

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 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.5 Динамика подземных вод» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

протокол № 18 от "25" 01 2021г.

Заведующий кафедрой

Кафедра геологии, геодезии и кадастра

наименование кафедры

подпись

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Исполнители:

Стр.преподаватель

должность

подпись

Н.П. Галянина

расшифровка подписи

Доцент

должность

подпись

А.А. Донецкова

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по специальности

21.05.02 Прикладная геология

код наименование

личная подпись

В.П. Петрищев

расшифровка подписи

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись

Н.Н. Бигалиева

расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета

личная подпись

Р.Ш. Ахметов

расшифровка подписи

№ регистрации \_\_\_\_\_

© Галянина Н.П.,  
Донецова А.А., 2021  
© ОГУ, 2021

## 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;
- освоить методы 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.В.24 Основы гидрогеологии*

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-7 Исследует движение, распределение, физические свойства и химический состав подземных и поверхностных вод	<b><u>Знать:</u></b> физические свойства и химический состав подземных и поверхностных вод <b><u>Уметь:</u></b> пользоваться основными теориями притока воды к горным выработкам, скважинам <b><u>Владеть:</u></b> навыками поиска научной гидрогеологической литературы, работы с фондовой информацией

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>144</b>	<b>144</b>
<b>Контактная работа:</b>	<b>16,5</b>	<b>16,5</b>
Лекции (Л)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	8	8
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,5	0,5
<b>Самостоятельная работа:</b> - выполнение контрольной работы (КонтрР);	<b>127,5</b> +	<b>127,5</b>
<b>Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)</b>	<b>зачет</b>	

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.	22	1		1	20
2	Фильтрационно-емкостные свойства породколлекторов.	22	1		1	20
3	О движении гравитационных вод в зоне активного водообмена. Законы Дарси и ШезиКраснопольского.	22	1		1	20
4	Основы теории массопереноса в подземной гидросфере.	20	1		1	18
5	Представления о подземном стоке.	12	1		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.	22	1		1	20
	Итого:	144	8		8	128
	Всего:	144	8		8	128

## 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.

### Раздела 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. Наименование раздела 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 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	2,3	Определение параметров поверхностного и подземного стока	1
2	2,3	Определение водно-физических свойств горных пород	1
3	3,4	Закон Дарси и определение коэффициента фильтрации	2
4	4,5	Определение расхода подземного потока в неоднородных и однородных пластах.	1
5	5,6	Определение дебита и параметров водозаборных сооружений	1
6	6,7	Определение дебита и параметров дренажных сооружений	1
7	5,6,7	Расчеты элементов баланса подземного потока.	1
		Итого:	8

### **4.4 Контрольная работа (8 семестр)**

1. Основы теории расчетов по эксплуатации водозаборов грунтовых вод с решением задачи по водоснабжению конкретного объекта.

2. Основы теории расчетов по эксплуатации водозаборов артезианских вод с решением задачи по водоснабжению конкретного объекта.

3. Анализ уравнения баланса подземных вод и системы мониторинга на примере конкретного района (бассейна).

4. Характеристика движения вод в зоне активного водообмена платформенных областей. 5. Характеристика движения гравитационных вод в зоне активного водообмена горноскладчатых регионов.

5. Характеристика движения гравитационных вод в зоне активного водообмена горноскладчатых регионов.

6. Особенности гидродинамики подземных вод межгорных впадин.

## **5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **5.1 Основная литература**

1. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы [Текст] : 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 книгаРед.-изд. дом Рос. нового ун-та. - 2018. - 200 с.: ил.; 25 печ. л. - ISBN 978-5-98699-289-1. - ISBN 978-5-89789-130-6.

2. Фундаментальные и прикладные проблемы гидросферы [Электронный ресурс] : 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. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 4.28 Мб). - Оренбург : ОГУ, 2016. - 248 с. - Загл. с тит. экрана.

### **5.2 Дополнительная литература**

1. Гаттенбергер, Ю. П. Гидрогеология и динамика подземных вод с основами гидравлики [Текст] : учебник / Ю. П. Гаттенбергер.- 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Недра, 1990. - 173 с. : ил. - Библиогр.: с. 167. - ISBN 5-247-01596-7.

2.Гриневский, С. О. Гидрогеодинамическое моделирование взаимодействия подземных и поверхностных вод [Текст] : монография / С. О. Гриневский. - Москва : ИНФРА-М, 2014. - 152 с. - (Научная мысль. Гидрогеология). - На обл. и тит. л.: Электронно-библиотечная система znanium.com. - Библиогр.: с. 143-149. - ISBN 978-5-16-005256-4.

3. Кирюхин, В. А. Общая гидрогеология [Текст] : учебник для вузов / В. А. Кирюхин. - СПб. : [Б. и.], 2008. - 440 с. - Библиогр.: с. 434-436. - ISBN 978-5-94211-330-8.

4. Зверев, В. П. Подземная гидросфера. Проблемы фундаментальной гидрогеологии = Subsurface Hydrosphere. The Problems of Basic Hydrogeology [Текст] : [монография] / В. П. Зверев; [Рос. акад. наук, Ин-т геоэкологии им. Е. М. Сергеева]. - М. : Науч. мир, 2011. - 260 с. : ил., табл. - Парал. тит. л. англ. - Библиогр.: с. 246-258. - ISBN 978-5-91522-213-6.

5. Копосов, Е. В. Геоэкологическая оценка техногенного загрязнения подземных вод в карстовых районах [Текст] : 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. : ил.

### **5.3 Периодические издания**

**Геоэкология, инженерная геология, гидрогеология, геокриология:** журнал. 70393. - Москва: Агентство "Роспечать". - 2017. - N 1-6.. - 2018. - N 1-6.. - 2019. - N 1-6.. - 2020. - N 1-6.. - 2021. - 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 окологеологических 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/pu.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 Microsoft Windows.

2. Пакет настольных приложений Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, OneNote, Outlook, Publisher, Access).

3. Система автоматизированного проектирования Autocad: Электронные лицензии для образовательных целей доступны бесплатно после регистрации аккаунта преподавателя/студента. Режим доступа: <https://www.autodesk.com/education/free-software/featured>

4. Консультант Плюс [Электронный ресурс] : справочно-правовая система / Компания Консультант Плюс. – Электрон. дан. – Москва, [1992–2018 ]. – Режим доступа : в локальной сети ОГУ <\\fileserv1!\CONSULT\cons.exe>

## 6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид помещения	Мебель и технические средства обучения
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа: ауд.3207, 3225	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа: ауд.3146	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран
Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ауд.3224	Комплекты ученической мебели Мультимедийный проектор Доска Экран Компьютеры с подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ
Помещения для самостоятельной работы и курсового проектирования: ауд.3224	Комплекты ученической мебели Компьютеры с подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