

- 1. Код и наименование направления подготовки/специальности:** 05.03.01 Геология
- 2. Профиль подготовки/специализации:**
Поиски, разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
- 3. Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр
- 4. Форма образования:** 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 № 5 от 15.04.2022 г.
- 8. Учебный год:** 2024-2025
- Семестр(ы)/Триместр(ы):** 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является:

- подготовка бакалавров, компетентных в сфере гидрогеологии, владеющих знаниями теоретических и практических основ гидрогеологии с учетом специальных подходов к познанию закономерностей формирования и функционирования подземной гидросферы;
- подготовка бакалавров, обладающих умениями и навыками проведения основных полевых и лабораторных гидрогеологических исследований, обработки и интерпретации материалов гидрогеологических исследований.

Задачи учебной дисциплины:

- формирование у обучающихся представлений о строении подземной гидросферы, роли подземных вод в общем водном балансе Земли, о происхождении и распространении подземных вод, формировании их состава и свойств, об основных законах движения; и знакомство с основными прикладными направлениями современной гидрогеологии;
- получение обучающимися знаний о методиках проведения гидрогеологических исследований, способах обработки и интерпретации получаемых материалов;
- приобретение обучающимися практических навыков проведения полевых и лабораторных исследований и интерпретации получаемых данных.

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, Минералогия с основами кристаллографии, Водные ресурсы, Гидрогеология.

Дисциплины, для которых данная дисциплина является предшествующей: Гидрогеохимия, Методы гидрогеологических исследований и картографирования, Динамика подземных вод, Гидрогеология нефтегазовых месторождений, Гидрогеология месторождений полезных ископаемых, Мониторинг подземных вод, Мелиоративная гидрогеология, Региональная гидрогеология, Аналитические исследования воды, Поиски и разведка подземных вод, Основы водного хозяйства, Учебная практика по проведению опытных работ в гидрогеологии и инженерной геологии, Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, в том числе научно-исследовательской.

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: основные закономерности движения и формирования химического состава подземных вод, особенности условий формирования подземных вод в различных гидрогеологических структурах, современные методы полевых гидрогеологических исследований и их возможности; Уметь: характеризовать гидрогеологические условия территории и строение гидрогеологического разреза; проводить простые фильтрационные расчеты; выполнять основные виды лабораторных работ для оценки геофильтрационных параметров горных пород, их химического состава и минерализации. Владеть: принципами построения и использования гидрогеологических карт и разрезов; методами лабораторных

				фильтрационных и гидрогеохимических исследований.
--	--	--	--	---

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		Трудоемкость		
		Всего	По семестрам	
			5 семестр	№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*
1. Лекции			
1.1	Предмет специальная гидрогеология	Предмет «специальная гидрогеология», содержание и связь с другими науками.	Специальная гидрогеология
1.2	Режим и баланс подземных вод	1.Формы питания и разгрузки подземных вод. Уравнение баланса подземных вод. 2.Инфильтрация, испарениеитранспирация:климатические,ландшафтныеи гидрогеологические закономерности формирования. 3.Родники и наледи: типы родников и гидрогеологические условия их образования. 4.Взаимодействие подземных вод с водотоками и водоемами: условия формированияпитания или разгрузки подземных вод, свободный и подпертый режимы фильтрации подводоток (водоемом). Береговое регулирование. 5.Взаимодействие подземных вод в пластовом разрезе (схема Мятлева-Гиринского).Перетекание через слабопроницаемые отложения. 6.Режим подземных вод и основные режимообразующие факторы. Климатическиепровинции и основные типы режима грунтовых вод: междуречный, склоновый,	Специальная гидрогеология

