



## 9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является:

- подготовка бакалавров компетентных в сфере гидрогеологии и владеющих знаниями о процессах преобразования природных гидрогеологических условий под влиянием инженерной и хозяйственной деятельности человека.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование у обучающихся представлений о взаимоотношении подземной гидросферы с другими элементами экосистем, как в естественных, так и в нарушенных условиях;

- получение обучающимися знаний о методиках проведения гидрогеологических исследований, связанных с процессами техногенного воздействия на подземные воды и его последствиями, а так же способах обработки и интерпретации получаемых материалов;

- приобретение обучающимися практических навыков проведения мероприятий по реабилитации подземных вод и мониторинговых исследованиях.

## 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 Математика, Физика, Химия, Общая геология, Водные ресурсы, Гидрогеология.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Гидрогеохимия, Методы гидрогеологических исследований и картографирования, Гидрогеохимия техногенеза, Гидрогеология нефтегазовых месторождений, Гидрогеология месторождений полезных ископаемых, Мониторинг подземных вод, Основы водного хозяйства.

## 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (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	Способен оценивать гидрогеологические и инженерно-геологические условия для различных видов хозяйственной деятельности	ПК-2.1	Владеет методами полевых и камеральных гидрогеологических и инженерно-геологических исследований, методами лабораторных испытаний грунтов и химических анализов подземных вод.	Знать: действующие регламенты качества подземных вод, предъявляемые к проектам и технической документации. Уметь: учитывать антропогенную нагрузку на гидрогеосферу и определять её качественные характеристики. Владеть: методами изучения экологического состояния подземных вод и способами защиты гидрогеосферы от техногенного воздействия.

## 12. Объем дисциплины в зачётных единицах/час (в соответствии с учебным планом)— 4/144.

Форма промежуточной аттестации (зачёт/экзамен): ЭКЗАМЕН.

## 13. Трудоёмкость по видам учебной работы

Вид учебной работы	Трудоёмкость			
	Всего	По семестрам		
		5 семестр	6 семестра	...
Аудиторные занятия	50	50		
В том числе: лекции	16	16		

	практические	-	-		
	лабораторные	34	34		
Самостоятельная работа		58	58		
в том числе: курсовая работа (проект)					
Форма промежуточной аттестации (экзамен – __ час.)		36	36		
Итого:		144	144		

### 13.1. Содержание дисциплины

№п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК*
<b>1. Лекции</b>			
1.1	Введение. Общие представления о техногенном воздействии на геологическую среду.	Современные масштабы антропогенного воздействия на природную среду и подземные воды, источники воздействия, техногенные процессы и процесс техногенеза. Особенности разновидностей техногенеза - горнодобывающего, мелиоративного, гидротехнического, градопромышленного.	Техногенная гидрогеология
1.2	Влияние хозяйственной деятельности на изменение гидрогеологических условий.	Непосредственное и опосредованное влияние хозяйственной деятельности человека на гидрогеологические условия территории. Изменение гидрогеологических условий под влиянием горных работ, водохранилищ, городской среды, промышленных предприятий, орошения и осушения, водозабора из подземных и поверхностных водных объектов.	Техногенная гидрогеология
1.3	Оценка и прогноз изменений гидрогеологических условий при техногенном воздействии.	Методы сбора и обработки информации для оценки влияния хозяйственной деятельности на гидрогеологические условия. Оценка техногенного воздействия: вид воздействия; площадь и характер размещения (локальный, площадной, линейный); глубина и продолжительность воздействия (разовое, длительное); режим воздействия (эпизодический, периодический, постоянный); величина воздействия. Рекогносцировочные эколого-гидрогеологические обследования. Методы и объекты рекогносцировочных обследований. Содержание карт техногенной нагрузки на окружающую среду и техногенных процессов изучаемой территории. Эколого-гидрогеологическая съемка. Особенности съемки на вновь проектируемых и на действующих объектах в нарушенных условиях. Информация, выносимая на гидрогеоэкологические карты и разрезы, карты и разрезы защищенности геологической среды, карты гидрогеоэкологического районирования, прогнозные карты и разрезы, отражающие гидрогеоэкологические основы мер защиты биосферы. Предварительная и детальная эколого-гидрогеологическая разведка. Основные виды работ на этапе разведки. Эколого-гидрогеологический мониторинг подземных вод и техногенных процессов.	Техногенная гидрогеология
<b>2. Практические занятия</b>			
2.1			
<b>3. Лабораторные работы</b>			
3.1	Введение. Общие представления о техногенном воздействии на	Химический состав и пространственная зональность пресных подземных вод. Техногенез подземных вод и формирование техногенных гидрогеологических систем.	Техногенная гидрогеология

