

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



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.05.01 Основы гидрогеологии

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:**
05.03.06 – Экология и природопользование
- 2. Профиль подготовки:** Природопользование и охрана водных ресурсов
- 3. Квалификация выпускника:** бакалавр
- 4. Форма обучения:** очная
- 5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины:** кафедра природопользования
- 6. Составитель программы:** Анциферова Галина Аркадьевна, доктор географических наук, профессор, факультет географии, геоэкологии и туризма; g_antsiferova@ru
- 7. Рекомендована:** Протокол о рекомендации: НМС ф-та географии, геоэкологии и туризма от 04.05. 2022 г. № 8
- 8. Учебный год:** 2024 / 2025 **Семестр:** 6

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- получение теоретических знаний о подземных водах;
- анализ истории развития земной коры в тесной связи с горными породами, слагающими литосферу, и ее структурными особенностями;
- изучение природных гидрогеологических процессов и закономерностей формирования подземных вод;
- понимание влияния подземных вод на геологические процессы, проявляющееся при формировании месторождений полезных ископаемых;
- умение разбираться в геодинамической обстановке.

Задачи учебной дисциплины:

- получение фундаментальных знаний о гидрогеосфере, или гидролитосфере (подземной гидросфере);
- освоение методологии науки и методов гидрогеологических исследований;
- изучение закономерностей эндогенных природных процессов, влияющих на подземные воды, как на одно из наиболее подвижных тел земной коры;
- изучение закономерностей экзогенных природных процессов, влияющих на изменение состояния подземных вод;
- изучение прикладных задач гидрогеологии, связанных с решением проблем хозяйственного использования подземных вод для водоснабжения и теплоснабжения, лечебных целей;
- овладение знаниями в области функционирования природных водных экосистем в связи с необходимостью управления подземными водами при проведении хозяйственных мероприятий, например, при разработке месторождений полезных ископаемых, сельскохозяйственных мелиорациях, строительстве;
- изучение региональных проблем гидрогеологии (на примере Воронежской области).

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к вариативной части учебного рабочего плана по направлению бакалавриата 05.03.06 - Экология и природопользование (Б1).

Входными знаниями являются знания основ геологии, географии, гидрологии, геоинформатики.

Данная дисциплина является предшествующей для дисциплин «Инженерная геология», «География», «Устойчивое развитие».

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-3	Способен проводить гидрометрические, водно-балансовые исследования и водно-технические изыскания при	ПК-3.3	Использует методы гидрогеологических изысканий для задач рационального водопользования, мониторинга и охраны водных ресурсов	Знать: теоретические основы геологии и основные закономерности проявления эндогенных и экзогенных процессов; современные динамические процессы в природе и техносфере; состояние основных

	решении конкретных задач использования, мониторинга и охраны водных ресурсов			<p>геосфер Земли, экологии и эволюции биосферы, глобальные экологические проблемы.</p> <p>Уметь: получать и обрабатывать геологическую информацию, владеть методами полевых исследований, а также уметь оценить конкретные геологические условия реализации природных и природно-антропогенных процессов.</p> <p>Владеть: основными методами отбора и анализа геологических и биологических проб и методами химического анализа; идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.</p>
--	--	--	--	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 2 / 72.
Форма промежуточной аттестации – зачет.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам
		6 семестр
Аудиторные занятия	28	28
в том числе:		
лекции	14	14
практические	—	—
лабораторные	14	14
Самостоятельная работа	44	44
Форма промежуточной аттестации - зачет	—	—
Итого:	72	72

13.1 Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с
-------	---------------------------------	-------------------------------	---------------------------------

			помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Объект, предмет и основные понятия гидроэкологии.	Гидрогеология как система наук. Объект, предмет содержание. Связь гидрогеологии с другими дисциплинами. Основные научные направления	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
1.2	Вода на Земле. Единство природных вод	Водоносные горизонты и комплексы. Климатический круговорот воды. Водный баланс территории. Подземный и поверхностный стоки	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
1.3	Вода в горных породах. Виды воды	Физические понятия пористости – общая пористость, приведенная пористость. Виды воды в горных породах и минералах. Водные свойства горных пород. Описать происхождение первичной атмосферы и ее газовый состав	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
1.4	Происхождение подземных вод. Основной закон движения подземных вод	Теории происхождения подземных вод. Основные типы подземных вод по генезису и условиям залегания в геологическом разрезе. Виды движения подземных вод. Основной закон фильтрации подземных вод (закон Дарси)	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
1.5	Физические свойства и химический состав подземных вод	Физические свойства подземных вод. Химический состав подземных вод. Гидродинамическая зональность. Основные процессы и факторы формирования химического состава подземных вод	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
1.6	Понятие о месторождениях подземных вод	Понятие о месторождении подземных вод. Классификация месторождений подземных вод. Типы подземных вод по практическому использованию. Запасы и ресурсы подземных вод.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
1.7	Основы методики гидрогеологических исследований	Виды гидрогеологических исследований. Гидрогеологическая съемка. Гидрогеологическая карта и ее назначение. Карты гидроизогипс и гидроизопьез.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
1.8	Охрана подземных вод.	Основные виды загрязнения подземных вод.	Онлайн-курс «Основы

		Охрана подземных вод от загрязнения.	гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
2. Практические занятия			
2.1	Производство отдельных видов гидрогеологических работ. Организация исследований подруслового стока.	Теория к практическим занятиям. Определение направления движения подрусловых вод: материалы для выполнения практических заданий.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
2.2	Практические задания	Определение коэффициента фильтрации при откачках из одиночной скважины с незатопленным фильтром типа I1.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
		Определение коэффициента фильтрации при откачках из одиночной скважины с незатопленным фильтром типа I2.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
		Определение коэффициента фильтрации при откачках из одиночной скважины с затопленным фильтром типа II2.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
		Определение коэффициента фильтрации при откачках из одиночной скважины с затопленным фильтром типа II3.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
		Определение коэффициента фильтрации при откачках из совершенной скважины.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
		Определение фильтрационных свойств водоносных горизонтов при откачках из куста скважин.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240

	Определение коэффициента фильтрации при откачках из куста несовершенных скважин.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
	Построение гидрогеологического разреза.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
	Построение карты гидроизогипс.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240
	Построение карты пьезоизогипс.	Онлайн-курс «Основы гидрогеологии» https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240

13.2 Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Объект, предмет и основные понятия гидрогеологии	2	-----	2	8	12
2	Вода на Земле: единство природных вод. Вода в горных породах и виды воды	3	-----	3	9	15
3	Происхождение подземных вод. Основной закон движения подземных вод	3	-----	3	9	15
4	Физические свойства и химический состав подземных вод. Понятие о месторождениях подземных вод. Охрана подземных вод	3	-----	3	9	15
5	Основы методики гидрогеологических исследований	3	-----	3	9	15

Итого:	14	-----	14	44	72
--------	----	-------	----	----	----

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходима регулярная работа с текстом конспектов лекций для понимания и освоения материала предшествующей и последующей лекций. По указанию преподавателя необходимо регулярно выполнять домашние задачи, выполнять контрольные тесты в ходе текущей аттестации (по каждой пройденной теме), подготовить презентацию по рекомендованной теме к итоговой зачетной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации студенты изучают и конспектируют рекомендуемую преподавателем учебную литературу по темам лекционных и практических занятий, самостоятельно осваивают понятийный аппарат.

Методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов включают:

- использование электронных учебников и ресурсов интернет, в том числе электронного образовательного портала Moodle;
- использование лицензионного программного обеспечения для статистического анализа данных по состоянию компонентов окружающей природной среды и подземной гидросферы.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Попов, Ю.В. Курс «Общая геология»: раздел «Континентальные склоновые процессы и отложения»: учебное пособие / Ю.В. Попов, О.Е. Пустовит. - 2-е изд., стер. - М.; Берлин: Директ-Медиа, 2016. - 48 с. - То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=443427

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
2	Анциферова Г.А., Галкина Е.С. Основы гидрогеологии. Практическая часть: учебно-методическое пособие для вузов. – Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2020. – 58 с.
3	Кныш, С.К. Общая геология: учебное пособие / С.К. Кныш; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»; под ред. А. Поцелуева. - 2-е изд. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 206 с. - То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442111
4	Почвоведение и инженерная геология: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный

	университет»; авт.-сост. Т.В. Дегтярева. - Ставрополь: СКФУ, 2014. - 165 с. - То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457567
5	Околелова, А.А. Лекции по геологии и гидрологии: учебное пособие / А.А. Околелова, Г.С. Егорова. - Волгоград: Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. - 43 с. - То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238360

