



Дмитриев А.Ю.
2016 г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ПОИСКИ И РАЗВЕДКА ПОДЗЕМНЫХ ВОД**

Направление 21.05.02 **Прикладная геология**
Профиль подготовки (специализация, программа)
«Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания»
Квалификация (степень) **Горный инженер-геолог**
Базовый учебный план приема **2016 г.**
Курс **4 семестр 8**
Количество кредитов **3**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	11
Практические занятия, ч	-
Лабораторные занятия, ч	22
Аудиторные занятия, ч	33
Самостоятельная работа, ч	75
ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной аттестации **зачёт в 8-м семестре**
Обеспечивающее подразделение **кафедра ГИГЭ ИПР ТПУ**

Заведующий кафедрой _____

Н.В. Гусева

Руководитель ООП _____

Л.А. Краснощёкова

Преподаватель _____

К.И. Кузеванов

2016 г.

1. Место модуля (дисциплины) в структуре ООП

Дисциплина «Поиски и разведка подземных вод» относится к вариативному междисциплинарному профессиональному модулю (С1.ВМ5.2.10) и требует предварительного знакомства с содержанием дисциплин математического, естественнонаучного и профессионального циклов «Математика». «Физика», «Общая геология», «Общая гидрогеология», «Основы гидравлики, гидрологии, гидрометрии». Требуется знание базовых понятий: водоносный горизонт, естественные и искусственные фильтрационные потоки, режимы водопритока к скважинам, геологическая карта, геологический разрез, гидрогеологическая карта, гидрогеологический разрез. Нужно иметь представление о законах: фильтрации, неразрывности фильтрационного потока, принципе суперпозиции в фильтрационных расчётах. Необходимо знакомство с основными способами решения дифференциальных уравнений. Знания, полученные при изучении дисциплины «Поиски и разведка подземных вод» необходимы как базовые для других специальных курсов «Методы гидрогеологических исследований», «Региональная гидрогеология», «Водоснабжение и инженерные мелиорации» и др.

2. Результаты освоения модуля (дисциплины)

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины (модуля) направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии с ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения по дисциплине

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
<u>P2.</u> <u>Инженерный анализ</u> Ставить и решать задачи комплексного инженерного анализа в области поисков, геолого-экономической оценки и подготовки к эксплуатации месторождений полезных ископаемых с использованием современных аналитических методов и моделей.	32.6	Месторождения подземных вод принципы их изучения; виды запасов подземных вод, методы их определения; стадийность гидрогеологических исследований и мониторинг на месторождениях подземных вод; лицензирование геологоразведочных работ для целей водопользования	У2.6	Выполнять схематизацию гидрогеологических условий месторождения; оценивать степень сложности гидрогеологических условий и граничные условия месторождений подземных вод; использовать ЭВМ для оценки запасов подземных вод в типовых условиях	В2.6	Методами оценки ресурсов и эксплуатационных запасов подземных вод; выполнения категоризации запасов подземных вод в соответствии с действующей «Классификацией эксплуатационных запасов и прогнозных ресурсов подземных вод»
	32.7	Типы подземных вод, закономерности их распространения в Земной коре, содержание гидрогеологических исследований	У2.7	Обрабатывать материалы исследований, читать и анализировать гидрогеологические карты и разрезы	В2.7	Методами получения и обработки гидрогеологической информации; методами полевых исследований
	32.8	Средства и основы реализации информационных процессов, программное обеспечение и технологии программирования	У2.8	Использовать современные образовательные и информационные технологии в решении профессиональных задач	В2.8	Техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами, включая приемы антивирусной

