

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
Геологический факультет

УТВЕРЖДАЮ

**Декан Геологического факультета
академик**

_____/Д.Ю.Пушаровский/

«__» _____ 20 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Поиски и разведка подземных вод

Автор-составитель: Потапова Е.Ю.

Уровень высшего образования:

Магистратура (ММ)

Направление подготовки:

05.04.01 Геология

Магистерская программа:

Гидрогеология, инженерная геология, геокриология

Форма обучения:

Очная

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

Учебно-методическим Советом Геологического факультета

(протокол № _____, _____)

Москва 20__

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ высшего образования по направлению подготовки «Геология» (*программы бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки*) в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

Год приема на обучение – 2018.

© Геологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова

Программа не может быть использована другими подразделениями университета и другими вузами без разрешения факультета.

Цель и задачи дисциплины

Целью курса «Поиски и разведка подземных вод» является формирование у студентов комплекса знаний о роли подземных вод в хозяйственно-питьевом водообеспечении населения, промышленности и сельского хозяйства и об основных принципах и проблемах проектирования, проведения и интерпретации поисково-разведочных работ на месторождениях пресных подземных вод.

Задачи – освоить существующие методы оценки эксплуатационных запасов и ресурсов подземных вод, получить знания об общих гидрогеодинамических и воднобалансовых закономерностях формирования эксплуатационных запасов и ресурсов подземных вод, о принципах организации санитарной охраны водозаборов, химическом составе подземных вод при водоотборе, о характере и масштабах техногенного воздействия эксплуатационного водоотбора на природную среду.

1. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО – вариативная часть, профессиональный цикл, профессиональные дисциплины по выбору, курс – 2, семестр – 3.

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия:

«Высшая математика», «Физика», «Общая химия», «Химия физическая, коллоидная», «Математическая статистика», «Уравнения математической физики», «Общая геология», «Гидрология и климатология», «Геология четвертичных отложений», «Геология России», «Экологическая геология», «Геофизические методы исследований», «Геолого-разведочные работы», «Геоинформационные системы в геологии», «Правовые основы, экономика и организация геологоразведочных работ», «Гидрогеология», «Гидрогеодинамика» «Гидрогеохимия», «Геогидрология», «Гидрогеодинамическое моделирование», «Гидрогеохимическое моделирование», «Статистическая обработка гидрогеологической информации», «Основы методики инженерно-геологических, гидрогеологических и геокриологических исследований». Дисциплина необходима для научно-исследовательской работы и выполнения выпускных квалификационных работ.

3. Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, формируемые (полностью или частично) при реализации дисциплины:

ОПК-1 Способность самостоятельно формулировать цели работы, устанавливать последовательность решения профессиональных задач

ОПК-3 Способность применять на практике знания фундаментальных и прикладных 3 разделов дисциплин, определяющих профиль подготовки

ОПК-4 Способность использовать современные вычислительные методы и компьютерные технологии для решения задач профессиональной деятельности

ПК-2 Способность создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования теоретических и практических знаний в области геологии

ПК-3 Способность использовать специализированные профессиональные теоретические знания и практические навыки для проведения прикладных исследований

ПК-5 Способность использовать современные методы обработки и интерпретации комплексной информации для решения производственных задач

СПК-1 Способность систематизировать, обобщать и анализировать результаты региональных гидрогеологических исследований формирования естественных ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод

Планируемые результаты обучения по дисциплине :

Знать: современное состояние учения о водных ресурсах и о проблемах хозяйственно-питьевого водообеспечения населения, промышленности и сельского хозяйства, место и роль подземных вод в водном хозяйстве страны.

Уметь: применять современные методы подсчёта производительности проектируемых и действующих водозаборов подземных вод.

Владеть: принципами проектирования и проведения поисково-разведочных гидрогеологических работ, приёмами обоснования расчётных балансово-гидрогеодинамических и миграционных схем месторождений подземных вод.

4. Формат обучения – лекционные и семинарские занятия

5. Объем дисциплины составляет **3** зачетные единицы; **108** академических часов, в том числе **14** часов – занятия лекционного типа, **14** часов – занятия семинарского типа, **14** часов – практические занятия, **66** часов на самостоятельную работу обучающихся. Форма аттестации – экзамен

