

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

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
гидрогеологии, инженерной  
геологии и геоэкологии



подпись

В.Л. Бочаров  
\_\_\_.\_\_\_.2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.09 Техногенная гидрогеология**

**1. Шифр и наименование направления подготовки/специальности:**

05.03.01 Геология

**2. Профиль подготовки/специализация:** гидрогеология и инженерная геология

**3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**4. Форма обучения:** очная

**5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии

**6. Составители программы:** Строгонова Людмила Николаевна, к.г.н

**7. Рекомендована:** Научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 6 от 14.05.18 г.

**8. Учебный год:** 2018/2019

**Семестр(ы):** 6

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью изучения дисциплины является изучение процессов преобразования природных гидрогеологических условий под влиянием инженерной и хозяйственной деятельности человека.

Задачи изучения дисциплины:

- рассмотреть вопросы взаимоотношений подземной гидросферы с другими элементами экосистем - атмосферой, поверхностными водами, почвами, биотой, как в естественных, так и в нарушенных условиях;
- изучить взаимосвязь подземных вод с техногенезом и процессы техногенного воздействия на подземные воды и его последствия - загрязнение, истощение, подтопление территорий, негативные геологические явления;
- выявить роль техногенного фактора на состав и экологические ресурсы подземных вод;
- изучить территории с нарушенным режимом подземных вод на участках действующих водозаборов, площадях ведения горных работ с интенсивным водопонижением и созданием на дневной поверхности техногенных инфильтрационных объектов и др.;
- получение современных представлений о мероприятиях по реабилитации подземных вод и мониторинговых исследованиях.

### 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Техногенная гидрогеология» относится к дисциплине по выбору вариативной базовой части профессионального цикла (Б1.В.ДВ.).

### 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	
ПК-3	способен в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	знать: современные теоретические представления об экологических проблемах гидрогеосферы.  уметь: интерпретировать полученные результаты, выполнять ряд гидрогеологических расчетов, давать оценку и прогноз изменений гидрогеологических условий при техногенном воздействии.  владеть: методами и способами экологической защиты гидрогеосферы.
ПК-5	готов к работе на современных гидрогеологических и инженерно-геологических полевых и лабораторных приборах, установках и оборудовании	

### 12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2/72.

Форма промежуточной аттестации *зачет*.

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра	№ семестра 6	...
Аудиторные занятия	42		42	
в том числе: лекции	14		14	
практические	14		14	
лабораторные	14		14	
Самостоятельная работа	30		30	
Форма промежуточной аттестации <i>зачет – 0 час.</i>				
Итого:	72		72	

### 13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
<b>1. Лекции</b>		
1.1	Введение. Общие представления о техногенном воздействии на геологическую среду.	<p>Современные масштабы антропогенного воздействия на природную среду и подземные воды, источники воздействия, техногенные процессы и процесс техногенеза. Учение о техногенных процессах. Позитивные и негативные техногенные процессы, комплексность их проявления, экзогенные и эндогенные факторы формирования. Техногенные процессы первой группы (эжекционные) - истощение подземных вод. Техногенные процессы второй группы (инжекционные) - подтопление территории. Техногенные процессы третьей группы - загрязнение подземных вод.</p> <p>Концепция техногенеза. Эволюция понятия «техногенез». Особенности разновидностей техногенеза - горнодобывающего, мелиоративного, градопромышленного, гидротехнического. Зональность проявления техногенеза в земной коре, основные факторы техногенного изменения свойств геологической среды, главная направленность техногенеза каждой зоны.</p> <p>Техногенная нагрузка на окружающую среду. Понятие о техногенной нагрузке на окружающую среду, модуль техногенной нагрузки. Качественная оценка техногенной нагрузки, направленность развития техногенных процессов. Количественные критерии, пределы допустимой техногенной нагрузки, критическая нагрузка.</p>
1.2	Влияние хозяйственной деятельности на изменение гидрогеологических условий.	Непосредственное и опосредованное влияние на гидрогеологические условия территории. Изменение гидрогеологических условий под влиянием горных работ, водохранилищ, городской среды, промышленных предприятий, орошения и осушения, водозабора из подземных и поверхностных водных объектов.
1.3	Оценка и прогноз изменений гидрогеологических условий при техногенном воздействии.	<p>Методы сбора и обработки информации для оценки влияния хозяйственной деятельности на гидрогеологические условия.</p> <p>Оценка техногенного воздействия: вид воздействия; площадь и характер размещения (локальный, площадной, линейный); глубина и продолжительность воздействия (разовое, длительное); режим воздействия (эпизодический, периодический, постоянный); величина воздействия.</p> <p>Особенности прогнозной оценки на вновь проектируемых и на действующих объектах в нарушенных условиях. Классификация методов прогнозной оценки техногенных процессов по степени изученности и достоверности информации.</p> <p>Рекогносцировочные эколого-гидрогеологические обследо-</p>