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
						защиты
	32.1 4	Гидрогеологические, физические и гидродинамические основы движения подземных вод; принципы схематизации гидрогеологических условий	У2.14	Рассчитывать водоприток к скважинам, горным выработкам; водозаборы и др. гидротехнические сооружения	В2.1 4	Определения гидрогеологических параметров по данным опытно-фильтрационных и режимно-балансовых наблюдений
	32.1 6	Методами выполнения гидродинамических расчетов и определения фильтрационных параметров пласта по результатам гидродинамических исследований скважин	У2.1 6	Использовать современные пакеты прикладных программ для построения геологической модели месторождения; принимать решения по дальнейшему рентабельному освоению запасов углеводородов	В2.1 6	Методами математического моделирования геологических объектов и явлений для решения научных и прикладных задач
	32.1 7	Положение подземных вод в земной коре; классификации подземных вод; основные виды движения, химический состав, режим и баланс подземных вод; виды гидрогеологических исследований; мониторинг и охрана подземных вод	У2.1 7	Составлять и анализировать карты гидроизогипс, гидроизопьез, химического состава подземных вод, обрабатывать и систематизировать результаты химического анализа подземных вод, оценивать их качество	В2.1 7	Навыками геологических наблюдений, документирования, составления и анализа гидрогеологических карт и разрезов
<u>Р4.</u> <u>Исследования</u> Проводить исследования при решении комплексных инженерных проблем в области прикладной геологии, включая прогнозирование и моделирование природных процессов и явлений, постановку эксперимента,	34.3	Основные понятия и законы фильтрации жидкости и газа в пористых и трещиноватых породах в естественных условиях и в условиях эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.	У4.3	Выполнять гидродинамические расчеты, применяемые при проектировании и анализе разработки нефтяных и газовых месторождений	В4.3	Методами выполнения гидродинамических расчетов и определения фильтрационных параметров пласта по результатам гидродинамических исследований скважин

Результаты обучения	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
анализ и интерпретацию данных.						
<u>P12.</u> <u>Образование в течение всей жизни</u> Осознавать необходимость и демонстрировать способность к самостоятельному обучению и непрерывному профессиональному совершенствованию.	312.1	Основные принципы для планирования и реализации саморазвития и самосовершенствования личности	У12.1	Анализировать и оценивать информацию, используя современные образовательные и информационные технологии	В12.1	Методами поиска, выбора и обмена информацией с использованием современных информационных технологий при реализации профессиональной деятельности

3. Структура и содержание дисциплины

3.1. Содержание разделов дисциплины ВВЕДЕНИЕ

Характеристика структуры дисциплины "Поиски и разведка подземных вод", ее содержание и научно-практическое значение.

Использование знаний по общей и структурной геологии, минералогии и петрографии, динамике подземных вод и гидрогеохимии, геофизическим методам исследований, технике и технологии проведения разведочных работ при решении задач, возникающих в процессе поисков и разведки МПВ.

Исторический очерк по развитию исследований для выявления и оценки МПВ и использованию различных средств для этих целей, в том числе математических методов и ЭВМ. Значение экологических аспектов при выявлении и оценке МПВ.

1.1. ТИПЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Краткая характеристика основных типов месторождений подземных вод. МПВ хозяйственно-питьевого назначения (МХППВ). Приуроченность МХППВ к определенным гидрогеологическим структурам и закономерности размещения их промышленных типов в пределах структур. Характеристика особенностей строения основных типов и подтипов этих МПВ. Закономерности распространения наиболее водообильных участков и изменения фильтрационных свойств водовмещающих пород. Режим подземных вод в пределах месторождений и закономерности его изменения. Разделение месторождений по величине запасов подземных вод. Особенности месторождений пресных подземных вод Томской области.

Граничные условия МХППВ различных генетических типов. Формирование ресурсов и запасов месторождений; взаимосвязь подземных и поверхностных вод в естественных условиях и в период планируемой эксплуатации месторождений. Экологические особенности основных типов МХППВ.

Химический и микробиологический состав вод месторождений хозяйственно-питьевого назначения. Особенности формирования состава вод месторождений различных

типов в гумидных, семиаридных и аридных районах. Влияние техногенных факторов на состав подземных вод эксплуатируемых месторождений. Возможные изменения химического и микробиологического состава подземных вод в процессе эксплуатации месторождений.

Изучение химического и микробиологического состава хозяйственно-питьевых вод в процессе проведения режимных наблюдений.

Основные генетические типы месторождений промышленных, минеральных, термальных вод.

1.2. ЗАПАСЫ И РЕСУРСЫ ПОДЗЕМНЫХ ВОД И МЕТОДЫ ИХ ОЦЕНКИ

Понятие о запасах и ресурсах подземных вод и их классификация. Категории запасов подземных вод; промышленные и непромышленные категории. Требования ГКЗ к обоснованию каждой из категорий запасов; виды исследований и их объемы, необходимые для отнесения запасов к определенной категории.

Ресурсы подземных вод и методы их оценки.

