. Водоносный горизонт напорный.

13. 2. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: полуограниченный пласт с границей Q = const, водоносный горизонт напорный; водовмещающие породы – трещиноватые граниты.

13.3. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: полуограниченный пласт с границей Н = const, водоносный горизонт напорный; водовмещающие породы – трещиноватые песчаники, алевролиты, аргиллиты в зоне тектонических нарушений.

 13.4. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: пласт-полоса с границами Q = const = 0 и Н = const, водоносный горизонт безнапорный; водовмещающие породы – песчано-гравийные отложения. Скважина расположена ближе к границе Q = const = 0.

 13.5. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: пласт-полоса с границами Q = const = 0 и Н = const, водоносный горизонт безнапорный; водовмещающие породы – песок с гравием и галькой. Скважина расположена ближе к границе Н = const.

13.6. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: безграничный пласт, водоносный горизонт безнапорный; водовмещающие породы – песчано-гравийные отложения.

13.7. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: безграничный пласт, водоносный горизонт напорный; водовмещающие породы – песчано-гравийные отложения.

 13.8. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: полуограниченный пласт с границей Q = const, водоносный горизонт безнапорный; водовмещающие породы – трещиноватые закарстованные известняки.

13.9. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: полуограниченный пласт с границей Н = const, водоносный горизонт напорный; водовмещающие породы – песок, гравий, галька.

13.10. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: безграничный пласт, водоносный горизонт напорный; водовмещающие породы – песчано-гравийно-галечные отложения.

13.11. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: полуограниченный пласт с границей Н = const, водоносный горизонт безнапорный; водовмещающие породы – песчано-гравийные отложения.

 13.12. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: безграничный пласт, водоносный горизонт безнапорный; водовмещающие породы – песок, гравий, галька.

13.13. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: безграничный пласт, водоносный горизонт безнапорный; водовмещающие породы – сильно выветрелые, трещиноватые граниты.

13.14. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: пласт-квадрант с границей Н = const. Водоносный горизонт безнапорный; водовмещающие породы – песчано-гравийные отложения.

13.15. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: пласт-квадрант с границами Q = const = 0. Водоносный горизонт напорный; водовмещающие породы – пески, гравий и галька. Скважина расположена на одинаковом расстоянии от обеих границ.

 13.16. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: пласт-полоса с границей Н = const и Q = const = 0. Водоносный горизонт безнапорный; водовмещающие породы – песчано-гравийные отложения с галькой. Скважина расположена ближе к границе Q = const = 0.

 13.17. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: пласт-круг с границей Q = const = 0, водоносный горизонт напорный; водовмещающие породы – трещиноватые известняки.

13.18. Нарисуйте график S = f (lg t) для условий: безграничный пласт, водоносный горизонт напорный; водовмещающие породы – сильно выветрелые, трещиноватые граниты.

14. Гидродинамические расчеты водозаборов.

**Оформление письменной работы согласно МИ 01-02-2018** [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. Васютич Л.А. Поиски и разведка подземных вод: метод. указ. разраб. Л.А. Васютич. – Чита: ЧитГУ, 2008. – 36 с.
2. Васютич Л.А. Поиски и разведка подземных вод: учебное пособие / Л.А. Васютич. – Чита: ЗабГУ, 2014. - 113 с.
3. Всеволожский В Л. Основы гидрогеологии: Учебник. М. 2007 г.
4. Зверев В.П. Вода в Земле. Введение в учение о подземных водах. М.: Научный мир, 2009. 252 с.
5. Кирюхин В.А. Общая гидрогеология. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2008. 439 с.
6. Методика оценки ресурсов подземных вод на участках береговых водозаборов : монография /В. М. Шестаков, И. К. Невечеря, И. В. Авилина. - М.: КДУ, 2009. - 192 с.
7. Мироненко В. А. Проблемы гидрогеоэкологии : В 3 т. Т.2 : Опытно-миграционные исследования / Мироненко В. А., Румынин В. Г. - М. : МГГУ, 2002. - 394с.
8. Региональная гидрогеология: Учебник для вузов / В.А.Кирюхии. Санкт-Петербургский государственный горный институт (технический университет). СПб, 2005. 344 с.

**Дополнительная литература**

1. Боревский Б.В., Дробноход Н.И., Язвин Л.С. Оценка запасов подземных вод. - К.: Выща школа, 1989. – 407 с.
2. Климентьев П.П., Кононов Е.М. Методика гидрогеологических исследований.- М.: Высш.шк., 1989.- 443 с.
3. Методические рекомендации по составлению и подготовке к изданию Государственной гидрогеологической карты СССР масштаба 1:200000/ Под ред. Р.М.Колесникова.- М.: ВСЕГИНГЕО, 1985.- 83 с.
4. 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.
5. Мироненко В.А. Проблемы гидрогеоэкологии.В 3-х т. Т.3(кн.2) : Прикладные исследования / Мироненко В. А., Румынин В. Г. - М. : МГГУ, 2002. - 504с.
6. Справочное руковдство гидрогеолога. Т.1/ Под ред. В.М.Максимова .- Л.: Недра, 1979.- 512 с.
7. Хаустов А.П. Устойчивость подземной гидросферы и основы экологического нормирования. - М: ГЕОС, 2007. - 175 с.
8. Семенов С.М. Гидрогеологические прогнозы в системе мониторинга подземных вод / С.М. Семенов; [отв. ред. В.С. Ковалевский] ; Ин-т геоэкологии РАН. - М. : Наука, 2005. - 131 с.

 **Собственные учебные пособия**

1. Васютич Л.А. Поиски и разведка подземных вод: учебное пособие / Л.А. Васютич. – Чита: ЗабГУ, 2014. - 113 с.
2. 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.

**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 кафедрой: доцент, канд. геол.- мин. наук А. Г. Верхотуров