в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

№ п/п	Источник
6	ЗНБ ВГУ www.lib.vsu.ru
7	Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» https://urait.ru
8	Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека online" (http://biblioclub.ru/)
9	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
10	Национальный цифровой ресурс "РУКОНТ" http://rucont.ru
11	Электронный курс по дисциплине реализуется на портале «Электронный университет ВГУ» - Режим доступа: по подписке. – https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
12	Анциферова Г.А., Галкина Е.С. Основы гидрогеологии. Практическая часть: учебно-методическое пособие для вузов. – Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2020. – 58 с.
13	Анциферова Г.А., Галкина Е.С. Основы гидрогеологии. Практическая часть: учебно-методическое пособие для вузов. – Воронеж, Издательский дом ВГУ, 2020. – 58 с.
14	Кныш, С.К. Общая геология: учебное пособие / С.К. Кныш; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»; под ред. А. Поцелуева. - 2-е изд. - Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2015. - 206 с. - То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=442111
15	Почвоведение и инженерная геология: учебное пособие / Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет»; авт.-сост. Т.В. Дегтярева. - Ставрополь: СКФУ, 2014. - 165 с. - То же [Электронный ресурс]. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457567
16	Околелова, А.А. Лекции по геологии и гидрологии: учебное пособие / А.А. Околелова, Г.С. Егорова. - Волгоград: Волгоградская государственная сельскохозяйственная академия, 2014. - 43 с. - То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=238360

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

Программа курса реализуется с элементами дистанционных технологий на платформе «Образовательный портал «Электронный университет ВГУ». Режим доступа: <https://edu.vsu.ru/enrol/index.php?id=12240>

При реализации учебной дисциплины используются программные пакеты лицензионного ПО:

- WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmс;
- OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmс;
- WinSvrStd 2012 RUS OLP NL Acdmс 2Proc;
- СПС "Консультант Плюс" для образования;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Универсальный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition;
- неисключительные права на ПО Kaspersky Security для файловых серверов;
- MS P.Point;
- STADIA;
- интернет-браузер Mozilla Firefox.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

- для лекционных занятий – учебная аудитория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью, мультимедийной аппаратурой (мультимедиа-проектор, компьютер, стационарный экран);

- для лабораторных занятий – учебная аудитория (учебный корпус № 5 ВГУ), оснащенная специализированной мебелью, вычислительной техникой с возможностью подключения к сети Internet, укомплектованная персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением, с мониторами HP EliteDesk 800 G1, 21.5" LED LCD Samsung, интернет-браузер Mozilla Firefox, телевизор настенный, сканер, принтер HP, коллекция образцов горных пород, микроскопы, в т.ч. цифровые.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение	ПК-3	ПК-3.3	Устный опрос
2	Основы оценки гидрогеологических условий	ПК-3	ПК-3.3	Практические работы, письменные ответы на контрольные вопросы, устный опрос
3	Региональные аспекты гидрогеологии	ПК-3	ПК-3.3	Реферат и мультимедийная презентация, устный опрос

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
4	Теоретические основы геодинамических процессов	ПК-3	ПК-3.3	Практические работы, письменные ответы на контрольные вопросы, устный опрос
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет		Перечень вопросов Практическое задание (см. п.20.2)		

20. Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

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 формах:

- устного опроса (индивидуальный опрос, доклады);
- письменных работ (контрольные, лабораторные работы);
- тестирования;
- оценки результатов самостоятельной работы (презентация).

Критерии оценивания приведены ниже.

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 и навыков при изучении дисциплины.

20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- устный опрос;
- практические работы;
- письменные ответы на контрольные вопросы;
- реферат;
- мультимедийная презентация.

Описание технологии проведения: осуществляется в ходе зачетных практических занятий либо в форме выполнения домашних заданий (самостоятельная работа) с последующей обязательной отчетностью.

Требования к выполнению заданий: задания должны выполняться индивидуально, в специальных тетрадях для контроля самостоятельной работы студентов преподавателем, либо с использованием компьютерной техники в помещениях для самостоятельной работы студентов.

20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

- контрольно-измерительных материалов, включающих 2 теоретических вопроса и расчетную аналитическую задачу в области геофизики.