Методы расчета запасов подземных вод. *Гидродинамический метод* - его достоинства и недостатки, условия применимости; категории запасов, оцениваемые данным методом. *Гидравлический метод* как основа обоснования запасов высоких промышленных категорий и запасов в трещинных коллекторах. Совместное использование *гидравлического* и *гидродинамического* методов. *Балансовый метод* оценки запасов и его применения для оценки общего количества подземных вод в пределах территории. Использование *моделирования* для обоснования запасов определенных категорий, возможности и недостатки данного метода. *Метод аналогий* и условия его применения.

1.3. ЭТАПЫ И СТАДИИ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ

Общие положения. Подразделение процесса геологического изучения недр с целью обеспечения рационального использования и охраны подземных вод и воспроизводства минерально-сырьевой базы по подземным водам по целевому назначению, содержанию проводимых исследований и конечному геологическому результату на 3 этапа и 5 стадий. Оптимизация содержания и технологии геологоразведочных работ. Стадии проведения разведочных работ при выявлении месторождений подземных вод (МПВ) и необходимость их выполнения. Условия, при которых возможно совмещение или исключение стадий.

Сопоставление современной и классической стадийности поисков и разведки МВР.

1.3.1 Этап I. Региональное изучение недр для оценки прогнозных ресурсов подземных вод

Стадия 1. Региональная оценка прогнозных ресурсов подземных вод

Целевая направленность работ этапа 1 (стадии 1). Виды и объемы гидрогеологических работ и особенности методик их проведения применительно к данной стадии. Признаки месторождений подземных вод и критерии их выделения.

Требования к обоснованию ресурсов подземных вод и к их изученности.

Классификация ресурсов подземных вод. Естественные и прогнозные региональные ресурсы подземных вод и методы их определения.

1.3.2. Этап II. Геологическое изучение недр - поиски и оценка месторождений

Стадия 2. Поисковые работы

Содержание поисковых работ и обоснование необходимости их проведения. Объемы, виды и методика проведения работ при поисках месторождений хозяйственно питьевых вод в различных гидрогеологических условиях.

Особенности поисков месторождений минеральных, термальных и промышленных подземных вод.

Категории запасов и требования к их обоснованности на данной стадии.

Стадия 3. Оценка месторождений

Назначение стадии. Обоснование размеров изучаемых площадей, их граничных условий и разведанности отдельных участков, возможных схем водозаборов. Выделение перспективных участков МПВ для постановки разведочных работ.

Обоснование видов, объемов и методики работ, необходимых для решения задач данной стадии. Особенности выполнения геофизических, буровых, опытных гидрогеологических, аналитических и других работ в зависимости от природных условий исследуемой территории. Очередность их проведения. Категории запасов подземных вод и требования к их обоснованности.

1.3.3. Этап III. Разведка и освоение месторождений

Стадия 4. Разведка месторождений

Обоснование перспективности участка для разведки и оформление документации на право ее проведения. Определение количества профилей, числа и видов скважин, а также их конструкции и глубины. Расположение разведочных и разведочно-эксплуатационных скважин на профилях.

Виды и объемы геофизических исследований, очередность их проведения в зависимости от целевого назначения.

Методика проведения опытных гидрогеологических работ и определения параметров водоносных горизонтов с учетом значительной длительности этих работ.

Запасы подземных вод категории В и обоснованность их выделения на основе степени сложности гидродинамических и гидрогеохимических условий участка. Методы определения запасов категории В.

Основные требования к обоснованию разведки месторождений минеральных, промышленных и термальных вод.

Составление отчетной документации по разведке месторождений подземных вод.

Стадия 5. Эксплуатационная разведка

Назначение эксплуатационной разведки МПВ. Целевое назначение, виды и объемы работ выполняемых при проведении эксплуатационной разведки различных типов месторождений хозяйственно-питьевых вод. Обоснование сети режимных скважин на площади месторождений.

Методика проведения опытных гидрогеологических работ при проведении эксплуатационной разведки. Уточнение граничных условий и параметров водоносных горизонтов.

Пересчет запасов подземных вод месторождений на основе пробной их эксплуатации и результатов режимных наблюдений за изменением уровней, расхода и химического состава. Решение вопросов, связанных с искусственным восполнением запасов подземных вод.