		<p>вания. Методы и объекты рекогносцировочных обследований. Содержание карт техногенной нагрузки на окружающую среду и техногенных процессов изучаемой территории.</p> <p>Эколого-гидрогеологическая съемка. Особенности съемки на вновь проектируемых и на действующих объектах в нарушенных условиях. Информация, выносимая на гидрогеоэкологические карты и разрезы, карты и разрезы защищенности геологической среды, карты гидрогеоэкологического районирования, прогнозные карты и разрезы, отражающие гидрогеоэкологические основы мер защиты биосферы.</p> <p>Разведка, как важный этап эколого-гидрогеологических исследований. Цель и объекты исследований на данном этапе. Предварительная и детальная разведка. Основные виды работ на этапе разведки.</p> <p>Эколого-гидрогеологический мониторинг подземных вод и техногенных процессов. Цель мониторинга, региональный и локальный уровни. Содержание эколого-гидрогеологического мониторинга, литомониторинг. Требования к составу и системам размещения наблюдательной сети.</p>
<b>2. Практические занятия</b>		
2.1	<p>Введение.</p> <p>Общие представления о техногенном воздействии на геологическую среду.</p>	<p>Основные факторы и процессы формирования химического состава подземных вод. Понятие о Eh и pH подземных вод. Окислительная и восстановительная обстановка. Химические свойства элементов.</p> <p>Миграция загрязняющих веществ в грунтах. Прогноз миграции. Процессы переноса загрязняющих веществ.</p> <p>Физико-химические преобразования загрязняющих веществ в подземных водах. Прогноз миграции загрязняющих веществ подземных вод.</p>
2.2	<p>Влияние хозяйственной деятельности на изменение гидрогеологических условий.</p>	<p>Загрязнение подземных вод. Основные источники загрязнения подземных вод (накопители промышленных отходов, фильтрация из загрязненных рек, инфильтрация загрязнений с промышленных площадок, нитратное загрязнение, сельскохозяйственное загрязнение).</p> <p>Основные типы и площади очагов загрязнения пресных подземных вод: промышленные, сельскохозяйственные, коммунальные, некондиционные природные воды, смешанные).</p> <p>Охрана подземных вод от загрязнения и истощения. Основные мероприятия по охране подземных вод от загрязнения: профилактические, локализационные, восстановительные.</p> <p>Мероприятия по охране подземных вод от истощения: управление эксплуатационным режимом использования подземных вод.</p> <p>Защищенность подземных вод. Основные понятия, карты защищенности.</p>
2.3	<p>Оценка и прогноз изменений гидрогеологических условий при техногенном воздействии.</p>	<p>Особенности предотвращения загрязнения подземных вод при поисках, разведке, эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.</p> <p>Проблемы осушения и дренажа месторождений твердых полезных ископаемых, рационального использования и утилизации извлеченных дренажных и шахтных вод, эффективного функционирования систем контроля и мониторинга, моделирования и прогнозирования параметров водоотлива и процессов развития воронок депрессии.</p> <p>Охрана подземных вод от истощения и загрязнения на эксплуатируемых месторождениях для хозяйственно-питьевого, производственно-технического водоснабжения, а также месторождениях лечебно-минеральных вод.</p> <p>Проблемы управления режимом подземной гидросферы.</p> <p>Стратегия природоохранных мероприятий</p>
<b>3. Лабораторные работы</b>		
3.1	<p>Введение.</p>	<p>Определение pH, Eh подземных вод. Классификация хими-</p>