6. Краткое содержание дисциплины

Рассматриваются проблемы питьевого и хозяйственно-бытового водообеспечения и роль подземных вод в водном хозяйстве, современные принципы организации и проведения поисково-разведочных гидрогеологических работ и проектирования водозаборных сооружений. Обосновываются гидрогеодинамические и балансовые закономерности формирования запасов и ресурсов подземных вод, детально изучаются существующие методы их оценки (балансовый, гидродинамический, гидравлический, аналогии). Рассматриваются гидрогеохимические и геомиграционные процессы и методы прогнозирования качества воды при многолетней эксплуатации подземных водозаборов. Обосновывается необходимость изучения и прогнозирования характера и масштабов техногенного воздействия водоотбора на природную среду и организации гидрогеоэкологического мониторинга на объектах промышленной эксплуатации подземных вод.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем) Виды контактной работы, часы				
		Занятия лекционного типа	Занятия лабораторного типа	Занятия семинарского типа	Всего	
Раздел 1. Балансово-генетические основы оценки эксплуатационных запасов подземных вод		2	2	2	4	10
Раздел 2. Основы методики поисково-разведочных работ на месторождениях подземных вод		4	4	4	8	14
Раздел 3. Методы оценки эксплуатационных запасов подземных вод		4	4	4	8	Подготовка реферата, 12 часов
Раздел 4. Общие принципы прогнозирования качества подземных вод при эксплуатации		2	2	2	4	10
Раздел 5. Принципы организации зон санитарной охраны		2	2	2	4	10
Аттестация <u>экзамен</u>						10
Итого	108	42				66

Содержание разделов дисциплины:

1. Питьевое и хозяйственно-бытовое водообеспечение. Определение понятия «эксплуатационные запасы подземных вод». Типы подземных водозаборов. Ограничения по режиму эксплуатации водозаборов. Балансовая структура эксплуатационного водоотбора: естественные запасы, естественные ресурсы, привлекаемые ресурсы, искусственные запасы и ресурсы.

2. Стадийность геолого-разведочных работ. Региональные оценки, поисковая, оценочная, разведочная стадии. Стадия освоение месторождения. Категоризация разведанных запасов подземных вод.

3. Балансовый метод оценки эксплуатационных запасов. Методы оценки естественных, запасов, естественных и привлекаемых ресурсов

Гидродинамический метод оценки эксплуатационных запасов. Содержание фильтрационной схемы месторождения подземных вод, граничные условия, принцип

суперпозиции.

Контурные и площадные системы скважин, обоснование приема «большого колодца», принципы разработки прогнозных гидрогеодинамических моделей месторождений подземных вод, особенности реализации водозаборных скважин на сеточных моделях.

Гидравлический метод оценки эксплуатационных запасов. Стационарный и нестационарный режим завершения опытно-эксплуатационного опробования.

4. Методы прогнозирования качества подземных вод при длительной эксплуатации. Принципы расчета и организации зон санитарной охраны водозаборов.

5. Воздействие эксплуатационного водоотбора на окружающую природную среду. Организация и принципы ведения гидрогеоэкологического объектного мониторинга на стадии освоения месторождений подземных вод.

Содержание семинаров:

1. Организация режимных наблюдений, методы вычисления коэффициента истощения, коэффициента урнепроводности и водоотдачи.

2. Организация режимных наблюдений.

3. Организация режимных наблюдений, обоснование выбора расчётных внутригодовых периодов времени, методы вычисления водоотдачи.

6. Оценка естественных ресурсов подземных вод методом генетического расчленения гидрографа речного стока. по методикам Куделина-Попова и Веригина.

Рекомендуемые образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Поиски и разведка подземных вод» применяются образовательные технологии в форме лекций и семинарских занятий (обсуждение проблемной тематики на конкретных примерах разведочных работ, выполнение расчётных упражнений). Учебный материал подаётся с использованием современных средств визуализации (презентации, демонстрация расчетов с помощью программ моделирования фильтрации).

В процессе проведения семинарских занятий применяются методы развивающего и проблемного обучения. На занятиях, связанных с фильтрационными и воднобалансовыми расчётами, студенты должны разработать алгоритмы прикладных вычислительных программ с использованием электронной таблицы Excel.

Для обоснования конфигурации и размеров зоны санитарной охраны используется демонстрационное решение работы водозабора с использованием программы моделирования фильтрации (MODFLOW).

Самостоятельная работа студентов заключается в изучении рекомендуемой основной и дополнительной литературы, подготовке и оформлении реферата.

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль усвоения дисциплины осуществляется посредством опросов на семинарских занятиях, собеседований по итогам самостоятельной работы.

Для текущего контроля студентов в ходе семестра выполняется подготовка реферата.

Примерный перечень тем реферата:

1. Понятие «запасы подземных вод».

2. Понятия «месторождение подземных вод», «целевой водоносный горизонт».

3. Балансовая структура водоотбора подземных вод. Естественные запасы, естественные ресурсы, привлекаемые ресурсы (физическая природа, формы участия в обеспечении эксплуатационного водоотбора).