Особенности проведения эксплуатационной разведки месторождений минеральных, промышленных и термальных подземных вод.

1.4. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА ТЕРРИТОРИИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОДЗЕМНЫХ ВОД

Требования к изученности эколого-гидрогеологического состояния участков

расположения МПВ. Характеристика условий и основных процессов формирования экологической обстановки в районах МПВ.

Оценка природных и антропогенных факторов, обуславливающих существующую эколого-гидрогеологическую обстановку в пределах изучаемых площадей.

Зоны санитарной охраны МПВ и методика их расчета. Требования к санитарному состоянию поясов зон санитарной охраны. Обследование их санитарного состояния и возможности нормализации обстановки.

Организация мониторинга и состав мониторинговых исследований месторождений и участков водозаборов питьевых подземных вод.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практические задачи и теоретические проблемы гидрогеологии, определяющие дальнейшие перспективы и пути развития дисциплины «Поиски и разведка подземных вод» как науки о распространении подземных вод и методах их обнаружения в земной коре, оценке их запасов и возможностей практического использования.

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОГО РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусматривается выполнение лабораторных занятий по дисциплине в количестве 22 часов. Лабораторные занятия проводятся по отдельным ключевым темам.

Тема 1. Изучение генетических типов месторождений подземных вод. - 2 часа

Тема 2. Проектирование поисков месторождений подземных вод - 2ч.

Тема 3. Оценка ресурсов подземных вод. - 2 часа

Тема 4. Проектирование предварительной разведки. - 3 часа

Тема 5. Методика схематизации гидрогеологических условий месторождений. Выбор расчетной схемы. - 3 часа

Тема 6. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод, в т.ч. с использованием ЭВМ. - 4 часа

Тема 7. Проектирование детальной разведки. - 2 часа

Тема 8. Категоризация запасов. - 2 часа

Тема 9. Особенности эксплуатационной разведки. Прогнозирование изменения качества подземных вод. - 2 часа.

Практическая часть курса “Поиски и разведка подземных вод” базируется на теоретической части и полностью согласована с последней. Темы лабораторных занятий выбраны с таким расчетом, чтобы обеспечить приобретение студентами основных навыков в выполнении гидрогеологических расчетов, необходимых при проведении геологоразведочных работ на МПВ. При освоении практической части курса осваиваются базовые приемы чтения гидрогеологических карт и разрезов. Формируются навыки использования нормативной литературы при выполнении специальных расчетов и проектировании отдельных видов гидрогеологических работ.

Наиболее важные темы, связанные с необходимостью оценки запасов подземных вод, предусматривают реализацию расчетов в многовариантной постановке для решения оптимизационных задач и осваиваются студентами с использованием ЭВМ.

Лабораторные работы построены на активном использовании картографического материала в планировании и решении задач расчетного характера, что способствует приобретению навыков по использованию гидрогеологической информации.

Хозяйственные задачи и теоретические проблемы гидрогеологии, определяющие дальнейшие перспективы и пути развития динамики подземных вод как науки о

различных формах движения в гидрогеологических системах земной коры, их оценке и прогнозировании.

Примеры использования гидродинамического и геомиграционного моделирования в практике гидрогеологических исследований.

В результате освоения дисциплины «Динамика подземных вод» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат	Номер раздела (-ов), при изучении которого достигается результат
РД1	Знание гидрогеологических, физических и гидродинамических основ движения подземных вод и принципов схематизации гидрогеологических условий	Т 1-8
РД2	Умение рассчитывать водоприток к скважинам, горным выработкам; водозаборы и др. гидротехнические сооружения	Т 1-8
РД3	Владеть навыками определения гидрогеологических параметров по данным опытно-фильтрационных и режимно-балансовых наблюдений.	Т 1-8

5. Средства текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролирующих мероприятий:

Таблица 3

Контролирующие мероприятия

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Выполнение и защита лабораторных работ	РД 1, РД 2, РД 3
Курсовая работа	РД 1, РД 2, РД 3
Презентации по тематике исследований	РД 1, РД 2, РД 3
Рубежная контрольная работа	РД 1, РД 2, РД 3
Текущий контроль в форме устного опроса на лабораторных и практических занятиях	РД 1, РД 2, РД 3
Экзамен	РД 1, РД 2, РД 3

5.1. Виды и формы самостоятельной работы студентов направлены на углубление и закрепление теоретических знаний и на приобретение навыков численного моделирования процессов фильтрации.