		террасовый, приречный (гидрологический). Связь режима и баланса грунтовых вод. Основные закономерности зональности грунтовых вод по В.С. Ильину. 7. Особенности режима напорных вод и основные факторы формирования их гидрогеодинамического режима.	
1.3	Региональные закономерности формирования подземных вод	1. Основные типы гидрогеологических структур: артезианские бассейны, гидрогеологические массивы и горно-складчатые области. 2. Потоки подземных вод платформенных областей. Закономерности формирования потока подземных вод в речной долине. Особенности формирования потока в древних переуглубленных речных и ледниковых долинах. Междуречные потоки. Иерархичная структура междуречных потоков, местные и глубокие потоки. Особенности междуречных потоков в трещинно-карстовых вод. Общие закономерности развития карста. Мегапотоки артезианских бассейнов. Общие закономерности строения и гидрогеодинамическая зональность артезианских бассейнов платформенного типа. 3. Гидрогеологические массивы. Междуречные и локальные потоки трещинных вод зон выветривания и тектонических нарушений. 4. Потоки подземных вод горно-складчатых областей. Особенности формирования потоков грунтовых вод в долинах горных рек. Потоки подземных вод в осадочных отложениях межгорных впадин, предгорных склонов и конусов выноса. Особенности формирования и зональность подземных вод конусов выноса. Формирование потоков подземных вод в артезианских бассейнах, вулканогенных и адмассивов. 5. Типы подземных вод криолитозоны. Условия формирования потоков подземных вод в областях распространения многолетнемерзлых пород. 6. Гидрогеохимическая зональность подземных вод. Географическая (широтная) зональность грунтовых вод. Нормальная и инверсионная вертикальная гидрогеохимическая зональность. 7. Специфические (по условиям формирования и использования) подземные воды. Азональные вулканогенные воды: гидрохимические типы, условия формирования. Минеральные (лечебные) подземные воды: основные виды и провинции на территории России. Промышленные и термальные подземные воды. Основные типы, провинции и районы использования промышленных и термальных подземных вод.	Специальная гидрогеология
1.4	Методы полевых гидрогеологических исследований	1. Гидрогеологическая съемка. 2. Гидрогеологические карты и разрезы. Маршрутные гидрогеологические исследования: виды и состав наблюдений. Гидрометрическая съемка. 3. Гидрогеологическое бурение. Назначение и конструкция гидрогеологических скважин. 4. Опытные-фильтрационные и опытно-миграционные опробования. Опытные откачки, наливов и нагнетания в скважины и шурфы, трассерные опыты: виды и назначение работ, состав наблюдений. 5. Геофизические методы при гидрогеологических исследованиях. 6. Режимные гидрогеологические наблюдения. Представление о гидрогеологическом мониторинге и его организации на разных уровнях.	Специальная гидрогеология
1.5	Основные практические задачи современной гидрогеологии	1. Подземные воды как полезное ископаемое. Естественные запасы и ресурсы подземных вод. Разведка и оценка эксплуатационных запасов подземных вод.	Специальная

		Охрана подземных вод от истощения и загрязнения на участках водозаборов. Оценка воздействия эксплуатации подземных вод на окружающую среду. 2. Оценка и прогноз загрязнения подземных вод от городских и промышленных объектов. Методы защиты подземных вод от загрязнения. Гидрогеологические задачи на объектах глубокого захоронения химических и радиоактивных отходов. 3. Горнорудное и строительное водопонижение. Гидрогеологические задачи при обосновании дренажа. Защита городских территорий от подтопления. Гидрогеологические задачи при гидротехническом строительстве; фильтрационные потери из каналов и водохранилищ; подпор подземных вод в береговой зоне водохранилищ. 4. Гидрогеологические задачи при разведке и эксплуатации нефтяных и газовых месторождений.	гидрогеология
2. Практические занятия			
2.1			
3. Лабораторные работы			
3.1	Предмет специальная гидрогеология	Экспериментальное определение водоотдачи горных пород.	Специальная гидрогеология
3.2	Режим и баланс подземных вод	Экспериментальное изучение закона Дарси на приборе Тима. Оценка коэффициента фильтрации горных пород на лабораторных приборах (трубка Спецгео, трубка Каменского) Построение гидродинамической сетки потока (грунтовый лоток), расчеты элементов потока.	Специальная гидрогеология
3.3	Региональные закономерности формирования подземных вод	Оценка действительной скорости движения растворенных веществ, оценка эффективной пористости. Решение простейших задач фильтрации на основе закона Дарси.	Специальная гидрогеология
3.4	Методы полевых гидрогеологических исследований	Методы отбора и подготовки проб воды на анализ. Определение физических свойств воды. Методы полевых колориметрических, турбидиметрических и титриметрических определений. Выполнение анализа воды и обработка результатов.	Специальная гидрогеология
3.5	Основные практические задачи современной гидрогеологии	Построение карты гидроизогипс грунтового потока и расчеты по ней. Построение и интерпретация гидрогеологической карты и гидрогеологического разреза. Гидрогеодинамические расчеты по материалам гидрогеологической карты.	Специальная 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	Предмет специальная гидрогеология	2	-	2	4	2	10
1.2	Режим и баланс подземных вод	2	-	8	12	8	30
1.3	Региональные закономерности формирования подземных вод	4	-	8	14	8	34
1.4	Методы полевых гидрогеологических исследований	4	-	8	14	8	34
1.5	Основные практические	4	-	8	14	10	36

