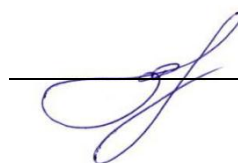


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
гидрогеологии, инженерной
геологии и геоэкологии



Ю. М. Зинюков
31.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.ДВ.02.01 Гидрогеоэкология

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:** 05.03.01 Геология
- 2. Профиль подготовки:** Поиски, разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
- 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, доцент
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 9 от 29.05.23 г.
- 8. Учебный год:** 2024/2025 **Семестр(ы):** 4

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения учебной дисциплины «Гидрогеоэкология»: является получение бакалаврами теоретических знаний об основных процессах взаимодействия подземных вод с другими компонентами природных и природно-техногенных систем и их последствий.

Задачи изучения дисциплины:

1. приобрести знания о типах, факторах и процессах загрязнения подземных вод;
2. изучить методы и средства охраны и защиты подземных вод от загрязнения и истощения;
3. приобрести практические навыки проведения гидрогеоэкологических исследований.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП: : Блок Б1, дисциплины по выбору/ часть формируемая участниками образовательных отношений.

Требование к входным знаниям: базовые знания, умения и навыки по дисциплинам: Экология, Гидрогеология, Водные ресурсы, Геохимия, Учебная практика по получению профессиональных умений и навыков в гидрогеологии и инженерной геологии, Компьютерная обработка данных в гидрогеологии и инженерной геологии, Численные методы в гидрогеологии и инженерной геологии

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Гидрогеохимия, Методы гидрогеологических исследований, Техногенная гидрогеология, Мелиоративная гидрогеология, Региональная гидрогеология, Специальная гидрогеология, Гидрогеохимия техногенеза, Аналитические исследования воды

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

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	<i>Способен оценивать гидрогеологические и инженерно-геологические условия для различных видов хозяйственной деятельности</i>	ПК-2.1	<i>Владеет методами полевых камеральных гидрогеологических инженерно-геологических исследований, методами лабораторных испытаний грунтов химических анализов подземных вод</i>	Знать: взаимосвязь подземных вод с другими компонентами окружающей среды, особенности протекания гидрогеологических процессов и формирования состава подземных вод в естественных условиях и условиях техногенного воздействия; механизмы загрязнения и самоочищения подземных вод, принципы охраны и защиты подземных вод от загрязнения и истощения; методы реабилитации загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации. Уметь: определять степень защищенности грунтовых и напорных вод от загрязнения; проводить расчеты миграции разнотипных загрязнителей в зоне аэрации и в водоносных горизонтах; выделять пояса зон санитарной охраны водозаборов питьевых подземных вод. Владеть: навыками проведения гидрогеоэкологических исследований; приемами обработки гидрогеоэкологической информации.

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

Форма промежуточной аттестации – зачет.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			№ 4
Аудиторные занятия		38	38
в том числе:	лекции	12	16
	практические	26	32
	лабораторные		
Самостоятельная работа		34	34
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час., зачет 0 час.)		0	0
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	Введение в гидрогеоэкологию.	Общие понятия и представления. Связь гидрогеоэкологии с другими дисциплинами. История развития идей в области гидрогеоэкологии В. И. Вернадского, А. Е. Ферсмана, М. Г. Валяшко, А. И. Перельмана, Ф. И. Тютюновой, Н. И. Плотникова, А. А. Карцева, В. А. Всеволожского, В. А. Кирюхина, Е. В. Пиннекера и др.	
1.2	Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях	Взаимодействие подземных вод с другими компонентами экосистем. Роль, значение и влияние подземных вод на существование и развитие биосферы в различно измененных техногенными факторами условиях. Условия формирования, распространения, закономерного изменения состава подземных вод в различных климатических и геолого-структурных зонах. Формирование разнотипных природных гидрогеохимических аномалий. Техногенное изменение качества подземных вод. Требования к качеству вод, используемых для хозяйственно-питьевого водоснабжения. Качество воды и здоровье населения. Критерии оценки гидрогеоэкологического состояния приповерхностной части земной коры.	
1.3	Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.	Гидрогеоэкологические особенности районов разработки месторождений каустобиолитов: нефти, газа, газового конденсата, каменного и бурого угля, горючих сланцев, торфа. Гидрогеоэкология зон промышленно-городских агломераций. Основные источники техногенного преобразования физико-химического и биолого-микробиологического преобразования подземных вод. Основные черты техногенного преобразования гидросферы в зонах агломераций и проблема хозяйственно-питьевого водоснабжения населения. Проблемы эксплуатации подземных вод. Гидрогеологические условия водозаборов разного типа. Техногенные процессы, формирующиеся при эксплуатации подземных вод. Изменение водного режима ландшафтов, загрязнение и истощение подземных вод, консолидация осушенных	

