

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
08.06.2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.09 Гидрогеоэкология

- 1. Шифр и наименование направления подготовки:** 05.03.01 Геология
- 2. Профиль подготовки:** 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, доцент
- 7. Рекомендована:** Научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 6 от 04.06.20 г.
- 8. Учебный год:** 2022/2023 **Семестр(ы):** 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью изучения курса «Гидрогеоэкология» является - приобретение знаний об основных процессах взаимодействия подземных вод с другими компонентами природных и природно-техногенных систем и их последствий; о типах, факторах и процессах загрязнения подземных вод; о методах и средствах охраны и защиты подземных вод от загрязнения и истощения; а также приобретение практических навыков проведения гидрогеоэкологических исследований.

Задачи изучения дисциплины: овладеть теоретическими и методологическими основами дисциплины; иметь представление об экологических системах водных объектов и проводить их оценку, осуществлять анализ взаимосвязи трансформации свойств, состава водных экосистем в естественных и измененных техногенезом условиях; освоить методику гидрогеоэкологических исследований при проведении съемочных и специальных работ.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «гидрогеоэкология» относится к обязательной дисциплине вариативной части. Требование к входным знаниям: базовые знания, умения и навыки по дисциплинам: Экология, Геоэкология, Основы правовой регламентации гидрогеологических и инженерно-геологических работ, Гидрогеология, Гидрология и климатология, Основы водного законодательства, Методы геоэкологических исследований и Учебная практика геоэкологическая, полевая и Учебная практика гидрогеологическая, полевая. Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Гидрогеохимия, Методы гидрогеологических исследований, Гидрогеомониторинг, Техногенная гидрогеология, Мелиоративная гидрогеология, Гидрогеология нефтегазовых месторождений, Гидрогеология месторождений полезных ископаемых, Региональная гидрогеология, Экологическая экспертиза гидрогеологических и инженерно-геологических проектов, Оценка техногенного воздействия на гидросферу, Основы водного хозяйства, Гидрогеологическое и инженерно-геологическое обоснование экологических мероприятий.

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-1	Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в гидрогеологии	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 уметь: определять степень защищенности грунтовых и напорных вод от загрязнения владеть: навыками проведения гидрогеоэкологических исследований
ПК-4	обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в области гидрогеологии и инженерной геологии	знать: методы реабилитации загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации. уметь: проводить расчеты миграции разнотипных загрязнителей в зоне аэрации и в водоносных горизонтах; выделять пояса зон санитарной охраны водозаборов питьевых подземных вод владеть: приемами обработки гидрогеоэкологической информации.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. — 3/108.

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра	№ семестра 5	...
Аудиторные занятия	32		32	
в том числе: лекции	16		16	
практические	16		16	
лабораторные				
Самостоятельная работа	40		40	
Форма промежуточной аттестации экзамен.	36		36	
Итого:	108		108	

13.1. Содержание дисциплины

п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
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 геологоструктурных 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 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 геоло-

		<p>гических 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 геоэкологическую 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 геоэкологические проблемы геотермальной энергетики. Проблемы добычи и переработки твердых минеральных ресурсов. Техногенная нагрузка на окружающую среду при промышленной обработке 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. Гидрогеоэкологические 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 гидрогеоэкологического картирования.</p>	<p>Учение о единстве природных вод Земли. Учение В. И. Вернадского о равновесно-неравновесных системах водопорода-газ-живое вещество. Учение о миграции химических элементов А. Е. Ферсмана. Главные, второстепенные химические элементы и микрокомпоненты в природных водах. 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	<p>Гидрогеоэкологические исследования</p>	<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. Свобод-</p>

		ные и растворимые газы: атмосферный воздух, подпочвенный воздух, растворенные газы. Микроорганизмы в поверхностных, подземных водах и поровых растворах почв и горных пород.
1.6	Изучение гидрогеоэкологических параметров во времени.	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.
1.7	Защищенность подземных вод	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.
1.8	Гидрогеоэкологическое картирование	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. 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 (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Введение в гидрогеоэкологию.	1	1		4	6
2	Подземные воды как составная часть экосистем. Формирование подземных вод в естественных условиях	2	2		6	10
3	Подземные воды в условиях техногенного воздействия. Гидрогеоэкологические проблемы.	2	2		4	8
4	Теоретические положения, на которые опирается методика гидрогеоэкологического картирования.	2	2		4	8
5	Гидрогеоэкологические исследования	2	2		4	8
6	Изучение гидрогеоэкологических параметров во времени.	2	2		4	8
7	Защищенность подземных вод	2	2		4	8
8	Гидрогеоэкологическое картирование	2	2		4	8
9	Охрана подземных вод	1	1		6	8
	Итого:	16	16		40	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В рамках дисциплины предусмотрены следующие образовательные технологии: занятия лекционного типа, лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов, включающая усвоение теоретического материала, подготовку к лабораторным занятиям, работа с учебниками, учебно-методической литературой, подготовка к текущему контролю успеваемости, к экзамену, 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 реко-

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

б) дополнительная литература:

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

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: <i>Научно-методические основы и прикладные разделы. - М.: Изд-во МГУ, 1998. - 240 с.</i>
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. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости)

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

<http://geo.web.ru/> - каталог геологических сайтов

<http://students.web.ru/> - Учебные и научные материалы по геологии

www.lib.vsu.ru - Зональная научная библиотека Воронежского государственного университета

www.elibrary.ru - научная электронная библиотека

<https://biblioclub.ru> Университетская библиотека online»

<https://e.lanbook.com/> -ЭБС «Лань»

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

При освоении дисциплины используются:

- компьютерный класс. 10 компьютеров Intel Pentium IV. Компьютер Intel Atom, LCD-проектор BENQ MP 515, Университетская пл., 1. Ауд. 110;
- лаборатория гидрогеологии. Весы, сушильные шкафы, вытяжной шкаф, ионмеры, колориметры, песчаная баня, лабораторная посуда. Университетская пл., 1. Ауд. 204;
- образовательный портал «Электронный университет ВГУ»;
- библиотечный фонд ВГУ, Университетская пл., 1, ЗНБ.