	геологическую среду.		
3.2	Влияние хозяйственной деятельности на изменение гидрогеологических условий.	<p>Определение источников техногенного воздействия на пресные подземные воды.</p> <p>Определение техногенной нагрузки на пресные подземные воды и оценка степени их защищенности.</p> <p>Построение карты техногенной нагрузки участка недропользования.</p> <p>Геохимические индикаторы промышленного и бытового загрязнения подземных вод.</p>	Техногенная гидрогеология
3.3	Оценка и прогноз изменений гидрогеологических условий при техногенном воздействии.	<p>Принципы построения основных эколого-гидрогеологических карт и гидрогеологических разрезов.</p> <p>Построение карты загрязнения подземных вод тяжелыми металлами.</p> <p>Построение карты загрязнения подземных вод органическими веществами.</p> <p>Определение пригодности пресной подземной воды для целей питьевого водоснабжения.</p>	Техногенная гидрогеология

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

№п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)					Всего
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Контроль	
1.1	Введение. Общие представления о техногенном воздействии на геологическую среду.	2	-	4	12	8	26
1.2	Влияние хозяйственной деятельности на изменение гидрогеологических условий.	6	-	14	22	14	56
1.3	Оценка и прогноз изменений гидрогеологических условий при техногенном воздействии.	8	-	16	24	14	62
	Итого:	16	-	34	58	36	144

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: указание наиболее сложных разделов, работа с конспектами лекций, презентационным материалом, рекомендации по выполнению курсовой работы, по организации самостоятельной работы по дисциплине и др.)

Обучающимся следует использовать опубликованные методические пособия по курсу «Техногенная гидрогеология» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса на Образовательном портале ВГУ <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=21837>.

Вид работы	Методические указания
Подготовка к лекциям, работа с презентационным материалом и составление конспекта	Лекция является важнейшей составляющей учебного процесса, В ходе лекции обучающийся имеет возможность непосредственного, интерактивного контакта с преподавателем. Лектор знакомит обучающегося с новым материалом, разъясняет учебные элементы, трудные для самостоятельного понимания, систематизирует учебный материал и ориентирует в учебном процессе. В ходе лекционных занятий рекомендуется: а) вести конспектирование учебного материала, обращая при этом внимание на категории и формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт исследований; б) желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых, в последующем, делать пометки, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных

	теоретических положений, почерпнутых из рекомендованной литературы; в) задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений и разрешения противоречивых позиций; г) дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.
Лабораторные занятия	Лабораторные занятия допускают различные формы проведения и могут быть направленными на освоение современного оборудования, программных средств обработки данных, проведение экспериментальных исследований и пр. При подготовке к <u>лабораторному занятию</u> необходимо изучить теоретический материал, который будет использоваться в ходе выполнения лабораторной работы. Нужно внимательно прочитать методические указания (описание) к лабораторной работе и продумать план выполнения работы. Непосредственному выполнению лабораторной работы может предшествовать краткий опрос обучающихся преподавателем для оценки их готовности к занятию. При выполнении лабораторной работы, достаточно часто, выполняются следующие операции: а) измерение различных физических параметров; г) анализ, обработка данных и обобщение результатов; д) защита результатов. При защите результатов работы, преподаватель определяет степень понимания обучающимся смысла выполненной лабораторной работы и полученных им результатов.
Консультации	Консультации предполагают повторный разбор учебного материала, который либо слабо усвоен обучающимися, либо не усвоен совсем. Основная цель консультаций – восполнение пробелов в знаниях студентов. К такому виду консультаций относятся текущие индивидуальные и групповые консультации по учебному предмету и предэкзаменационные консультации. На консультациях преподаватель может разъяснять способы и приемы самостоятельной работы с конкретным материалом или при выполнении конкретного задания. К такому виду консультаций будут относиться консультации по курсовым и дипломным работам, консультации в период проведения учебных и производственных практик. Такие консультации могут проводиться и с помощью электронной почты. Для того, чтобы консультация прошла результативно, вопросы нужно готовить заранее.
Подготовка к текущей аттестации	Текущая аттестация – это контроль процесса освоения обучающимися содержания образовательных программ, формирования соответствующих компетенций, первичных профессиональных умений и навыков; оценка результатов самостоятельной деятельности обучающихся. Форма проведения текущей аттестации может быть устной или письменной, а также с использованием современных информационных технологий. Возможны следующие формы текущей аттестации: а) контрольная работа; б) круглый стол, дискуссия, полемика, диспут, дебаты; в) проект; г) реферат; д) доклад, сообщение; ж) собеседование; з) творческое задание; и) тест; к) эссе и др. Текущая аттестация осуществляется с применением фонда оценочных средств (КИМы, комплекты разноуровневых заданий, задачи и т.п.). При подготовке к текущей аттестации необходимо, изучить конспект лекций, соответствующие разделы учебников и учебных пособий, проработать рекомендованную дополнительную литературу. Возможность использования обучающимися при проведении аттестации учебной литературы, справочных пособий и других вспомогательных материалов определяется преподавателем. По решению кафедры, результаты текущей аттестации могут учитываться при промежуточной аттестации обучающихся.
Выполнение тестов	Тестирование является одним из наиболее эффективных методов контроля знаний обучающихся. Тесты – это вопросы или задания, предусматривающие либо конкретный, краткий, четкий ответ на вопрос, либо несколько вариантов ответа, если в вопросе содержится множественная характеристика явления или факта. Подготовка обучающегося к тестированию предусматривает необходимость: а) проработать информационный материал по дисциплине; б) изучить терминологические аспекты дисциплины, иметь в виду возможное наличие различающихся определений одного и того же понятия в разных учебных источниках; в) если в дидактическом материале содержатся статистические данные, то их необходимо систематизировать, используя схемы и таблицы. Определившись с вариантом ответа на тестовое задание, необходимо выполнить проверку его правильности, мысленно повторив весь ход своего учебного поиска.
Выполнение кейс-задания (ситуационная задача)	Кейс (ситуационная задача) — это строящееся на реальных фактах описание проблемной ситуации, которая требует решения. Решить кейс – это значит исследовать предложенную ситуацию (кейс), собрать и проанализировать информацию, предложить возможные варианты решений и выбрать из них наиболее предпочтительный. Алгоритм решения кейс-задания: а) анализ кейса; б) выдвижение

	гипотезы; в) выбор оптимального варианта; г) прогнозирование; д) анализ предполагаемых результатов; е) оформление результатов решения кейса и его защита или презентация.
Самостоятельная работа обучающегося	Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом вовремя, свободное от обязательных учебных занятий. Она может выполняться в библиотеке, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также – в домашних условиях. Материал учебной дисциплины, предусмотренный рабочим учебным планом для усвоения обучающимся в процессе самостоятельной работы, выносится на промежуточную аттестацию наряду с учебным материалом, который рассматривался при проведении учебных занятий. Самостоятельная работа обучающихся во внеаудиторное время может состоять из: а) повторения лекционного материала; б) подготовки к семинарам (практическим занятиям); в) изучения учебной и научной литературы; г) изучения нормативных материалов (в т.ч. в электронных базах данных); д) решения задач, выданных на практических занятиях; ж) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.; з) подготовки к семинарам устных докладов (сообщений); и) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя; к) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом; л) выполнения выпускных квалификационных работ и др.; м) выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями факультета в рамках их консультаций; н) проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах рабочей программы дисциплины задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.
Подготовка к промежуточной аттестации: экзамен/зачет/зачет с оценкой	Промежуточная аттестация направлена на проверку конечных результатов обучения, выявление степени усвоения обучающимися системы знаний, умений и навыков, полученных в результате изучения данной дисциплины. Подготовка к экзамену/зачету/зачету с оценкой включает в себя три этапа: а) самостоятельная работа в течение семестра; б) непосредственная подготовка в дни, предшествующие зачету/зачету с оценкой/экзамену по темам курса; в) подготовка к ответу на вопросы, содержащиеся в билетах. В период подготовки, обучающийся повторно обращается к пройденному учебному материалу. Подготовка осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, научных статей, информации Интернет-среды. Для получения более полной и разносторонней информации рекомендуется использовать несколько учебников. Обучающийся вправе сам придерживаться любой из представленных в учебниках точек зрения по спорной проблеме (в том числе, отличной от мнения преподавателя), но при условии ее достаточной научной аргументации. Основным источником подготовки к зачету является конспект лекций, где учебный материал дается в систематизированном виде, основные положения его детализируются, подкрепляются современными фактами и информацией, которые в силу новизны не вошли в опубликованные печатные источники. В ходе подготовки к экзамену, обучающимся необходимо обращать внимание не только на уровень запоминания, но и на степень понимания излагаемых проблем. Экзамен/зачет/зачет с оценкой проводится по вопросам, охватывающим весь пройденный в рамках дисциплины материал.