		<p>дисперсных пород, активизация суффозионно-карстовых процессов, изменения в криологических процессах и влагооборота в почвах. Формирование гидрогеохимических аномалий при эксплуатации подземных вод. Особенности техногенеза в пределах урбанизированных территорий и его влияние на изменение структуры баланса подземных вод. Подтопление градо-промышленных районов, активизация опасных геологических процессов, загрязнение поверхностных и подземных вод, ухудшение санитарно-гигиенической обстановки. Защита подтопленных территорий. Гидрогеологическое обоснование дренажа. Загрязнение поверхностных и подземных вод удобрениями, пестицидами, отходами животноводства. Устройство мелиоративных систем (водосборное сооружение, распределительная оросительная сеть, водосборно-сбросная сеть, дренаж, коллекторы). Влияние орошения речными и сточными водами на геозеологическую ситуацию и качество подземных вод. Методы утилизации отходов сельскохозяйственного производства. Проблемы энергетики. Отчуждение земель, подтопление и заболачивание, изменение инженерно-геологических, сейсмических, почвенных и криогенных условий, евтрофикация водоемов, загрязнение подземных вод, проблемы отходов ТЭС и АЭС. Влияние загрязненных атмосферных осадков и почв на грунтовые воды. Перспективы и геозеологические проблемы геотермальной энергетики. Проблемы добычи и переработки твердых минеральных ресурсов. Техногенная нагрузка на окружающую среду при промышленной отработке месторождений. Осушение территорий, изменение ландшафтов, проблемы с утилизацией дренажных и сточных вод. Терриконы, хвосто- и шламохранилища, пруды-накопители. Загрязнение и истощение ПВ. Гидрогеологические исследования в связи с решением проблем охраны ПВ от загрязнения. Гидрогеозеологические проблемы геотехнологических методов добычи полезных ископаемых (подземное выщелачивание, подземное растворение, подземное выплавление, подземная газификация, скважинная гидродобыча, добыча промышленных подземных вод). Проблемы разработки нефтяных месторождений и участков загрязнения углеводородами. Используемые методы увеличения нефтеотдачи пластов. Основные факторы и процессы загрязнения вод хозяйственно-питьевого назначения, последовательное сокращение мощности зоны пресных подземных вод, трансформация их состава. Особенности нахождения и миграции нефтяных веществ в горных породах и ПВ. Методы восстановления качества загрязненных ПВ. Изменение напряженно-деформированного состояния пород.</p>	
1.4	<p>Теоретические положения, на которые опирается методика гидрогеозеологического картирования.</p>	<p>Учение о единстве природных вод Земли. Учение В. И. Вернадского о равновесно-неравновесных системах вода-порода-газ-живое вещество. Учение о миграции химических элементов А. Е. Ферсмана. Главные, второстепенные химические элементы и микрокомпоненты в природных водах.</p>	

