


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
Кафедра экологической геологии


И.И.Косинова

04.07.2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.01 Эколого-гидрогеологическое прогнозирование и моделирование
Код и наименование дисциплины в соответствии с Учебным планом

1. Код и наименование направления подготовки/специальности: 05.04.01
Геология
2. Профиль подготовки/специализации: экологический менеджмент
3. Квалификация (степень) выпускника: магистр геологии
4. Форма образования: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: экологическая геология
6. Составители программы: Стародубцев В.С. д.т.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)
7. Рекомендована: НМС геологического факультета ВГУ протокол №6 от 14.05.2018
(наименование recommending structure, date, protocol number)
8. Учебный год: 2018-2019 Семестр(-ы): 2

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Цель: дать основы практических знаний, касающихся методов прогнозирования эколого-гидрогеологической обстановки, для последующего решения задач экологической геологии.

Задачи:

Задачи:

- изучить основы динамики подземных вод;
- методы моделирования процессов фильтрации подземных вод;
- освоить принципы моделирования гидрогеохимических систем;
- ознакомиться с основными методами прогнозных гидрогеологических расчетов.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Б1.В.ДВ.02.01

В результате изучения дисциплины студент должен:

- *знать* основные положения гидрогеодинамики;
- *иметь представление* о процессах массопереноса и геомиграции;
- *иметь навыки* моделирования гидрогеохимических систем и выполнения прогнозных расчетов.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОПК – 6	Должен обладать владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	Знать ГОСТы оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей Уметь работать в MS Office. Владеть (иметь навык(и)) методами защиты информации с помощью современных антивирусных пакетов ESET Smart Security и Kaspersky Internet Security.
ПК-3	Должен обладать способностью создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии	знать основы математического анализа; математической статистики; общей физики и химии; общей геологии; уметь решать прикладные задачи экологической геодинамики - массоперенос загрязняющих компонентов подземных вод и грунтов; владеть (иметь навык(и)) методами: решения дифференциальных уравнений гидродинамики; инженерно-геологических исследований; гидрогеологических исследований и эколого-геологических исследований
ПК-4	Должен обладать способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные	Знать основные принципы полевых инженерно-геологических, геоэкологических и эколого-геологических исследований. Уметь применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических,

	полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач	нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач Владеть (иметь навык(и)) методиками сбора, анализа и хранения информации полевых исследований.
ПК-5	Должен обладать способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры	Знать методы полевых и лабораторных исследований применяемых в области экологического менеджмента. Уметь проводить полевое и лабораторное исследование проб подземных вод и грунтов. Владеть методами анализа результатов полевых и лабораторных исследований проб подземных вод и грунтов.
ПК-6	Обладать готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по утвержденным формам	Знать основные ГОСТы по составлению эколого-геологических отчетов по результатам полевых инженерно-геологических, геоэкологических и эколого-геологических исследований. Уметь составлять карты, схемы, разрезы и другую установленную отчетность по утвержденным формам. Владеть (иметь навык(и)) информационными технологиями составления карт, схем и разрезов.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 3 / 108.

Форма промежуточной аттестации(зачет/экзамен) зачет

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)			
	Всего	По семестрам		
		2 сем.
Аудиторные занятия	32	32		
в том числе: лекции	10	10		
практические	22	22		
лабораторные	-	-		
Самостоятельная работа	76	76		
Итого:	108	108		

13.1 Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Основы динамики подземных вод	Физические основы движения подземных вод. Гидродинамические свойства потоков. Проницаемость и емкость горных пород. Принципы схематизации

		гидрогеологических условий. Плоскопараллельная, плановая, планово-пространственная, радиальная и плосковертикальная фильтрация в ГГС. Гидродинамические модели массопереноса загрязняющих веществ
1.2	Эколого-гидрогеодинамическое моделирование	. Математические основы изучения процессов фильтрации подземных вод в ГГС. Методы расчета и моделирование геофильтрации. Геофильтрационные расчеты вертикальных скважин. Методы интерпретации опытно-фильтрационных наблюдений.
1.3	Эколого-гидрогеохимические прогнозы и моделирование	Моделирование и модели в гидрогеохимии. Принципы химической термодинамики. Формы нахождения химических элементов в подземных водах и их влияние на процессы миграции. Методические основы прогнозных гидрогеохимических расчетов. Методы расчета равновесного состава гидрогеохимических систем.
2. Практические занятия		
2.1	Основы динамики подземных вод	Принципы схематизации гидрогеологических условий.
2.2	Эколого-гидрогеодинамическое моделирование	Методы расчета и моделирование геофильтрации. Методы интерпретации опытно-фильтрационных наблюдений.
2.3	Эколого-гидрогеохимические прогнозы и моделирование	Моделирование процесса формирования химического состава подземных вод. Прогноз качества подземных вод на участках водозаборов. Результаты применения гидрогеохимических моделей для решения задач экологической геологии.

