

Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.4.2 Динамика подземных вод»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность

21.05.02 Прикладная геология

(код и наименование специальности)

Геология месторождений нефти и газа

(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация

Горный инженер - геолог

Форма обучения

Заочная

Год набора 2024

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.4.2 Динамика подземных вод» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

протокол № 21 от "12" 02 2024г.

Заведующий кафедрой

геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

подпись

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Исполнители:

Доцент

должность

подпись

Н.Г. Мязина

расшифровка подписи

Доцент

должность

подпись

Е.Б. Савилова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

21.05.02 Прикладная геология

код наименование

личная подпись

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Е.А. Биктимиров

Уполномоченный по качеству Факультета

личная подпись

М.Ю. Гарицкая

расшифровка подписи

№ регистрации _____

© Мязина Н.Г., Савилова Е.Б., 2024
© ОГУ, 2024

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

- дать представление об основных формах и закономерностях движения подземных вод в земной коре;
- ознакомить с методами оценки гидрогеологических параметров и эксплуатационных запасов подземных вод, в способности решать инженерные задачи по водоснабжению и осушению осваиваемых территорий, а так же в связи с охраной окружающей среды.

Задачи:

- усвоить взаимосвязь геологических, гидрогеологических, гидродинамических и техногенных факторов при изучении движения подземных вод;
- получить навыки по определению количественной оценки естественных и искусственных потоков подземных вод.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.19 Общая геология*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-10 Способен заниматься практическим применением научных знаний в области геологии в таких областях, как разработка и эксплуатация месторождений полезных ископаемых, сохранение водных ресурсов	ПК*-10-В-6 Исследует движение, распределение, физические свойства и химический состав подземных и поверхностных вод	Знать: физические свойства и химический состав подземных и поверхностных вод Уметь: применять научные знания в области гидрогеологии Владеть: навыками разработки и эксплуатации месторождений водных ресурсов

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	108	108
Контактная работа:	16,5	16,5
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
Самостоятельная работа: - выполнение контрольной работы (КонтрР); - самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий); - изучение разделов курса в системе электронного обучения; - подготовка к лабораторным занятиям; - подготовка к коллоквиумам и тп.)	91,5 +	91,5
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	зачет	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение. Понятие о движении подземных вод и флюидов.	11	1			10
2	Фильтрационно-емкостные свойства пород коллекторов.	13	1		2	12
3	О движении гравитационных вод в зоне активного водообмена.	23	1		2	20
4	Основы теории массопереноса в подземной гидросфере.	13	1		2	10
5	Представления о подземном стоке.	11	1			10
6	Основы расчетов эксплуатации водозаборов грунтовых и артезианских вод с решением задач по дренажу и эксплуатации колодцев совершенного и не совершенного типа.	24	2		2	20
7	Баланс и режим подземных вод, системы мониторинга и опытно-фильтрационные работы.	11	1			10
	Итого:	108	8		8	92
	Всего:	108	8		8	92

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1. Введение. Понятие о движении подземных вод и флюидов. Цели, задачи, связь с другими науками. История развития. Представление о миграции вод грунтовых, межпластовых, трещинных, карстовых, жильных, напорных и не напорных, образующих разнообразные месторождения. Гидростатическое и гидродинамическое давление и их единицы измерения. Генезис и виды вод в горных породах.

Раздел 2. Фильтрационно-емкостные свойства пород-коллекторов. Проницаемость и емкость горных пород. Водоносные и водоупорные горизонты. Коэффициент фильтрации и методы его определения. Коэффициент проницаемости и единица проницаемости. Упругость пласта.

Раздел 3. О движении гравитационных вод в зоне активного водообмена. Представления о потоке подземных вод. Гидродинамическая сетка потока подземных вод. Законы Дарси – Ф. Форхгеймера и Шези-Краснопольского. Кажущаяся и действительная скорость движения подземных вод.

Раздел 4. Основы теории массопереноса в подземной гидросфере. О массопереносе в гидросфере. Конвекция и массоперенос в пористой и трещиноватой среде. Проточные и застойные зоны массопереноса. Каналовый механизм фильтрации в породах. Деформация фильтрационных потоков при сосредоточенном водоотборе из-за фильтрационной анизотропии пласта. Тепловая, гравитационная и субвертикальная конвекция. Диффузия, диффузионный массоперенос и число Пекле. Динамический и кинематический дисперсионный механический перенос вещества. Коэффициент дисперсии и микродисперсии. Осмотические процессы и градиент осмотического давления. Массоперенос в многофазной пластовой среде.

Раздел 5. Представления о подземном стоке. Расход плоского потока, понятие о подземном стоке и методах его определения. Гидродинамическая сетка потока подземных вод. Модуль стока. Площадной, линейный и объемный модуль подземного стока. Слой и коэффициент подземного стока. Срок водообмена и коэффициент водообмена. Гидростворы и карты гидроизогипс.

Раздел 6. Основы расчетов эксплуатации водозаборов грунтовых и артезианских вод с решением задач по дренажу и эксплуатации колодцев совершенного и не совершенного типа. Основы теории притока воды к горным выработкам, скважинам, дренажам. Основная радиальная задача при стационарном режиме. Совершенная скважина в неограниченном в неограниченном напорном пласте при стационарном режиме. Закономерности формирования воронки депрессии. Влияние перетекания на работу скважин. Плано-радиальная фильтрация. Учет прямолинейных

границ, полуограниченный пласт. Пласт с непроницаемой границей, полосообразный и угловой пласты.