		<p>Методические основы учения о метаморфизации химического состава природных вод Н. С; Курнакова—М. Г. Валяшко. Развитие учения о фациях, формациях и метаморфизации химического состава природных вод в трудах Г. А. Максимовича, Г. Ю. Валяшко, Е. А. Лушниковой, А. Я. Гаева и др. Учение о техногенезе в гидросфере в трудах А. Е. Ферсмана, А. И. Перельмана, Ф. И. Тютюновой, А. Я. Гаева, В. С. Самариной. Гидрогеоэкологическая эволюция гидросферы на фоне преобразования биосферы в ноосферу. Анализ классификаций химического состава природных вод, приемлемых для целей гидрогеоэкологического картирования. Классификации природных вод по величине минерализации. Общие и частные миграционные кривые. Роль генетических коэффициентов при анализе процессов метаморфизации химического состава природных вод.</p>	
1.5	Гидрогеоэкологические исследования	<p>Методика проведения полевых и лабораторных гидрогеоэкологических исследований. Особенности изучения твердой и жидкой фаз почв, пород и илов. Специфика гидрогеоэкологического картирования природных вод: атмосферных осадков, поверхностных, подземных и сточных вод. Свободные и растворимые газы: атмосферный воздух, подпочвенный воздух, растворенные газы. Микроорганизмы в поверхностных, подземных водах и поровых растворах почв и горных пород.</p>	
1.6	Изучение гидрогеоэкологических параметров во времени.	<p>Изучение гидрогеоэкологических параметров во времени. Роль режимных гидрогеоэкологических наблюдений или систем гидролитомониторинга. Гидрогеоэкологические параметры, их изменение во времени. Хронологические графики, интегральные и миграционные кривые. Тренд- и факторный анализ.</p>	
1.7	Защищенность подземных вод	<p>Гидрогеоэкологические признаки (трассеры) различных источников техногенного вторжения в гидросферу, вызывающих загрязнение (метаморфизацию химического состава) вод, истощение их ресурсов и подтопление территории. Представления о защищенности и устойчивости подземных вод и геологической среды к техногенному воздействию. Количественные параметры защищенности и устойчивости. Модуль предельно допустимого загрязнения. Дистанционные методы исследования и картирования.</p>	
1.8	Гидрогеоэкологическое картирование	<p>Существующие методы, приемы и способы гидрогеоэкологического картирования. Общая гидрогеоэкологическая карта. Четыре уровня картографического обобщения гидрогеоэкологических материалов. Построение гидрогеоэкологических профилей. Частные гидрогеоэкологические карты и схемы первой группы характеризуют почвенный покров, грунты зоны аэрации, илы и донные осадки водоемов. Карты и схемы отражают распределение компонентов-загрязнителей: тяжелых металлов, органических веществ, включая углеводороды. Вторая группа частных карт отражает закономерности распределения отдельных компонентов химического состава в природных водах: снеговых, речных, озерных подземных.</p>	

		Третья группа частных карт отражает газовую составляющую в системе вода-порода-газ-живое вещество в связи с техногенным воздействием на эту систему. Четвертая группа карт и схем характеризует микробиологическую заселенность подземных и поверхностных вод. Пятая группа объединяет специальные карты и схемы эколого-геологической и социально-экономической направленности, в частности, карты источников загрязнения гидросферы и геологической среды, схематические карты по устойчивости и защищенности подземных вод и геологической среды,, схемы типизации территории по народнохозяйственной ценности земель и природных ресурсов, схемы экологического обоснования перспективного размещения производительных сил.	
1.9	Охрана подземных вод	Разработка рекомендаций, проектов и регламентов по охране подземных вод и окружающей среды и рациональному использованию водных ресурсов на основе анализа гидрогеоэкологических данных.	
2. Практические занятия			
2.1	Введение в гидрогеоэкологию.	Работа с нормативными документами.	
2.2	Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях	Составление геолого-гидрогеологического разреза	
2.3	Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.	Определение интенсивности техногенной нагрузки на площадь водоносного N-Q горизонта	
2.4	Теоретические положения, на которые опирается методика гидрогеоэкологического картирования.	Построение карты гидроизогипс и определение техногенного влияния на горизонт грунтовых вод.	
2.5	Гидрогеоэкологические исследования	Характеристика существующих методов качественной и количественной оценки защищенности грунтовых и напорных вод от загрязнения	
2.6	Изучение гидрогеоэкологических параметров во времени.	Построение гидрогеоэкологической карты содержание микроэлементов марганца, железа, меди в водах Воронежского водохранилища	
2.7	Защищенность подземных вод	Расчет зоны санитарной охраны водозаборов подземных вод питьевого качества	
2.8	Гидрогеоэкологическое картирование	На основании анализа гидродинамической и гидрохимической сетки нарушенных гидрогеологических условий составить описание техногенного воздействия водохранилища на подземные воды.	
2.9	Охрана подземных вод	Определение экономического ущерба от загрязнения подземных вод.	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего

1.1	Введение в гидрогеоэкологию.	1	2		4	7
1.2	Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях	1	2		3	6
1.3	Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.	1	2		3	6
1.4	Теоретические положения, на которые опирается методика гидрогеоэкологического картирования.	2	4		5	11
1.5	Гидрогеоэкологические исследования	2	4		5	11
1.6	Изучение гидрогеоэкологических параметров во времени.	2	4		5	11
1.7	Защищенность подземных вод	1	4		5	10
1.8	Гидрогеоэкологическое картирование	1	2		2	5
1.9	Охрана подземных вод	1	2		2	5

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии: занятия лекционного типа, практические занятия, самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к практическим занятиям, работа с учебниками, учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к зачёту, а также консультирование студентов по вопросам поиска научной информации, изучения учебного материала и практического решения задач.

Чтение лекций осуществляется с презентацией основных материалов на мультимедийном оборудовании, что значительно повышает зрелищность, показательность и усвоение материала. На практических и лабораторных занятиях рассматриваются определенные разделы дисциплины, требующие математических расчетов, детального анализа диаграмм и графиков, графических приложений.

Для успешного овладения курсом необходимо обязательно посещать все занятия. В случаях пропуска занятия студенту необходимо самостоятельно изучить материал и ответить на контрольные вопросы по пропущенной теме. В ходе занятий обучающимся рекомендуется: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Гидрогеоэкология» из списка литературы.

Дополнительные ресурсы: электронный учебный курс с оперативно обновляемой информацией и цифровыми ресурсами (электронные программы курсов, электронные варианты учебных пособий и методических рекомендаций, варианты практических заданий, гиперссылки на интернет-ресурсы с быстрым доступом, презентации, доступ к внешним видео-ресурсам в рамках электронной среды и др.). В рамках электронной учебной среды реализуется интерактивный вариант общения со студентами в режиме

онлайн (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

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.	Гидрогеоэкология городов: Учебное пособие / М.С. Орлов, К.Е. Питьева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 288 с
2.	Методика геоэкологических исследований: Учебное пособие / М.Г. Ясоев, Н.Л. Стреха, Н.С. Шевцова. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. – 292 с

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Белоусова А. П. Экологическая гидрогеология: Учебник./ А. П. Белоусова, И. К. Гавич, А. Б. Лисенков, Е. В. Попов. - М.: Академкнига, 2007. - 396 с.
4.	Экология урбанизированных территорий: Уч. пос. / М.Г. Ясоев, Н.Л. Стреха, Д.А. Пацыкайлик; Под ред. М.Г. Ясоева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 293 с.
5.	Степановских, А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды: учеб. для вузов / А.С. Степановских. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. – 751с.
6.	Сборник нормативных документов по вопросам охраны окружающей среды / Р.К. Кожевникова, Т.С. Прокопович. – Вып. 45. – Мн., 2003. – 75 с.