	Общие представления о техногенном воздействии на геологическую среду.	ческих элементов в подземных водах
3.2	Влияние хозяйственной деятельности на изменение гидрогеологических условий.	Влияние животноводческих комплексов на качество подземных вод. Влияние полей орошения на качество подземных вод Показатели промышленного загрязнения подземных вод промстоками предприятий.
3.3	Оценка и прогноз изменений гидрогеологических условий при техногенном воздействии.	Оценки масштабов загрязнения подземных вод, оконтуривание области загрязнения Карты защищенности подземных вод

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение. Общие представления о техногенном воздействии на геологическую среду.	4	4	4	10	22
2	Влияние хозяйственной деятельности на изменение гидрогеологических условий.	4	4	4	10	22
3	Оценка и прогноз изменений гидрогеологических условий при техногенном воздействии.	6	6	6	10	28
	Итого:	14	14	14	30	72

### 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.)

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Техногенная гидрогеология» из списка литературы

### 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	Белоусова А. П. Качество подземных вод: современные подходы к решению / А. П. Белоусова. - М. : Наука, 2001. - 339 с.
2	Гидрогеологические основы охраны подземных вод (в 2 томах). - М., 1984, 411 с.
3	Крайнов С.Р. Геохимия подземных вод : теоретические, прикладные и экологические аспекты / С.Р. Крайнов, Б.Н. Рыженко, В.М. Швец ; Рос. акад. наук, Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского; отв. ред. Н.П. Лавров. — М. : Наука, 2004. — 676 с.
4	Мироненко В. А. Проблемы гидрогеозологии./ В. А. Мироненко, В. Г. Румынин М.: Изд-во МГГИ, 2002. Т. 1–2.
5	Пиннекер Е.В. Экологические проблемы гидрогеологии, Новосибирск: Недра, 1999. - 126 с.
6	Экология горного производства : Учеб.для горн. спец. / Г.Г.Мирзаев, Б.А.Иванов, В.М.Щербаков, Н.М.Проскураков. — М. : Недра, 1991. — 319 с.
7	Экологическая гидрогеология : учебник. / А.П. Белоусова [и др.] .— М. : Академкнига, 2007. — 396 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
8	Астахов А.С. Экология: горное дело и природная среда. / А.С. Астахов, Ю.Н. Малышев, О.А. Пучков, В.А. Харченко - М.: Изд. АГН, 1999. - 367 с.
9	Говорушко С.М. Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности / С.М. Говорушко. - Владивосток: Дальнаука, 2003. - 267 с.
10	Певзнер М.Е. Горное дело и охрана окружающей среды. / М.Е. Певзнер, А.А. Малышев, А.Д. Мельков, В.П. Ушань. - М.: МГГУ, 2000. - 300 с.

11	Певзнер М.Е. Экология горного производства./ М.Е. Певзнер, В.И. Костовецкий. - М.: Недра, 1990. - 289 с.
12	Шварцев С.Л. Гидрогеохимия зоны гипергенеза. М.: Недра, 1998.

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

№ п/п	Ресурс
1.	<a href="http://geo.web.ru/">http://geo.web.ru/</a>
2.	<a href="http://students.web.ru/">http://students.web.ru/</a>
3.	<a href="http://www.lib.vsu.ru">www.lib.vsu.ru</a> – зональная научная библиотека
4.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a> – научная электронная библиотека

\* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

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

Обучающимся следует использовать опубликованные учебно-методические пособия по курсу из списка литературы.

**17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)**

[www.lib.vsu.ru](http://www.lib.vsu.ru) – зональная научная библиотека

[www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – научная электронная библиотека

**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)

При освоении дисциплины используются: лаборатория ВГУ, компьютерный класс кафедры Гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии, библиотека ВГУ.

**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)
ПК-3 способность в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публи-	знать: современные теоретические представления об экологических проблемах гидрогеосферы. уметь: интерпретировать полученные результаты, выполнять ряд гидрогеологических расчетов, давать оценку и прогноз изменений гидрогеологических условий при техногенном воздействии. владеть: методами и способами экологической защиты гидрогеосферы.	Раздел 1. Введение. Общие представления о техногенном воздействии на геологическую среду.	Темы рефератов № 1-3. Лабораторная работа № 1
		Раздел 2. Влияние хозяйственной деятельности на изменение гидрогеологических условий.	Темы рефератов № 4-7. Лабораторная работа № 2 -4