4. Стадийность исследований. Стадии поисков и оценки.

5. Стадийность исследований. Стадии разведки и освоения месторождения.

7. Группировка месторождений подземных вод по сложности условий.

8. Категоризация эксплуатационных запасов по степени изученности.
9. Балансовый метод оценки эксплуатационных запасов подземных вод.
10. Оценка естественных запасов и естественных ресурсов подземных вод.
11. Гидрогеодинамический метод оценки запасов подземных вод.
12. Фильтрационная схема месторождения подземных вод, ее содержание.
13. Пространственная структура и режим потоков во времени при эксплуатации водозаборов, граничные условия потоков.
14. Моделирование водозаборных скважин на сеточных моделях.
15. Гидравлический метод оценки эксплуатационных запасов подземных вод.
16. Метод гидрогеологической аналогии.

Примерный перечень вопросов при экзаменационной аттестации:

1. Формирование структуры баланса эксплуатационного водоотбора.
2. Допустимое понижение уровня в водозаборе в условиях грунтового и межпластового водоносного горизонта.
3. Расчетный срок эксплуатации, соответствие качества добываемой воды целевому назначению, природоохранные ограничения.
4. Естественные запасы, естественные ресурсы, привлекаемые ресурсы, искусственные запасы и ресурсы.
5. Стадийность проведения поисково-разведочных работ. Стадии поисков, оценки, разведки и освоения месторождения.
6. Балансовый метод оценки эксплуатационных запасов подземных вод.
7. Методы оценки естественных запасов подземных вод.
8. Методы оценки естественных ресурсов подземных вод.
9. Гидродинамический метод оценки запасов подземных вод.
10. Фильтрационная схематизация гидрогеологических условий.
11. Структура фильтрационной схемы месторождения – режим потока во времени и пространстве.
12. Граничные условия потоков подземных вод при водоотборе.
15. Моделирование водозаборных скважин
16. Гидравлический метод оценки запасов подземных вод.
17. Принципы прогнозирования качества подземных вод при многолетней эксплуатации водозаборов.
18. Принципы расчета зон санитарной охраны водозаборов.
19. Обоснование структуры мониторинга на водозаборах.

Шкала и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине.

Результаты обучения	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
Знания: современное состояние учения о водных ресурсах и проблемах хозяйственно-питьевого водообеспечения населения, промышленности и сельского хозяйства,	Знания отсутствуют	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Систематические знания
Умения: применять современные	Умения отсутствуют	В целом успешное, но не	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы в	Успешное умение использовать расчеты

методы подсчёта производительности водозаборов		систематическое умение, допускает неточности непринципиального характера	умении использовать методы расчета	применительно к природным условиям
Владения: принципами проведения поисково-разведочных гидрогеологических работ, приёмами обоснования расчётных схем месторождений	Навыки владения отсутствуют	Фрагментарное владение методиками и приемами, наличие отдельных навыков	В целом сформированные навыки владения методиками и приемами	Успешное владение методиками и приемами, использование их в реальных природных условиях

8. Ресурсное обеспечение:

А) Перечень основной и дополнительной литературы

- основная литература:

Боревский Б.В., Дробноход Н.И., Язвин Л.С. Оценка запасов подземных вод. // Изд.2-е. Киев, Выща школа, 1989. 407 с.

Бочевер Ф.М., Лапшин Н.Н., Орадовская А.Е. Защита подземных вод от загрязнения. // М., Недра, 1979. 254 с.

Штенгелов Р.С. Формирование и оценка эксплуатационных запасов пресных подземных вод. // М., Недра, 1988. 231 с.

- дополнительная литература:

Гидрогеодинамические расчеты на ЭВМ. Под ред. Р.С. Штенгелова. // М., Изд-во МГУ, 1994. 335 с.

Справочное руководство гидрогеолога. Т.1,2. // Л., Недра, 1979. Т.1 512 с., т.2 296 с.

Б) Перечень лицензионного программного обеспечения

Microsoft Office Excel, Microsoft Office PowerPoint

В) Интернет-ресурсы

Штенгелов Р.С. Разведочная гидрогеология. Поиски и разведка подземных вод (конспект лекций). Интернет-ресурс: на сайте геологического факультета МГУ, раздел «Учебные и научные материалы» (<http://geo.web.ru/>)

Г) Материально-техническое обеспечение: персональные компьютеры, белая доска, мультимедийный проектор, выход в Интернет

9. Язык преподавания: русский

10. Преподаватель: Потапова Е.Ю., Самарцев В.

11. Автор программы: Потапова Е.Ю.