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-1 Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в гидрогеологии	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		Практическая работа 1.
	Уметь: определять степень защищенности грунтовых и напорных вод от загрязнения		Практическая работа 2-3.
	Владеть: навыками проведения гидрогеоэкологических исследований		Практическая работа 4.
ПК-4 Обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-	Знать: методы реабилитации загрязненных подземных вод и пород зоны аэрации.		Практическая работа 5.
	Уметь: проводить расчеты миграции разнотипных загрязнителей в зоне аэрации и в водоносных горизонтах; выделять пояса зон санитарной охраны водозаборов питьевых подземных вод.		Практическая работа 6-7.

геологических работ при решении производственных задач в области гидрогеологии и инженерной геологии	Владеть: приемами обработки гидрогеологической информации.		Практическая работа 8-9.
Промежуточная аттестация			КИМ

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 гидрогеоэкологии.</i>	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
<i>Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач гидрогеоэкологии, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.</i>	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</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 гидрогеоэкологии.</i>	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</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 гидрогеоэкологии.</i>	<i>–</i>	<i>Неудовлетворительно</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

19.3.1 Перечень вопросов к экзамену:

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.

19.3.2 Перечень практических заданий

Раздел 1. Введение в гидрогеоэкологию.

Лабораторная работа 1. Работа с нормативными документами.

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

Лабораторная работа 2. Составление геолого-гидрогеологического разреза

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

Лабораторная работа 3. Определение интенсивности техногенной нагрузки на площадь водоносного N-Q горизонта

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

Лабораторная работа 4. Построение карты гидроизогипс и определение техногенного влияния на горизонт грунтовых вод.

Раздел 5. Гидрогеоэкологические исследования

Лабораторная работа 5. Характеристика существующих методов качественной и количественной оценки защищенности грунтовых и напорных вод от загрязнения

Раздел 6. Изучение гидрогеоэкологических параметров во времени.

Лабораторная работа 6. Построение гидрогеоэкологической карты содержания микроэлементов марганца, железа, меди в водах Воронежского водохранилища

Раздел 7. Защищенность подземных вод

Лабораторная работа 7. Расчет зоны санитарной охраны водозаборов подземных вод питьевого качества

Раздел 8. Гидрогеоэкологическое картирование

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

Раздел 9. Охрана подземных вод

Лабораторная работа 9. Определение экономического ущерба от загрязнения подземных вод.

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 «гидрогеоэкология» 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) *практических работ и 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.

19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-1 Обладать способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач в области гидрогеологии

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

ЗАДАНИЕ 1. Поступление в водный объект посторонних нерастворимых в воде предметов, не изменяющих качество воды, называется:

- Заилением;
- Загрязнением;
- **Засорением.**

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Изменение физических, химических и биологических свойств воды, вызванное хозяйственной деятельностью – это ...?

Ответ: загрязнение.

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

ЗАДАНИЕ 1. Опишите процессы воздействия крупного водозабора на компоненты окружающей среды.

Ответ: Интенсивная добыча подземных вод может привести к следующим негативным последствиям: уменьшение речного стока, проседание почвы, сокращение видового разнообразия растительности из-за снижения уровня грунтовых вод, развитие карстовых процессов, затоплению инфраструктуры.

Крупный отбор подземных вод в береговых зонах морей может спровоцировать приток высокоминерализованных, глубоко залегающих грунтовых вод в пресные водоносные горизонты; вызвать вторжение морской воды в прибрежные водоносные горизонты.

ПК-4 Обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в гидрогеологии

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

ЗАДАНИЕ 1. ПДК воды - это:

- **Предельно допустимая концентрация**
- Производственно допустимая концентрация
- Предельно допустимый коэффициент

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Подъем уровня подземных вод вызывает ... территории.

Ответ: подтопление.

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

ЗАДАНИЕ 1. Перечислить источники загрязнения подземных вод природного и антропогенного происхождения.

Ответ: К природным источникам загрязнения подземных вод относятся естественно некондиционные подземные воды (водоносные горизонты, моря, океаны, соленые озера и реки), содержащие некоторые химические вещества в количествах, не соответствующих нормам, предъявляемым к качеству питьевых вод.

Источники антропогенного происхождения, можно объединить в несколько групп: промышленные источники загрязнения – предприятия отраслей промышленности, деятельность которых не связана с недрами земли; промышленные источники загрязнения, деятельность которых связана с добычей полезных ископаемых; источники загрязнения в областях сельскохозяйственной деятельности; источники загрязнения от деятельности энергетического комплекса; источники загрязнения от деятельности транспорта; коммунально-бытовые источники загрязнения.

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).