каций ПК-5 готовность к работе на современных полевых и лабораторных геологических, геофизических, геохимических приборах, установках и оборудовании (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)		Раздел 3. Оценка и прогноз изменений гидрогеологических условий при техногенном воздействии.	Темы рефератов № 8-11. Лабораторная работа № 5,6
<b>Промежуточная аттестация</b>			Комплект КИМ № 1

\* 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

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
<i>Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач техногенной гидрогеологии.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач техногенной гидрогеологии, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся владеет, частично, понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, фрагментарно способен применять теоретические знания для решения практических задач техногенной гидрогеологии.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
<i>Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов при решении задач техногенной гидрогеологии.</i>	<i>–</i>	<i>Не зачтено</i>

### 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. Перечень вопросов к зачету:

1. Предмет и задачи техногенной гидрогеологии
2. Влияние техногенеза на геологическую среду
3. Влияние техногенеза на гидросферу
4. Современная водно-экологическая ситуация
5. Водно-экологические проблемы. Проблема чистой воды
6. Самоорганизация системы «вода-порода». Факторы самоорганизации системы «вода-порода».

7. Загрязнение подземных вод: группы источников и типы.
8. Техногенная гидрогеохимическая характеристика соединений азота.
9. Техногенная геохимическая характеристика фенолов.
10. Техногенная геохимическая характеристика радионуклидов.
11. Техногенная геохимическая характеристика ПАВ.
12. Техногенная геохимическая характеристика пестицидов .
13. Техногенная геохимическая характеристика нефтепродуктов .
14. Гидрогеохимические процессы в подземных водах: межфазные взаимодействия (сорбция, ионообмен, осаждение и растворение).
15. Гидрогеохимические процессы в подземных водах: межфазные взаимодействия (гидролиз, радиоактивный распад)
16. Гидрогеохимические процессы в подземных водах: комплексообразование
17. Природные и техногенные особенности гидрогеологических структур - краевых бассейнов.
18. Особенности техногенного воздействия промышленных предприятий на подземную гидросферу
19. Особенности техногенного воздействия на подземные воды в сельскохозяйственных природно-техногенных экосистемах
20. Особенности техногенного воздействия на подземную гидросферу на урбанизированных территориях.
21. Техногенные процессы, возникающие при эксплуатации обводнительных объектов.
22. Техногенные процессы, возникающие при разведке и эксплуатации МПИ
23. Техногенные процессы, возникающие при эксплуатации водохозяйственных объектов.
24. Оценка воздействия на подземные воды энергетических предприятий.
25. Подтопление территорий: источники и факторы
26. Защита территорий от подтопления: предупредительные мероприятия.
27. Защита территории от подтопления при эксплуатации сооружений.
28. Система управления водными ресурсами в Российской Федерации.
29. Правовая основа водопользования.
30. Нормирование качества водной среды.
31. Основы расчета ПДС.
32. Расчет платы за пользование водными объектами.
33. Экологическая стандартизация.
34. Экологическая паспортизация предприятий.
35. Оценка защищенности подземных вод от загрязнения.
36. Методы гидрогеоэкологических исследований

#### **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 гидрогеология 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(ах) *лабораторных работ; тестирования*. 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, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков деятельности в области гидрогеологии и инженерной геологии.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Направление/специальность 05.03.01 Геология  
Дисциплина Б1.В.ДВ.09 Техногенная гидрогеология  
Профиль подготовки Гидрогеология и инженерная геология  
Форма обучения Очная  
Учебный год 2018/2019

---

Ответственный исполнитель  
Зав. кафедрой гидрогеологии  
инженерной геологии и  
геоэкологии

  
подпись

В.Л. Бочаров  
расшифровка подписи

\_\_\_ 2018

Исполнитель  
Доцент кафедры гидрогеологии  
инженерной геологии и  
геоэкологии

\_\_\_\_\_  
подпись

Л.Н. Строгонова  
расшифровка подписи

\_\_\_ 2018

### СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП ВПО  
по направлению/специальности

\_\_\_\_\_  
подпись

расшифровка подписи

\_\_\_ 2018

Зав.отделом обслуживания ЗНБ

\_\_\_\_\_  
подпись

\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

\_\_\_ 2018

---

РЕКОМЕНДОВАНА НМС геологического факультета  
протокол № 6 от 14.05.2018г.