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Основы динамики подземных вод	2	2	0	36	40
2	Эколого-гидрогеодинамическое моделирование	4	10	0	20	34
3	Эколого-гидрогеохимические прогнозы и моделирование	4	10	0	20	34
	Итого:	10	22	0	76	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

В процессе обучения следует детально изучить теоретическую часть выполнения практических занятий, приведенную в учебном пособии по экологической геодинамике и затем ознакомится с учебным практическим примером, который выполнен в силе читай, смотри и делай.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Шестаков В. М.. Гидрогеодинамика [Текст]: учебник для студ. вузов, обуч. по специальности 020304 - "Гидрогеология и инженерная геология" / В.М. Шестаков. - Москва: МГУ, 2009. - 336 с.
2	Крайнов С. Р. Геохимия подземных вод : теоретические, прикладные и экологические аспекты /

	<i>С.Р. Крайнов, Б.Н. Рыженко, В.М. Швец . Москва: ЦентрЛитНефтеГаз, 2012. - 672 с.</i>
3	<i>Стародубцев, В.С. Эколого-гидрогеологическое прогнозирование и моделирование [Текст]: учебное пособие /В.С. Стародубцев.- Воронеж: Изд-во ВГУ, 2014. - 117 с.</i>

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	<i>Гавич И. К. Гидрогеодинамика : Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Гидрогеология и инж. геология" / И.К. Гавич .— М. : Недра, 1988 .— 347с.</i>
5	<i>Гавич И. К. Методы обработки гидрогеологической информации с вариантами задач : Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Гидрогеология и инж. геология" / И.К. Гавич, С.М. Семенова, В.М. Швец .— М. : Высш. шк., 1981 .— 160 с.</i>
6	<i>Гавич И. К. Теория и практика применения моделирования в гидрогеологии / И.К. Гавич .— М. : Недра, 1980 .— 358 с.</i>
7	<i>Гольдберг В. М. Взаимосвязь загрязнения подземных вод и природной среды / В.М. Гольдберг .— Л. : Гидрометеиздат, 1987 .— 247 с.</i>
8	<i>Гольдберг, Валентин Михайлович. Гидрогеологические основы охраны подземных вод от загрязнения / В.М. Гольдберг, С. Газда .— М. : Недра, 1984 .— 262 с.</i>
9	<i>Гольдберг В. М. Гидрогеологические прогнозы качества подземных вод на водозаборах / В.М. Гольдберг .— М. : Недра, 1976 .— 152 с. : ил.</i>
10	<i>Методы геохимического моделирования и прогнозирования в гидрогеологии / [С.Р. Крайнов, Ю.В. Шеваров, Д.В. Гричук и др.]; под ред. С.Р. Крайнова .— М. : Недра, 1988 .— 252с.</i>
11	<i>Мироненко В. А. Теория и методы интерпретации опытно-фильтрационных работ / В.А. Мироненко, В.М. Шестаков .— М. : Недра, 1978 .— 325 с.</i>
12	<i>Шестаков В. М. Практикум по динамике подземных вод / В.М. Шестаков, И.П. Кравченко , И.С. Пашковский .— М. : Изд-во МГУ, 1969 .— 223 с.</i>
13	<i>Шестаков В. М. Гидрогеодинамика : учебник для студ. вузов, обуч. по специальности 020304 - "Гидрогеология и инженерная геология" / В.М. Шестаков ; Моск. гос. ун-т им. М.В.Ломоносова, Геол. фак. — М. : КДУ, 2009 .— 333 с. : ил. — Библиогр.: с.307-322 .— ISBN 978-5-98227-514-1.</i>
14	<i>Гавич И. К. Гидрогеодинамика : Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Гидрогеология и инж. геология" / И.К. Гавич .— М. : Недра, 1988 .— 347с.</i>

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

№ п/п	Источник
1	http://www.kgau.ru/distance/ur_4/ekology/cont/index.html
2	http://www.himvoda.ru/
3	http://www.chemport.ru/
4	http://www.ecosafe.pu.ru/
5	http://www.lib.vsu.ru/

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	<i>Стародубцев, В.С. Эколого-гидрогеологическое прогнозирование и моделирование [Текст]: учебное пособие /В.С. Стародубцев.- Воронеж: Изд-во ВГУ, 2014. - 117 с.</i>

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости) MS Office, поисковые системы Google и Yandex/

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

(при использовании лабораторного оборудования указывать полный перечень, при большом количестве оборудования можно вынести данный раздел в приложение к рабочей программе)

1. Мультимедийный класс для ведения лекций
2. Компьютерный класс для практических занятий.