Перечень вопросов к зачету:

1. Определение гидрогеологии и ее прикладных задач.
2. Самостоятельные научные направления гидрогеологии.
3. Характеристика безнапорных и напорных водоносных горизонтов.
4. Основные элементы водоносного горизонта – область питания, область распространения и область разгрузки.
5. Определение водоносного горизонта и водоносного комплекса.
6. Воздействия климатического кругооборота на восполнение запасов подземных вод.
7. Количественное выражение процесса климатического круговорота воды и его отдельных звеньев с помощью водного баланса.
8. Основные элементы уравнения водного баланса.
9. Основные характеристики стока – коэффициент стока, модуль стока и норма стока.
10. Понятия пористости – общая пористость, приведенная пористость.
11. Виды воды в горных породах и минералах.
12. Водные свойства горных пород: влагоемкость, естественную влажность, водоотдачу, недостаток насыщения и водопроницаемость.
13. Происхождение инфильтрационных, конденсационных, седиментационных и ювенильных подземных вод.
14. Перечислите виды движения подземных вод.
15. Условия, при которых движение подземного потока может быть ламинарным или турбулентным.
16. Процессы, определяющие движение воды как физического тела и движение физически связанных вод.
17. Линейный закон фильтрации подземных вод (закон Дарси).
18. Коэффициенты фильтрации воды, водопроводимости и проницаемости.
19. Основные факторы, формирующие химический состав и общую минерализацию подземных вод.
20. Классы и подклассы подземных вод по величине общей минерализации.
21. Основные анионы и катионы, определяющие основной химический состав подземных вод.
22. Газонасыщенность подземных вод и основные генетические группы газов в воде.
23. Понятие времени водообмена, интенсивности водообмена в гидрогеологии и гидродинамические зоны, связанные с интенсивностью водообмена.
24. Основные процессы и факторы формирования химического состава подземных вод: по генезису, степени воздействия и характеру проявления.
25. Понятие о месторождении подземных вод и их классификация по целевому назначению:
26. Напорные подземные воды, пригодные для питьевого и хозяйственного водоснабжения.
27. Безнапорные подземные воды, пригодные для питьевого и хозяйственного водоснабжения.
28. Типы подземных вод по практическому использованию.
29. Минеральные (лечебные), промышленные и термальные подземные воды.

30. Понятие о ресурсах и запасах подземных вод и их классификация.
31. Документы, согласно которым определяется качество подземных вод.
32. Защищенные и недостаточно защищенные напорные и безнапорные подземные воды.
33. Основные требования, определяющие, согласно СанПиН 2.1.4.1110-02 зоны санитарной охраны в составе трех поясов.
34. Цель проведения гидрогеологических исследований и виды работ, входящие в их состав.
35. Объекты изучения при гидрогеологической съемке в зависимости от задания и масштаба съемки.
36. Подразделение гидрогеологических съемок в зависимости от целевого назначения.
37. Общие государственные и специальные гидрогеологические съемки.
38. Цели и задачи проведения специальных гидрогеологических съемок.
39. Гидрогеологическая карта и ее назначение.
40. Особенности построения карт гидроизогипс и карт пьезоизогипс.
41. Основные виды загрязнения подземных вод и основные случаи поступления загрязнений в водоносный горизонт.
42. Цель проведения гидрогеологических исследований.
43. Цель проведения исследований и прогноз качества пресных подземных вод.
44. Профилактические и специальные защитные природоохранные мероприятия по охране подземных вод от загрязнения.
45. Расположение границ зоны санитарной охраны подземных вод первого пояса (строгого режима).
46. Территориальная принадлежность второго и третьего поясов (ограничений) санитарной охраны, предназначенные для предупреждения загрязнения воды источников водоснабжения.

Порядок формирования КИМ: не менее 2-х теоретических вопросов и 1 практическое задание.

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

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие критерии:

- владение понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами гидрогеологии);
- способность иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований;
- применять теоретические знания для решения практических задач в сфере применения гидрогеологических знаний.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется следующее соотношение показателей и шкала оценивания результатов обучения:

Зачтено	Освоено содержание учебного материала. Правильно даны определения понятий, ответ самостоятельный, допускается не всегда последовательное изложение материала, даются ответы не на вспомогательные вопросы
---------	---

Не зачтено	Основное содержание учебного материала не раскрыто, допущены грубые ошибки в определении понятий и терминологии, не даны ответы на вспомогательные вопросы
------------	--