Текущая СРС включает следующие виды работ:

- работа с лекционным материалом, поиск и анализ дополнительных источников информации по тематике лекций;
- подготовка к выполнению лабораторных работ;
- освоение интерфейса программных комплексов, используемых для решения прогнозных задач;
- освоение методики численного гидродинамического моделирования;

- знакомство с особенностями гидрогеологических условий типовых задач.

5.3. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется преподавателем. Выполнение индивидуальных заданий и их качество оценивается по отчетам, представляемым в электронном виде. Решение каждой задачи передается преподавателю отдельным файлом (набором файлов) в формате программного комплекса, используемого для выполнения самостоятельной работы.

5.4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Вычислительный шаблон SVSBVU.xls для численно-аналитического моделирования систем взаимодействующих скважин.

Программный комплекс Processing Modflow численного моделирования процессов фильтрации.

6. Средства (ФОС) текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Текущий контроль знаний осуществляется как путем краткого опроса на лекционных и практических занятиях, так и в форме двух рубежных контрольных работ.

6.1 Перечень контрольных вопросов:

Текущий контроль знаний осуществляется как путем краткого опроса на лекционных и практических занятиях, так и в форме двух рубежных контрольных работ.

Перечень контрольных вопросов:

1. Охарактеризовать основные этапы развития гидрогеологических исследований при поисках и разведке пресных подземных вод в России.
2. Сформулировать требования к хозяйственному использованию пресных подземных вод.
3. Перечислить основные количественные категории пресных подземных вод, используемые при оценке их эксплуатационных запасов.
4. Каковы критерии выделения месторождений подземных вод промышленного типа?
5. Какие принципы используются для классификации месторождений промышленного типа?
6. Какие подтипы месторождений подземных вод выделяют в речных долинах по условиям восполнения эксплуатационных запасов подземных вод?
7. Чем определяется водоносность пород в пределах месторождений трещинно-карстовых вод карбонатных пород?
8. Какие подтипы месторождений выделяют в районах развития трещинно-карстовых вод карбонатных пород?
9. Какие подтипы месторождений различают на площадях распространения линз пресных подземных вод?
10. Перечислить гидрогеологические особенности артезианских бассейнов платформенного типа.
11. В чем заключаются особенности питания и разгрузки подземных вод межгорных котловин?
12. В чем заключается главная особенность месторождений подземных вод конусов выноса?
13. Каковы особенности границ месторождений подземных вод межморенных отложений?

14. Как соотносятся естественные ресурсы и естественные запасы на месторождениях трещинно-жильных вод?
15. В чем заключаются отличия поисково-разведочных работ в речных подрусловых таликовых зонах и на месторождениях подземных вод в речных долинах гумидных областей?
16. Перечислить общие принципы поисков и разведки месторождений подземных вод.
17. В чем заключается основная цель первого этапа геологоразведочных работ на подземные воды?
18. Каково основное назначение поисковых работ?
19. Что понимается под поисковыми критериями месторождений подземных вод промышленного типа?
20. В чем отличие поисковых гидрогеологических признаков от поисковых критериев месторождений подземных вод промышленного типа?
21. Перечислить основные виды гидрогеологических работ, необходимые на стадии оценки месторождения подземных вод.
22. Виды опытно-фильтрационных работ на стадии разведки месторождений подземных вод?
23. Каково основное назначение геофизических работ на стадии эксплуатационной разведки?
24. Назначение гидрогеофизических методов в общем комплексе работ при гидрогеологической съемке?
25. Какие способы бурения скважин чаще всего используются в практике гидрогеологических исследований?
26. От каких факторов зависит конструкция гидрогеологических скважин?
27. Как подразделяются откачки по назначению при разведке месторождений подземных вод?
28. Соотношение видов опытно-фильтрационных работ на разных стадиях геологоразведочных работ на подземные воды.
29. Какие методы обработки результатов ОФР используются для определения фильтрационных параметров водоносных горизонтов при разведке подземных вод?
30. В каких природных условиях гидрогеологические работы имеют большое значение при разведке месторождений подземных вод?
31. Что входит в состав гидрогеологических работ при изучении конкретных МПВ?
32. При изучении каких типов МПВ стационарное изучение режима подземных вод является одной из важных частей общего комплекса поисково-разведочных гидрогеологических работ?
33. Какого вида пункты включаются в наблюдательную сеть для изучения режима подземных вод?
34. Что входит в состав качественного опробования подземных вод?
35. Каковы требования СанПиН на предельное содержание сульфатов в подземных водах?
36. Каковы требования ГОСТа на предельное содержание хлоридов в подземных водах?
37. Какое ведущее условие лежит в основе расчета расположения границ третьего пояса санитарной охраны водозаборных скважин?
38. Какое ведущее условие лежит в основе расчета расположения границ второго пояса санитарной охраны водозаборных скважин?
39. Какая количественная характеристика подземных вод соответствует естественным ресурсам?
40. Какие методы применяют для оценки естественных ресурсов подземных вод?
41. Какая количественная характеристика подземных вод соответствует естественным запасам?
42. Какой документ регламентирует основные принципы и требования к оценке эксплуатационных запасов подземных вод?