	задачи современной гидрогеологии						
	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 «Специальная гидрогеология» из списка литературы и презентационные материалы электронного курса лекций «Специальная гидрогеология» на Образовательном портале ВГУ <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=12104>

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 во время, 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	Всеволожский В. А. Основы гидрогеологии : учебник / Всеволожский В. А. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Издательство Московского государственного университета, 2007. - 448 с. (Классический университетский учебник) - ISBN 978-5-211-05403-5. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211054035 .
2	Гидрогеология: учебное пособие : [16+] / сост. А. Н. Соловицкий ; Кемеровский государственный университет. — Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2019. — 119 с. :ил.— Режим доступа: по подписке.—URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600376
3	Гидрогеология : Учебник для геологических специальностей вузов / Под ред. В.М. Шестакова и М.С. Орлова .— М. : Изд-во Моск. ун-та, 1984 .— 314
4	Климентов П. П. Общая гидрогеология : учебник для студ. геологоразведочных специальностей вузов / П.П. Климентов, Г.Я. Богданов .— М. : Недра, 1977 .— 357 с

б) дополнительная литература:

№п/п	Источник
5	Гледко, Ю. А. Гидрогеология : учеб. пособие / Ю. А. Гледко - Минск : Выш. шк., 2012. - 446 с. - ISBN 978-985-06-2126-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789850621269.html
6	Гальперин, А. М. Геология : Часть III - Гидрогеология : учебник для вузов / Гальперин А. М., Зайцев В. С., Харитоненко Г. Н., Норватов Ю. А. - Москва : Горная книга, 2009. - 400 с. - ISBN 978-5-91003-043-9. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785910030439.html
7	Климентов П. П. Методика гидрогеологических исследований : учебник для студ. горно-геол. спец. вузов / П.П. Климентов, В.М. Кононов .— 2-е изд., перераб. и доп. — М. : Высшая школа, 1989 .— 447 с.

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

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

* 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	Горелкина, Г. А. Водозаборные сооружения поверхностных и подземных вод : учебное пособие / Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская, В. В. Токарев. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 124 с. — ISBN 978-5-89764-441-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64851
2	Справочное руководство гидрогеолога : в 2 т. / под ред. В.М. Максимова .— 3-е изд., перераб. и доп. — Л. : Недра, 1979

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
1	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 OKLICK 695P; камера SVEN; микрофон OKLICKMP-MOO9B; колонки (акустические) SVEN 312, 2.0; экран демонстрационный 2х3 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	Предмет специальная гидрогеология	ПК-2	ПК-2.1	Тест № 1 Лабораторная работа № 1 Контроль освоения

				материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
1.2	Режим и баланс подземных вод	ПК-2	ПК-2.1	Тест № 1 Лабораторная работа № 2-4 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
1.3	Региональные закономерности формирования подземных вод	ПК-2	ПК-2.1	Тест № 1 Лабораторные работы № 5-6 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
1.4	Методы полевых гидрогеологических исследований	ПК-2	ПК-2.1	Тест № 2 Лабораторные работы № 7-8 Контроль освоения материала может осуществляться в дистанционной форме в соответствующем курсе на образовательном портале ВГУ
1.5	Основные практические задачи современной гидрогеологии	ПК-2	ПК-2.1	Тест № 2 Лабораторные работы № 9-11 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. Предмет специальная гидрогеология. Режим и баланс подземных вод. Региональные закономерности формирования подземных вод

Тест № 2. Методы полевых гидрогеологических исследований. Основные практические задачи современной гидрогеологии.

Лабораторные работы:

Лабораторная работа 1. Экспериментальное определение водоотдачи горных пород.

Лабораторная работа 2. Экспериментальное изучение закона Дарси на приборе Тима.

Лабораторная работа 3. Оценка коэффициента фильтрации горных пород на лабораторных приборах (трубка Спецгео, трубка Каменского)

Лабораторная работа

4. Построение гидродинамической сетки потока (грунтовый лоток), расчеты элементов потока.