Раздел 7. Баланс и режим подземных вод, системы мониторинга и опытно-фильтрационные работы. Баланс водного объекта и уравнение водного баланса. Естественные или геологические и эксплуатационные запасы подземных вод. Балансовые участки. Опытно-фильтрационные работы, виды, принципы и методы их проведения. Режим подземных вод. Режим естественный, не нарушенный и нарушенный хозяйственной деятельностью. Режимные стационарные наблюдения. Режимообразующие факторы и условия, по В.С. Ковалевскому. Гидрологические, гидрогеологические и гидрометеорологические посты и станции. Системы мониторинга и гидрогеологические прогнозы.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Определение водно-физических свойств горных пород	2
2	3	Закон Дарси и определение коэффициента фильтрации	2
3	4	Определение расхода подземного потока в неоднородных и однородных пластах.	2
4	6	Определение дебита и параметров дренажных сооружений	2
		Итого:	8

4.4 Контрольная работа (8 семестр)

Примерные темы контрольных работ

1. Основные типы неоднородных водоносных пластов.
2. Закономерности фильтрации подземных вод в неоднородных пластах.
3. Движение подземных вод в многослойных пластах.
4. Движение подземных вод в двухслойном пласте.
5. Движение подземных вод в пластах с резкой сменой водопроницаемости.
6. Движение подземных вод в пластах с постепенным изменением водопроницаемости.
7. Движение подземных вод в междуречном массиве неоднородного строения.
8. Установившееся движение подземных вод в однородных и неоднородных пластах при отсутствии инфильтрационного питания.
9. Установившееся движение грунтовых вод с инфильтрационным питанием.
10. Установившееся движение подземных вод.
11. Движение подземных вод со свободной поверхностью при горизонтальном залегании водоупорного ложа.
12. Движение подземных вод со свободной поверхностью при наклонном залегании водоупорного ложа

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 21.05.02 "Прикладная геология", специализация "Поиски и разведка подземных вод и инженерногеологические изыскания" / под общ. ред. А. Я. Гаева. - Москва : Ч. 2 : Экологические проблемы. Москва : Университетская книга Ред.-изд. дом Рос. нового ун-та. - 2018. - 200 с.

2. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы: учебное пособие для студентов, обучающихся по программам высшего образования по специальности 21.05.02 Прикладная геология, специализация "Поиски и разведка подземных вод и инженерногеологические изыскания" / под общ. ред. А. Я. Гаева; [А. Я. Гаев и др.] ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования "Оренбург. гос. унт". - Ч. 1. Основы гидрогеологии. -. – Оренбург: ОГУ, 2016. - 248 с.

5.2 Дополнительная литература

1. Гаттенбергер, Ю. П. Гидрогеология и динамика подземных вод с основами гидравлики : учебник / Ю. П. Гаттенбергер. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1990. - 173 с.
2. Гриневский, С. О. Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод: монография / С. О. Гриневский. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 152 с
3. Кирюхин, В. А. Общая гидрогеология: учебник для вузов / В. А. Кирюхин. - СПб. : [Б. и.], 2008. - 440 с.
4. Зверев, В. П. Подземная гидросфера. Проблемы фундаментальной гидрогеологии = Subsurface Hydrosphere. The Problems of Basic Hydrogeology : / В. П. Зверев. - М. : Науч. мир, 2011. - 260
5. Копосов, Е. В. Геоэкологическая оценка техногенного загрязнения подземных вод в карстовых районах: монография / Е. В. Копосов, С. Е. Копосов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Нижегород. гос. архитектур.-строит. ун-т. - Нижний Новгород : ННГАСУ, 2010. - 163 с.

5.3 Периодические издания

Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геоэкология : журнал. 70393. - Москва : ИКЦ "Академкнига". - 2017. - N 1-6.. - 2018. - N 1-6.. - 2019. - N 1-6.. - 2020. - N 1-6.. - 2021. - N 1-6.. - 2022. - N

5.4 Интернет-ресурсы

<http://Georus.ru/> – содержит: энциклопедию минералов, где можно полистать описания и посмотреть фотографии наиболее известных минералов; новостной сайт с ежедневно обновляющейся информацией на темы геологии, минералогии и смежные с ними; минералогический форум – для тех, кто интересуется живым обсуждением геологических и около геологических проблем;

<http://geo.web.ru/> - все о геологии - аннотации книг, материалы конференций, курсы лекций, научные статьи, книги (в формате DJVU), дипломные работы и др. В помощь студенту (учебные материалы по курсам). Словарь геологических терминов;

<http://geology.ru/> - форум геологов и геодезистов. Проблемы геологии, геодезии и картографии;

<http://geohit.ru/> - информационно-справочный интернет-гид для геологов. Проект geohit.ru представляет собой тематические наборы ссылок, а также подборки материалов, интересных и полезных геологам, а также тем, кто просто интересуется геологией;

<https://www.lektorium.tv/> - «Лекториум» – платформа открытых знаний.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система РЕД ОС
2. Пакет офисных приложений LibreOffice
3. Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа (3146 ауд.), для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория «Гидрогеологии и инженерной геологии» (3206а ауд.), оснащенная геологическими и гидрогеологическими картами: Геологический атлас России, 1996 г.; листы нового поколения государственной геологической карты м-ба 1:200000, (гидрогеологические и эколого-геологические карты), 2000 г.; комплекты гидрогеологических карт масштабов от 1:200000 до 1:10000000.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.