43. В чем заключается количественная оценка подготовленности разведанного месторождения подземных вод к его промышленному освоению?
44. Перечислить основные методы оценки ЭЗПВ.
45. Какие типовые условия используются при выполнении гидродинамических расчетов ЭЗПВ?
46. На чем основан гидродинамический метод оценки ЭЗПВ?
47. На каких типах технических устройств могут быть реализованы модели для оценки ЭЗПВ?
48. Для каких типов МПВ использование гидродинамического метода оценки ЭЗПВ наиболее оптимально?
49. Для каких типов МПВ наиболее оптимальным является использование метода моделирования при оценке ЭЗПВ?
50. На чем основан гидравлический метод оценки ЭЗПВ?
51. Для каких типов МПВ наиболее оптимальным является использование гидравлического метода оценки ЭЗПВ?
52. В чем заключается содержание балансового метода оценки ЭЗПВ?
53. Для каких типов МПВ наиболее оптимальным является использование балансового метода оценки ЭЗПВ?
54. Для каких целей при оценке ЭЗПВ может быть использован метод гидрогеологических аналогий?
55. Для каких типов МПВ наиболее оптимальным является метод гидрогеологических аналогий при оценке ЭЗПВ?
56. Какова последовательность оценки ЭЗПВ с использованием метода гидрогеологических аналогий?
57. Для какой цели выделяют категории месторождений подземных вод по сложности гидрогеологических условий и сколько их насчитывается?

7. Рейтинг качества освоения дисциплины

Объем дисциплины в часах: ЛК-11, ЛБ-22, СР – 75.

Общая трудоемкость в часах 108.

1. Максимальная сумма баллов по дисциплине – 100 баллов

2. Итоговая оценка по дисциплине определяется суммой баллов, набранных студентом в семестре по результатам контроля освоения теоретических разделов, выполнения лабораторных заданий, контрольных и курсовой работ.

Шкала предварительных оценок:

80 – 100 баллов – отлично

60 – 80 баллов – хорошо

50 – 60 баллов – удовлетворительно

менее 50 – неудовлетворительно

В соответствии с рейтинговой системой текущий контроль производится постоянно в течение семестра путем балльной оценки качества освоения теоретического материала. Текущий контроль осуществляется по результатам краткого письменного опроса перед началом лекции по материалам предыдущего занятия и результатам практической деятельности. Зачет проводится в конце семестра по результатам защиты курсовой работы.

Промежуточная оценка качества освоения дисциплины предполагает сдачу зачёта. Билеты komponуются из контрольных вопросов, приведенных выше. Каждый билет содержит по три вопроса из различных разделов курса. Объем представленного дидактического материала дает возможность составить девятнадцать экзаменационных билетов. Для их полуавтоматической подготовки и печати используется средство стандартного текстового редактора WORD, известное как документ слияния.

Образцы заданий при получении зачета:

Билет № 1

1. Источники формирования эксплуатационных запасов?
2. Какие принципы используются для классификации месторождений подземных вод промышленного типа?
3. Охарактеризовать основные принципы поисков и разведки месторождений подземных вод.

Билет № 2

1. Каковы критерии выделения месторождений подземных вод промышленного типа?
2. Охарактеризовать особенности питания и разгрузки водоносных горизонтов межгорных впадин?
3. Раскрыть основное назначение гидрогеофизических методов в общем комплексе работ при поисках месторождений подземных вод?