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

а) основная литература:

№п/п	Источник
1	Бешенцев, В. А. Охрана подземных вод от загрязнения: учебное пособие / В. А. Бешенцев, Н. С. Трофимова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2013. — 48 с. — ISBN 978-5-9961-0737-7. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/55422">https://e.lanbook.com/book/55422</a>

б) дополнительная литература:

№п/п	Источник
2	Зекцер И. С. Подземный сток и ресурсы пресных подземных вод. Современное состояние и перспективы использования в России / И.С. Зекцер; Рос. акад. наук, Ин-т вод. проблем (ИВП РАН). — Москва : Научный мир, 2012. — 372 с.

3	Певзнер М.Е. Экология горного производства./ М.Е. Певзнер, В.И. Костовецкий.- М.: Недра, 1990.- 289 с.
4	Тютюнова Ф. И. Гидрогеохимия техногенеза / Ф.И. Тютюнова ; Акад. наук СССР, Ин-т литосферы ; отв. ред. К.Е. Питьева .— М. : Наука, 1987 .— 334
5	Яблонских Л. А. Оценка воздействия городской инфраструктуры на поверхностные и подземные воды : учебное пособие / Л.А. Яблонских ; Воронеж. гос. ун-т .— Москва : ООО "СамПолиграфист", 2015 .— 115 с

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

№п/п	Ресурс
6	Электронно-библиотечная система « <i>Университетская библиотека online</i> » <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>
7	Электронно-библиотечная система « <i>Консультант студента</i> » <a href="http://www.studmedlib.ru">http://www.studmedlib.ru</a>
8	Электронно-библиотечная система « <i>Лань</i> » <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
9	Электронно-библиотечная система « <i>РУКОНТ</i> » (ИТС Контекстум) <a href="http://rucont.ru">http://rucont.ru</a>
10	Электронно-библиотечная система « <i>Юрайт</i> » <a href="https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru">https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru</a>

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

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

№п/п	Источник
1	Говорушко С.М. Экологическое сопровождение хозяйственной деятельности / С.М. Говорушко.- Владивосток: Дальнаука, 2003.- 267 с.
2	Стрелков, А. К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы: учебник / А. К. Стрелков, С. Ю. Теплых; Самарский государственный архитектурно-строительный университет. – 2-е изд. перераб. и доп. – Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. – 488 с.: ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256154">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256154</a>
3	Трансформация экологических функций литосферы в эпоху техногенеза : учебное пособие для студ. ун-тов, обуч. по направлению 020300 Геология / В.Т. Трофимов [и др.] ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова; под ред. В.Т. Трофимова .— М. : Ноосфера, 2006 .— 718 с

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

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	СПС "Консультант Плюс" для образования
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах
5	Университетская лицензия на программный комплекс для ЭВМ - MathWorksTotalAcademicHeadcount – 25
6	Неисключительные права на ПО KasperskyEndpointSecurity для бизнеса - РасширенныйRussianEdition

Программа реализуется с применением дистанционных технологий.

### 18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

№пп	№ауди-тории	Адрес	Название аудитории	Тип аудитории	Материально-техническое обеспечение
	110	г. Воронеж, Университетская пл.1	Компьютерный класс	учебная аудитория	Специализированная мебель, компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G840 2.80GHz, ОЗУ 4,00 ГБ (9 шт.); компьютер Intel(R) Pentium(R) CPU G870 3.10GHz, ОЗУ 6,00 ГБ (4 шт.); монитор SAMSUNG SyncMaster E1920 (12 шт.); монитор ASER S221NGL; проектор BENQ DigitalProjector MS535; презентер OKCLICK 695P; камера SVEN; микрофон OKCLICKMP-