19. Фонд оценочных средств:

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-6 - должен обладать владением навыками составления и оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	Знать ГОСТы оформления научно-технической документации, научных отчетов, обзоров, докладов и статей	Результаты применения гидрогеохимических моделей для решения задач экологической геологии	Практическое задание
	Уметь работать в MS Office.		
	Владеть (иметь навык(и)) методами защиты информации с помощью современных антивирусных пакетов ESET Smart Security и Kaspersky Internet Security.		
ПК-3 - должен обладать способностью создавать и исследовать модели изучаемых объектов на основе использования углубленных теоретических и практических знаний в области геологии	знать основы математического анализа; математической статистики; общей физики и химии; общей геологии;	Математические основы изучения процессов фильтрации подземных вод в ГГС. Методы расчета и моделирование геофильтрации.	Практическое задание
	уметь решать прикладные задачи экологической геодинамики - массоперенос загрязняющих компонентов подземных вод и грунтов;	Геофильтрационные расчеты вертикальных скважин. Методы интерпретации опытно-фильтрационных наблюдений.	
	владеть (иметь навык(и)) методами: решения дифференциальных уравнений гидродинамики; инженерно-геологических исследований; гидрогеологических исследований и эколого-геологических исследований	Математические основы изучения процессов фильтрации подземных вод в ГГС. Методы расчета и моделирование геофильтрации.	

ПК-4- должен обладать способностью самостоятельно проводить производственные и научно-производственные полевые, лабораторные и интерпретационные работы при решении практических задач	Знать основные принципы полевых инженерно-геологических, геоэкологических и эколого-геологических исследований.	Геофильтрационные расчеты вертикальных скважин. Методы интерпретации опытно-фильтрационных наблюдений. Моделирование процесса формирования химического состава подземных. Прогноз качества подземных вод на участках водозаборов.	
	Уметь применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач		
	Владеть (иметь навык(и)) методиками сбора, анализа и хранения информации полевых исследований		
ПК-5 - должен обладать способностью к профессиональной эксплуатации современного полевого и лабораторного оборудования и приборов в области освоенной программы магистратуры	Знать методы полевых и лабораторных исследований применяемых в области экологического менеджмента.	Методы расчета и моделирование геофильтрации. Методы интерпретации опытно-фильтрационных наблюдений. Результаты применения гидрогеохимических моделей для решения задач экологической геологии.	Практическое задание
	Уметь проводить полевое и лабораторное исследование проб подземных вод и грунтов.		
	Владеть методами анализа результатов полевых и лабораторных исследований проб подземных вод и грунтов.		
ПК-6 - обладать готовностью в составе научно-производственного коллектива участвовать в составлении карт, схем, разрезов и другой установленной отчетности по	Знать основные ГОСТы по составлению эколого-геологических отчетов по результатам полевых инженерно-геологических, геоэкологических и эколого-геологических исследований;	Результаты применения гидрогеохимических моделей для решения задач экологической геологии.	Практическое задание
	Уметь составлять карты, схемы, разрезы и другую		

утвержденным формам	установленную отчетность по утвержденным формам.		
	Владеть (иметь навык(и)) информационными технологиями составления карт, схем и разрезов.		
Промежуточная аттестация			КИМ

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Контрольные формы - зачет в пятом семестре сдается в виде теста. Тест состоит из 40 вопросов по 4 ответа на каждый. Зачет принимается при правильных ответах на 21 вопрос.

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету

1. Основные гидромеханические представления Динамики подземных вод. Геофильтрация подземных вод. Фильтрационный поток. Область фильтрации. Краевые условия области фильтрации.
2. Решение дифференциальных уравнений геофильтрации методом конечных разностей
3. Гравитационная емкость.
4. Закон Дарси.
5. Линейная интерполяция области фильтрации
6. Разделение потоков подземных вод по условиям залегания и гидравлическому состоянию. Расход фильтрационного потока. Скорость фильтрации. Гидростатический напор фильтрационного потока.
7. 2 . Дифференциальное уравнение упругого режима фильтрации
8. Дифференциальное уравнение жесткого режима фильтрации.
9. Упругая водоотдача.
10. Краевые условия фильтрации. Начальные условия. Граничные условия I и II рода.
11. Гидрогеологические параметры водоносного пласта (k_f , μ , μ^* , m , T , Q , q , V , I , a , a^*).
12. Краевые условия фильтрации Граничные условия III и IV рода.
13. Дискретизация области фильтрации
14. Общее представление о конвекции в фильтрационном потоке.
15. Конвективный перенос сорбируемого вещества.
16. Молекулярная диффузия.

17. Гидродисперсия.
18. Выбор оптимального варианта расположения водозаборных скважин.
19. Виды откачек и их целевое назначение.
20. Учет элементов конструкции водозаборных скважин при гидрогеологических расчетах.
21. Метод сложений течений.
22. Этапы обработки результатов опытных откачек.
23. Расчетные схемы при схематизации природных условий.
24. Конвективно-дисперсионный массоперенос в однородных водоносных пластах.
25. Фильтрационное сопротивление геофильтрационного потока.
26. Допустимое и расчетное понижение уровня для напорных водоносных пластов.
27. Учет сопротивления ложа водоема при гидрогеологических расчетах водозаборных скважин.

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме лабораторных работ. Критерии оценивания приведены выше.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений.

При оценивании используются количественные Критерии оценивания приведены выше.