Билет № 3

1. Раскрыть основные требования к качеству подземных вод хозяйственно-питьевого назначения?
2. Охарактеризовать гидрогеологические особенности месторождений подземных вод артезианских бассейнов платформенного типа.
3. В чем заключается отличие поисковых гидрогеологических признаков от поисковых критериев месторождений промышленного типа.

Образец задания повышенной сложности.

На эксплуатационном участке МПВ, представленного напорным водоносным горизонтом, вскрытым одной разведочно-эксплуатационной скважиной в 200 м от русла реки, необходимо оценить запасы подземных вод в количестве 5000 м³/сут. По данным опытной откачки определен коэффициент фильтрации K , коэффициент пьезопроводности a , средняя мощность продуктивной толщи m и пьезометрическая высота h над кровле пласта в условиях отсутствия естественного потока.

Как повлияет на величину эксплуатационных запасов гидродинамическое несовершенство русла реки?

(Отдельные варианты задания повышенной сложности отличаются численными значениями величин K , a , m и h .)

Ход решения.

1. Выполнить анализ гидрогеологических условий на основе исходных данных к задаче.
2. Выполнить схематизацию гидрогеологических условий и вычертить расчетную схему в плане и разрезе.
3. Выбрать и обосновать расчетную аналитическую зависимость для выполнения вычислений.
4. Привести схему общего решения для определения понижения в системе взаимодействующих скважин.
5. выбрать технологию вычислений:
6. Определить величину допустимого понижения уровня пьезометрической поверхности при эксплуатации проектируемого водозабора.
7. Оценить предельную производительность одной эксплуатационной скважины без учета взаимодействия выработок между собой и влияния граничных условий.
8. Определить необходимое количество эксплуатационных скважин.
9. Провести уточняющий расчет понижения в системе взаимодействующих скважин с использованием ЭВМ. Рассмотреть работу линейного ряда скважин в полуограниченном водоносном горизонте с границей первого рода.
10. Убедиться в обеспеченности (или необеспеченности) запасов подземных вод. Сделать вывод об их обеспеченности.

11. Для оценки влияния гидродинамического несовершенства русла реки на величину ЭЗПВ построить график зависимости расчетного понижения в центре водозаборного ряда от параметра несовершенства русла: $S_{расч.} = f(\Delta L)$.
12. Реализовать условие границы третьего рода путем изменения параметра L – расстояния от водозаборного ряда до русла реки.
13. Сформулировать вывод о влиянии граничных условий.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Компьютерное обеспечение дисциплины

1. Вычислительный шаблон в системе электронных таблиц SVSBVU.XLS, используемый для расчета систем взаимодействующих скважин в типовых условиях (автор Кузеванов К.И., ТПУ).
2. Специализированный программный комплекс HydroGeo, предназначенный для выполнения широкого круга гидрогеологических задач, включающих физико-химическое моделирование, обработку опытно-фильтрационных работ и расчет систем взаимодействующих скважин (автор Букаты М.Б., ТПУ).
3. Программный комплекс SURFER для построения специализированных гидрогеологических карт.
4. Электронные таблицы EXCEL, входящие в состав стандартного ПК MS OFFICE для расчета элементарных статистик при анализе пространственной изменчивости гидрогеологических параметров.

8.2. Перечень комплектов картографических материалов

Комплект разномасштабных учебных геологических карт для использования при проведении лабораторных занятий на тему гидрогеологической стратификации.

Комплект общих среднемасштабных гидрогеологических карт для использования при проведении цикла лабораторных работ связанных с анализом гидрогеологических условий месторождений подземных вод, определением степени их сложности и оценкой эксплуатационных запасов.

Комплекты специализированных гидрогеологических карт и макетов общих гидрогеологических карт для использования при проведении лабораторной работы на тему построения и анализа гидрогеологических карт.

8.3. Перечень наглядных пособий

Типы месторождений подземных вод.
 Стадийность гидрогеологических исследований.
 Оборудование и приборы при проведении гидрогеологических исследований.
 Фильтры буровых скважин.
 Схема оборудования гидрогеологической скважины.
 Схема работы эрлифта.
 Характеристики водоподъемного оборудования скважин.
 Схема электроуровнемера.
 Схемы организации опытно-фильтрационных работ.
 Расположение оборудования при кустовой откачке.
 Расположение оборудования при одиночной откачке.
 Характеристика месторождений подземных вод Томской области.
 Зоны санитарной охраны водозабора.