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

№ п/п	Ресурс
7.	http://geo.web.ru/ - каталог геологических сайтов
8.	http://students.web.ru/ - Учебные и научные материалы по геологии
9.	www.lib.vsu.ru - Зональная научная библиотека Воронежского государственного университета
10.	www.elibrary.ru - научная электронная библиотека
11.	https://biblioclub.ru Университетская библиотека online»
12.	https://e.lanbook.com/ -ЭБС «Лань»
13.	Электронный учебный курс: Гидрогеоэкология https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12105

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Плотников Н. И. Введение в экологическую гидрогеологию: Научно-методические основы и прикладные разделы. - М.: Изд-во МГУ, 1998. - 240 с.
2.	Мироненко В. А. Проблемы гидрогеоэкологии: Монография в 3 т. / В. А. Мироненко, В. Г. Румынин - М.: Изд-во Моск. гос. горн.ун-та, 1998. - 3 т.

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ, электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

Программа курса реализуется с применением дистанционных технологий (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle)

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ

5	Офисное приложение AdobeReader
6	Офисное приложение DjVuLibre+DjView

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа): специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора
Учебная аудитория (для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): специализированная инвентарь, ПК или ноутбук.

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 (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение в гидрогеоэкологию.	ПК-2	ПК-2.1	Тестовое задание
2	Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях	ПК-2	ПК-2.1	Тестовое задание
3	Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.	ПК-2	ПК-2.1	Тестовое задание
4	Теоретические положения, на которые опирается методика гидрогеоэкологического картирования.	ПК-2	ПК-2.1	Тестовое задание Практическое задание
5	Гидрогеоэкологические исследования	ПК-2	ПК-2.1	Тестовое задание
6	Изучение гидрогеоэкологических параметров во времени.	ПК-2	ПК-2.1	Тестовое задание Практическое задание
7	Защищенность подземных вод	ПК-2	ПК-2.1	Тестовое задание Практическое задание
8	Гидрогеоэкологическое картирование	ПК-2	ПК-2.1	Тестовое задание Практическое задание
9	Охрана подземных вод	ПК-2	ПК-2.1	Тестовое задание Практическое задание
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень вопросов Комплект КИМ

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

20.1. Текущий контроль успеваемости

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 оценки практических заданий, лабораторных работ, тестирования и др.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1. Тестовые задания

Тест-1-Зачет реализуется в электронной образовательной среде MOODLE

Тест состоит из 40 вопросов. Правильный ответ - 1 балл. Оценка и баллы:

5 - более 35 правильных ответов (баллов). В процентах 90-100%

4 - более 30 правильных ответов. В процентах 77-90%

3 - более 25 правильных ответов. В процентах 65-77%

2 - менее 25 правильных ответов (или несвоевременная отправка теста). В процентах 0-65%

Разрешено попыток: 2

Ограничение по времени: 20 мин.

Для оценивания результатов практических занятий используется шкала: «зачтено-не зачтено».

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Обучающийся выполнил задание	<i>Зачтено</i>
Обучающийся не выполнил задание	<i>Не зачтено</i>

20.2. Промежуточная аттестация

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 степень умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Примеры вопросов к зачету

1. Определение гидрогеоэкологии как учебной дисциплины. Цели и задачи гидрогеоэкологии.
2. Подземные воды в экосистемах Земли
3. Подземные воды в экосистемах гумидной области.
4. Трофность ландшафтов и потоки подземных вод.
5. Подземные воды в экосистемах аридной области.
6. Экологические изменения гидрогеосферы в районах водозаборов.
7. Изменение качества подземных вод в процессе работы водозаборов.
8. Источники загрязнения подземных вод, их типизация и характеристика воздействия на качество вод
9. Представление о роли подземных вод в почвообразовательных процессах.
10. Экологические проблемы эксплуатации подземных вод. Ущерб речному стоку и его последствия.
11. Экологические проблемы загрязнения подземных вод. Миграции и миграционные формы веществ.
12. Подземные воды в условиях техногенного воздействия
13. Экологические проблемы загрязнения подземных вод на региональном и локальном уровне.
14. Токсичность. Оценка качества вод для различных целей. Нормы ГОСТ, ВОЗ, СанПиН, ПДК.
15. Гидрогеологические проблемы урбанизированных территорий.