Лабораторная работа

5. Оценка действительной скорости движения растворенных веществ, оценка эффективной пористости.

Лабораторная работа 6. Решение простейших задач фильтрации на основе закона Дарси.

Лабораторная работа 7. Методы отбора и подготовки проб воды на анализ. Определение физических свойств воды.

Лабораторная работа 8. Методы полевых колориметрических, турбидиметрических и титриметрических определений. Выполнение анализа воды и обработка результатов.

Лабораторная работа 9. Построение карты гидроизогипс грунтового потока и расчеты по ней.

Лабораторная работа 10. Построение и интерпретация гидрогеологической карты и гидрогеологического разреза.

Лабораторная работа 11. Гидрогеодинамические расчеты по материалам гидрогеологической карты.

Темы курсовых работ

1. Роль классификаций подземных вод в гидрогеологии
2. Зависимость водопроницаемости от пористости пород.
3. Подземные воды – ценное полезное ископаемое.
4. Запасы и прогнозные ресурсы питьевых, технических и минеральных подземных вод Российской Федерации
5. Процессы набухания (причины, зависимости) и их практическое значение
6. Влияние водной составляющей на величину усадки.
7. Связь гранулометрического состава и водопроницаемости песков
8. Классификация подземных вод по химическому составу.
9. Взаимосвязь водной составляющей и пластичности
10. Химический состав вод родников
11. Влияние водной составляющей на показатель липкости
12. Виды проявлений гидротермальной активности Земли
13. Жесткость подземных вод и ее оценка в целях водоснабжения населения
14. Анализ зависимости между водными и прочностными свойствами пород.
15. Виды воды в горных породах
16. Емкостные свойства горных пород
17. Подземные воды Воронежской области
18. Фильтрационные свойства горных пород
19. Современные проблемы водных ресурсов: их количество и качество
20. Высокотемпературные подземные воды: происхождение и использование

Курсовая работа оформляется в сброшюрованном виде с графическими приложениями. Защита проводится в форме устного доклада с презентацией, с последующими ответами на вопросы.

Для оценивания курсовой работы используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки, способен иллюстрировать доклад примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области инженерной геодинамики	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Отлично</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки, способен иллюстрировать доклад примерами, допускает ошибки при решении практических задач в области инженерной геодинамики	<i>Базовый уровень</i>	<i>Хорошо</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач по инженерной геодинамике	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Удовлетворительно</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки в докладе	–	<i>Неудовлетворительно</i>

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. Уравнение баланса подземных вод и его элементы. Формы питания и разгрузки подземных вод. Среднемноголетний баланс, естественные ресурсы и геологические запасы подземных вод, их характеристики.
2. Инфильтрационное питание и эвапотранспирационная разгрузка подземных вод. Основные факторы и процессы, влияющие на инфильтрацию атмосферных вод. Зависимость инфильтрационного питания от глубины уровня грунтовых вод.
3. Родники и наледи: типы родников и гидрогеологические условия их образования.
4. Взаимодействие подземных вод с водотоками и водоемами. Гидрогеодинамические условия отсутствия гидравлической связи подземных и поверхностных вод. Взаимодействие при совершенной связи подземных вод с водотоками и водоемами.
5. Взаимодействие подземных вод с водотоками и водоемами в условиях несовершенной гидравлической связи. Свободный и подпертый режимы фильтрации под водотоком (водоемом).