					МОО9В; колонки (акустические) SVEN 312, 2.0; экран демонстрационный 2x3 м
2	204	г. Воронеж, Университетская пл.1	Лаборатория гидрогеологии	лаборатория	Специализированная мебель, весы, сушильные шкафы, вытяжной шкаф, иономеры, колориметры, песчаная баня, прибор СПЕЦГЕО КФ-00, лабораторная посуда для определения грансостава, коэффициентов фильтрации песчаных пород и проведения химического анализа подземных вод, бюксы металлические и стеклянные, эксикаторы, сита грунтовые, ступки с пестиками, бюретки. Полевая лаборатория анализа воды НКВ-1 (2 шт.); тест-комплект «РК-БПК» (1 шт.); весы электронные лабораторные Масса - К ВК-600, Россия (1 шт.); прибор для определения коэффициента фильтрации песчаных грунтов КФ 00М (2 шт.)

### 19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1.1	Введение. Общие представления о техногенном воздействии на геологическую среду.	ПК-2	ПК-2.1	Тест № 1 Лабораторная работа № 1,2 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
1.2	Влияние хозяйственной деятельности на изменение гидрогеологических условий.	ПК-2	ПК-2.1	Тест № 1 Лабораторная работа № 3-6 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
1.3	Оценка и прогноз изменений гидрогеологических условий при техногенном воздействии.	ПК-2	ПК-2.1	Тест № 2 Лабораторные работы № 7-10 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
Промежуточная аттестация, форма контроля – экзамен. Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме на Образовательном портале ВГУ				КИМ

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



## 20.1. Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

### Тестирование:

Тест № 1. Введение. Общие представления о техногенном воздействии на геологическую среду. Влияние хозяйственной деятельности на изменение гидрогеологических условий.

Тест № 2. Оценка и прогноз изменений гидрогеологических условий при техногенном воздействии.

### Лабораторные работы:

Лабораторная работа 1. Основные черты химического состава и пространственная зональность пресных подземных вод.

Лабораторная работа 2. Техногенез подземных вод и формирование техногенных гидрогеологических систем.

Лабораторная работа 3. Определение источников техногенного воздействия на пресные подземные воды.

Лабораторная работа 4. Определение техногенной нагрузки на пресные подземные воды и оценка степени их защищенности.

Лабораторная работа 5. Построение карты техногенной нагрузки участка недропользования.

Лабораторная работа 6. Геохимические индикаторы промышленного и бытового загрязнения подземных вод.

Лабораторная работа 7. Принципы построения основных эколого-гидрогеологических карт и гидрогеологических разрезов.

Лабораторная работа 8. Построение карты загрязнения подземных вод тяжелыми металлами.

Лабораторная работа 9. Построение карты загрязнения подземных вод органическими веществами.

Лабораторная работа 10. Определение пригодности пресной подземной воды для целей питьевого водоснабжения.

### Описание технологии проведения

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(ах): выполнение лабораторных работ; тестирования. Критерии оценивания приведены ниже.

### Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

Контрольно-измерительные материалы текущей аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности в области изучаемой дисциплины.

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

## 20.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

### Перечень вариантов вопросов к экзамену:

1. Чем различаются понятия «геосистема», «гидрогеологическое тело», «гидрогеологическая система», «эколого-гидрогеологическая система», «ПТГС».
2. Какие задачи можно решать на основе картографического представления об изменении эколого-гидрогеологических условий территории.
3. Дать определение терминов «загрязнение подземных вод», «качество подземных вод». Какие факторы влияют на качество подземных вод.
4. Какими критериями пользуются для установления степени загрязнения подземных вод.
5. Каким образом загрязненные подземные воды влияют на окружающую среду.
6. Как влияют техногенные подземные воды на окружающую среду, включая подземную