16. Нарушения гидрогеологических условий при эксплуатации подземных вод.
17. Гидрогеоэкологические проблемы в отраслях: биосферные заповедники, национальные парки, рекреационные зоны
18. Взаимодействие подземных вод с промышленными предприятиями.
19. Изменение качества вод в процессе эксплуатации месторождений.
20. Негативные геологические процессы и явления, связанные с эксплуатацией водопонижительных установок в карьерах и шахтах.
21. Методы гидрогеоэкологических исследований.
22. Оценка качества вод для использования населением в питьевых целях.
23. Профилактические и специальные мероприятия по защите подземных вод от загрязнения.
24. Полигоны захоронения промстоков.
25. Твердые бытовые отходы и их влияние на водоносные горизонты. Твердые бытовые отходы и их влияние на водоносные горизонты.
26. Мониторинг подземных вод.
27. Подземное захоронение токсичных отходов.
28. Западно-Сибирская артезианская область. Основные проблемы гидрогеоэкологии.
29. Гидрогеоэкологические особенности Московского артезианского бассейна.
30. Гидрогеоэкологические особенности Якутского артезианского бассейна.
31. Донецко-Донской артезианский бассейн. Экологические особенности приповерхностных горизонтов в районах угольных разработок.
32. Приволжско-Хоперский артезианский бассейн. Экологическое состояние подземных вод бассейна.
33. Каспийско-Черноморская артезианская область. Экологическая обстановка в Азово-Кубанском артезианском бассейне.
34. Терско-Кумский артезианский бассейн. Характеристика водоносных горизонтов и комплексов. Влияние разработок нефте-газовых месторождений на окружающую среду.
35. Загрязнение подземных вод Волго-Камского артезианского бассейна.
36. Прикаспийский артезианский бассейн. Загрязнение подземных вод четвертичных отложений крупных промышленных центров.
37. Гидрогеологические массивы Камчатки. Влияние термальной деятельности на окружающую среду.
38. Обский и Приенисейский артезианские бассейны. Основные водоносные горизонты, качество вод.
39. Якутский артезианский бассейн. Экологические проблемы артезианских бассейнов.

Перечень практических заданий

Раздел 1. Введение в гидрогеоэкологию.

Практическое занятие 1. Работа с нормативными документами.

Раздел 2. Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях

Практическое занятие 2. Составление геолого-гидрогеологического разреза

Раздел 3. Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.

Практическое занятие 3. Определение интенсивности техногенной нагрузки на площадь водоносного N-Q горизонта

Раздел 4. Теоретические положения, на которые опирается методика гидрогеоэкологического картирования.

Практическое занятие 4. Построение карты гидроизогипс и определение техногенного влияния на горизонт грунтовых вод.

Раздел 5. Гидрогеоэкологические исследования

Практическое занятие 5. Характеристика существующих методов качественной и количественной оценки защищенности грунтовых и напорных вод от загрязнения

Раздел 6. Изучение гидрогеоэкологических параметров во времени.

Практическое занятие 6. Построение гидрогеоэкологической карты содержание микроэлементов марганца, железа, меди в водах Воронежского водохранилища

Раздел 7. Защищенность подземных вод

Практическое занятие 7. Расчет зоны санитарной охраны водозаборов подземных вод питьевого качества

Раздел 8. Гидрогеоэкологическое картирование

Практическое занятие 8. На основании анализа гидродинамической и гидрохимической сетки нарушенных гидрогеологических условий составить описание техногенного воздействия водохранилища на подземные воды.

Раздел 9. Охрана подземных вод

Практическое занятие 9. Определение экономического ущерба от загрязнения

Зачет может приниматься в письменной форме с последующим устным ответом на вопросы, может быть выставлен по результатам текущих аттестаций, по результатам выполнения практических занятий и индивидуальных заданий. При реализации курса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий допускается только устная форма ответа или тестирование.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется шкала: «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области гидрогеоэкологии	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении практических задач в области гидрогеоэкологии	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач в области гидрогеоэкологии	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практической задачи в области гидрогеоэкологии	–	<i>Не зачтено</i>

20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-2 Способен оценивать гидрогеологические и инженерно-геологические условия для различных видов хозяйственной деятельности

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Ширина водоохранной зоны рек протяженностью более 50 км составляет?