8.4. Перечень отраслевой нормативной и методической литературы

1. Альтовский М.Е. Методические указания по составлению гидрогеологических карт масштабов 1:1000000 - 1:500000 и 1:200000 - 1:100000. - М.: Госгеолтехиздат, 1960. – 52 с.
2. Инструкция по применению классификации эксплуатационных запасов подземных вод. - М.: ГКЗ, 1978. - 114 с.
3. Изыскания и оценка запасов промышленных подземных вод (методическое пособие). - М.: Недра, 1971. - 244 с.
4. Методические указания по гидрогеологической съемке на закрытых территориях в масштабах 1:500000, 1:200000 и 1:50000. - М.: Недра, 1968. -176 с.

8.5. Перечень рекомендуемой литературы

Основная

5. Биндеман Н.Н., Язвин Л.С. Оценка эксплуатационных запасов подземных вод. - М.: Недра, 1970. - 214 с.
6. Боровский Б.В., Дробноход Н.И., Язвин Л.С. Оценка запасов подземных вод. - Киев: Высшая школа, 1989. - 406 с.
7. Инструкция по применению классификации эксплуатационных запасов подземных вод к месторождениям питьевых и технических вод: Утв. ГКЗ СССР 19.01.84. - М., 1984. - 18 с.
8. Поиски и разведка подземных вод для крупного водоснабжения /Под ред. Н.Н.Биндемана. - М.: Недра, 1968. - 328 с.
9. Плотников Н.И. Поиски и разведка пресных подземных вод. - М.: Недра, 1985. - 368 с.

Дополнительная

10. Вартамян Г.С., Яроцкий Л.А. Поиски и разведка и оценка эксплуатационных запасов месторождений минеральных вод. - М.: Недра, 1972.-127 с.
11. Башкатов Д.Н., Тесля А.Г. Гидрогеологические наблюдения при бурении и опробовании скважин на воду. - М.: Недра, 1970.
12. Боровский Б.В., Самсонов Б.Г., Язвин Л.С. Методика определения параметров водоносных горизонтов по данным откачек. - М.:Недра,1979. - 326 с.
13. Бондаренко С.С., Куликов Г.В. Подземные промышленные воды. - М.: Недра, 1984. - 358 с.
14. Гринбаум И.И. Расходомерия гидрогеологических и инженерно-геологических скважин. - М.: Недра, 1975. - 253 с.
15. Гольдберг В.М., Газда С. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения. - М.: Недра, 1984. - 262 с.
16. Гудилин И.С., Комаров И.С. Применение аэрометодов при инженерно-геологических и гидрогеологических исследованиях. - М.: Недра, 1978. - 319 с.
17. Гавич И.К., Семенова С.М., Швец В.М. Методы обработки гидрогеологической информации с вариантами задач. - М.: Высшая школа, 1981. - 160 с.
18. Климентов П.П., Кононов В.М. Методика гидрогеологических исследований. - М.: Высшая школа,1989.
19. Региональная оценка ресурсов подземных вод /Под ред. Н.Н.Биндемана. - М.: Наука, 1975. - 136 с.
20. Справочное руководство гидрогеолога. - М.: Недра, 1967. Т.1 и 2. -592 и 360 с.
21. Фролов Н.М., Язвин Л.С. Поиски, разведка и оценка эксплуатационных запасов термальных вод. - М.,1996. - 176 с.
22. Гидрогеологические исследования для захоронения промышленных сточных вод в глубокие водоносные горизонты. - М.: Недра, 1976. - 311 с.

9. Материально-техническое обеспечение модуля (дисциплины)

При изучении основных разделов дисциплины, выполнении практических работ студенты используют возможности компьютерного класса с выходом в сеть INTERNET и установленным программным обеспечением.

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС по направлению и профилю подготовки, профессиональных стандартов (приказ № 548 от 12 мая 2016 г).

Программа одобрена на заседании кафедры _____
(протокол № 30 от «18» мая 2016 г.).

Автор _К.И. Кузеванов

Рецензент(ы) _____