- гидросферу.
7. Каковы типы источников загрязнения подземных вод.
  8. Перечислить источники загрязнения подземных вод природного и антропогенного происхождения.
  9. Назвать приемники жидких и твердых отходов.
  10. Охарактеризовать химическое загрязнение подземных вод.
  11. Охарактеризовать бактериальное и тепловое загрязнение подземных вод.
  12. Охарактеризовать радиоактивное загрязнение подземных вод.
  13. Дать определение защитной зоны и защищенности подземных вод от загрязнения.
  14. Дать определение понятия «природно-техническая гидрогеологическая система», охарактеризовать схожие по смыслу понятия в смежных науках геологического, географического и биологического циклов.
  15. Каковы концептуальные модели ПТГГС. Привести примеры.
  16. Назвать системные свойства ПТГГС.
  17. Какие принципы и требования заложены в основу моделирования ПТГГС.
  18. Определить сущность понятия «техногенная нагрузка». Охарактеризовать содержание сходных по смыслу терминов в геоэкологии, инженерной геологии, экологии.
  19. Что такое процесс трансформации ПТГГС. Охарактеризуйте схему трансформации ПТГГС на различных стадиях.
  20. В чем заключаются основные последствия трансформации ПТГГС.
  21. Что такое «сфера взаимодействия», как можно определить ее размеры.
  22. Каковы категории ПТЭГГС, привести конкретные примеры.
  23. Пояснить, что такое «генеральные направления движения воды», «генеральные линии токов» и «генеральные линии напоров».
  24. Что понимают под эколого-гидродинамическим анализом. На каких типах карт базируется этот анализ.
  25. В чем сущность диагностических эколого-гидрогеологических задач.
  26. В чем отличие диагностических эколого-гидрогеологических задач от прогнозных геологических и гидрогеологических задач.
  27. Какова последовательность построения карт защитной зоны.
  28. Какова последовательность построения карт защищенности грунтовых вод от загрязнения.
  29. За счет чего формируются кислые дожди.
  30. Перечислите гидрогеохимические стадии трансформации грунтовых вод под влиянием кислых атмосферных осадков.
  31. С помощью, каких показателей производится оценка чувствительности грунтовых вод к влиянию кислых атмосферных осадков.
  32. Дать понятие миграции загрязняющих веществ.
  33. Каковы основные механизмы миграции загрязняющих веществ.
  34. Какие физико-химические процессы сопровождают процессы массопереноса.
  35. Какие процессы описываются моделью макродисперсии.
  36. Какие процессы описываются моделью микродисперсии.
  37. Какие особенности процесса растворения описываются моделью растворения.
  38. Какие расчетные параметры соответствуют каждой из названных моделей.
  39. Что такое индикаторы и индексы устойчивости окружающей среды.
  40. Каковы основные индикаторы устойчивости подземных вод как компонента окружающей среды.
  41. На какие группы делятся индексы устойчивости качества подземных вод.
  42. Дать определение опасности и рисков загрязнения подземных вод.
  43. В чем заключается связь между индикаторами и индексами устойчивости подземных вод и рисками их загрязнения.
  44. Дать определение экологического мониторинга.
  45. Из каких подсистем состоит система экологического мониторинга.
  46. По какому принципу производится проектирование режимной сети, и какова ее роль в системе мониторинга.
  47. Из каких блоков состоит подсистема прогнозов.
  48. Что такое ключевые участки применительно к определению положения сети мониторинга подземных вод на основе информационных моделей.

Описание технологии проведения

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

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

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и/или практическое(ие) задание(я), позволяющее(ие) оценить степень сформированности умений и(или) навыков, и(или) опыт деятельности в области изучаемой дисциплины.

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

#### Критерии оценивания результатов обучения при текущей и промежуточной аттестации

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
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 в области изучаемой дисциплины	Повышенный уровень	Отлично (Зачтено)
Обучающийся владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами и фактами, способен применять теоретические знания для решения практических задач в области изучаемой дисциплины, но при этом допускает отдельные ошибки при ответах на вопросы.	Базовый уровень	Хорошо (Зачтено)
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 в области изучаемой дисциплины.	Пороговый уровень	Удовлетворительно (Зачтено)
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания в базовых положениях и теоретических основах дисциплины, допускает грубые ошибки в иллюстрировании результатов и применении изученных методов.	–	Неудовлетворительно (Не зачтено)

### 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. Причиной, снижающей инфильтрационное питание подземных вод в городах, НЕ является:

- застройка территории зданиями и устройство твердых покрытий
- уборка и вывоз снега за пределы города
- **формирование на территории города диффузного стока**

ЗАДАНИЕ 2. Подтопление территории вызывает следующее:

- **Подъем уровня подземных вод**
- Образование депрессионной воронки
- Увеличение минерализации подземных вод

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

ЗАДАНИЕ 1. Техногенное воздействие по режиму делится на эпизодическое, ... и постоянное.

**Ответ:** периодическое

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).