- 350 м
- **200 м**
- 75 м

ЗАДАНИЕ 2. Какую ответственность несут лица, виновные в нарушении водного законодательства РФ?

- административную
- уголовную
- **административную, уголовную**

ЗАДАНИЕ 3. Сколько организуется поясов зоны санитарной охраны?

- 2

- 3
- 5

ЗАДАНИЕ 4. Ширина прибрежно-защитной полосы река составляет?

- **30-50 м**
- 5-8 м
- 125-175 м

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Ширина водоохранной зоны рек протяженностью более 50 км составляет ____ м.

Ответ: 200

ЗАДАНИЕ 2. Существует ____ пояса зон санитарной охраны.

Ответ: 3

3) открытые задания (ситуационная задача, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Опишите зоны санитарной охраны.

Ответ: Зона санитарной охраны источников водоснабжения представляет собой территорию вокруг водного сооружения. Для него предусмотрен особый режим. Соблюдение режима позволяет исключить возможность заражения водоисточника.

Загрязнение, возникающее в зоне водозабора, способно оказать негативное воздействие на химический и бактериологический состав воды.

Зона санитарной охраны устанавливается для всех водных источников, которые действуют, строятся и находятся на этапе проектирования. Для всех, кроме скважин, водой из которой пользуются только в технических целях, - поливы, использование в производстве (74-ФЗ ст.43; №52 ФЗ; п.1.2 СанПиН 2.1.4.1110-02).

Требования к организации ЗСО определяет СанПиН 2.1.4.027-95. ЗСО принято делить на три пояса, в каждом из которых устанавливается определенный режим.

Первый пояс ЗСО

Этот пояс ЗСО имеет самый строгий режим, на его территории непосредственно располагается источник воды, а также сооружения водозабора и некоторые элементы водопровода.

На карте граница пояса ЗСО представляет собой окружность вокруг источника радиусом 30 - 50 метров. Зона 1 пояса должна иметь ограждение и обеспечиваться охраной. Сократить ее размер можно только по согласованию с Роспотребнадзором.

Основная задача первого пояса - оградить источники водоснабжения от возможного загрязнения, которое может произойти как случайно, так и умышленно.

Второй пояс ЗСО

Второй пояс представляет собой зону ограничения. Еще одно его название – зона микробных загрязнений. Основное предназначение второго пояса заключается в защите источника от попадания различных микроорганизмов.

Расчет расположения его границ производится гидродинамическим путем. Основным параметром для расчета является время, в течение которого продвигается микробное загрязнение в зависимости от климатического региона.

Расчет производится таким образом, чтобы в случае, если за пределами пояса возникнет микробное загрязнение, оно смогло достигнуть водоисточника не раньше чем через 100 суток.

В пределах этого пояса запрещено размещать кладбища, животноводческие предприятия, использовать удобрения-ядохимикаты, производить вырубку леса, размещать склады ГСМ, складировать отходы.

Третий пояс ЗСО

Третий пояс является зоной химического загрязнения. Как и во втором поясе, расчет границ происходит посредством гидродинамического расчета. Он предполагает, что в случае химического загрязнения за пределами этого пояса, вредные вещества не попадут в водоисточник до тех пор, пока не закончится срок, в течение которого предусмотрена его эксплуатация. Он составляет 25 лет (9125 суток).

Все сведения о границах зон санитарной охраны водоисточников отражаются в проекте, который составляется перед началом организации ЗСО.

Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

1) закрытые задания (тестовые, средний уровень сложности):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

2) открытые задания (тестовые, повышенный уровень сложности):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

3) открытые задания (ситуационные задачи, средний уровень сложности):

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).