6. Региональные закономерности взаимодействия подземных и поверхностных вод (равнинные и горные территории, аридный и гумидный климат, районы карста, мерзлоты, акватории морей)
7. Перетекание через слабопроницаемые отложения, его предпосылки и характеристики (скорость перетекания, коэффициент перетока). Взаимодействие подземных вод в пластовом разрезе (схема Мятлева-Гиринского).
8. Режим подземных вод и основные режимобразующие факторы. Климатические провинции и основные типы режима грунтовых вод: междуречный, склоновый, террасовый, приречный (гидрологический). Основные закономерности широтной зональности режима грунтовых вод.
9. Связь режима и баланса грунтовых вод. Закономерности режима свободного истощения, оценка инфильтрационного питания грунтовых вод по данным режимных наблюдений в скважине.
10. Схемы формирования напорных вод (Мятлева-Гиринского, артезианская, элизионная). Общие закономерности режима напорных вод. Влияние атмосферного давления на режим уровней напорных вод.
11. Закономерности формирования локальных потоков подземных вод в долинах равнинных рек и их особенности в древних переуглубленных долинах.
12. Формирование и иерархичная структура междуречных потоков платформенных областей.
13. Общие закономерности развития карста и особенности междуречных потоков трещинно-карстовых вод.
14. Общие закономерности строения артезианских бассейнов платформенного типа. Мегапотоки и гидрогеодинамическая зональность артезианских бассейнов.
15. Потоки подземных вод гидрогеологических массивов
16. Особенности формирования потоков грунтовых вод в долинах горных рек.
17. Строение, формирование потока и гидрогеодинамическая зональность предгорных склонов и конусов выноса.
18. Особенности строения и формирования потоков подземных вод адартезианских бассейнов, вулканогенных и адмассивов.
19. Типы подземных вод криолитозоны. Основные закономерности криогенного преобразования гидрогеологических структур.
20. Горизонтальная гидрогеохимическая зональность. Гидрогеохимические особенности вод севера, гумидной и аридной зон. Связь минерализации грунтовых вод аридной зоны с гранулометрическим составом и строением водовмещающих пород.
21. Вертикальная (глубинная) гидрогеохимическая зональность. «Нормальная» вертикальная зональность. Характеристика гидрогеохимических зон разреза (минерализация, компонентный и газовый состав).
22. «Инверсионная» вертикальная (глубинная) гидрохимическая зональность. Основные признаки инверсионных вод и их положение в разрезе осадочного чехла.
23. Воды зон активного вулканизма: факторы формирования, гидрохимическая характеристика, связь состава со стадиями вулканической деятельности.
24. Промышленные подземные воды: их генетические типы, использование и основные провинции. Теплоэнергетические воды: образование и использование в зависимости от температуры и химического состава.
25. Минеральные воды: область применения, основные типы и провинции минеральных вод.
26. Основные цели, задачи и принципы организации работ общей гидрогеологической съемки. Маршрутные гидрогеологические исследования: виды и состав наблюдений.
27. Назначение и конструкция гидрогеологических скважин. Скин-эффект и его последствия
28. Виды и назначение откачек. Опытные откачки: цели и состав наблюдений. Основные закономерности развития понижений уровня подземных вод при откачках.
29. Наливы в шурф: назначение, схема и принципы обработки опыта.
30. Задачи и принципиальная схема проведения опытно-миграционного опробования. Основные процессы миграции вещества в подземных водах.
31. Аквальные и скважинные («гидрогеологический» каротаж) геофизические методы при гидрогеологических исследованиях
32. Особенности проведения и принципы интерпретации гидрометрических работ

пригидрогеологических исследованиях. Состав и принципы организации режимных гидрогеологических наблюдений.

33. Эксплуатационные запасы подземных вод: понятие и основные задачи, решаемые при их оценке. Защита и охрана водозаборов от загрязнения.

34. Балансовые источники формирования эксплуатационных запасов подземных вод. Уравнение баланса эксплуатационного водоотбора.

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. Что НЕ верно? Родники делятся на:

- Нисходящие
- Восходящие
- **Проточные**

ЗАДАНИЕ 2. Зона аэрации это:

- Зона полного водонасыщения
- **Зона не полного водонасыщения**
- Зона капиллярной каймы

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

ЗАДАНИЕ 1. Различают три типа режима потока подземных вод: стационарный, ..., квазистационарный?

Ответ: нестационарный

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

ЗАДАНИЕ 1. Опишите виды (формы) питания и разгрузки грунтовых вод.

Ответ: Питание грунтовых вод осуществляется при инфильтрации атмосферных осадков, конденсации, поглощении поверхностных вод, притоке из нижележащих горизонтов и искусственном питании грунтовых вод. В связи с тем, что грунтовый водоносный горизонт не изолирован от поверхности земли, питание грунтовых вод принципиально возможно в пределах всей площади распространения горизонта (область питания совпадает с областью распространения горизонта).

Разгрузка грунтовых вод осуществляется в виде родников, фильтрацией в русла рек или дно водоемов при наличии гидравлической связи грунтовых и поверхностных вод, путем испарения, перетеканием в нижележащие водоносные горизонты, искусственным путем.

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).