Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
ИНСТИТУТ ГЕОГРАФИИ, ГЕОЛОГИИ, ТУРИЗМА И СЕРВИСА

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ Т.А. Хагуров
подпись
« 29 » _____ 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.14.01 ГИДРОГЕОЛОИЯ, ИНЖЕНЕРНАЯ ГЕОЛОГИЯ И ГЕОКРИОЛОГИЯ

(код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки/специальность 05.03.01 Геология
(код и наименование направления подготовки/специальности)

Направленность (профиль) Гидрогеология и инженерная геология
(наименование направленности (профиля) специализации)

Программа подготовки академическая
(академическая /прикладная)

Форма обучения очная
(очная, очно-заочная, заочная)

Квалификация (степень) выпускника бакалавр
(бакалавр, магистр, специалист)

Краснодар 2020

Рабочая программа дисциплины “*Гидрогеология, инженерная геология и геокриология*” составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 05.03.01 “Геология” *(направленность (профиль) – Гидрогеология и инженерная геология)*

Программу составил (и):
Любимова Т.В., зав. кафедрой региональной и морской геологии, к г-м.н., доцент
И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание — подпись

Рабочая программа дисциплины “*Гидрогеология, инженерная геология и геокриология* ” утверждена на заседании кафедры (разработчика) региональной и морской геологии
протокол № 9 « 06» 05 2020 г.
Заведующий кафедрой (разработчика) *Любимова Т.В.* — подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) региональной и морской геологии
протокол № 9 «06» 05 2020 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) *Любимова Т.В.* — подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии ИГГТиС
протокол № 5 « 20 » 05 2020 г.
Председатель УМК ИГГТиС *Филобок А.А.* — подпись
фамилия, инициалы

Рецензенты:

Егоров Е.В., ведущий гидрогеолог ООО «ЭАЛ-СФЕРА»

Стогний В.В., профессор кафедры геофизических методов поисков и разведки ИГГТиС КубГУ, д.г.-м.н.

1 Цели и задачи изучения дисциплины (модуля).

1.1 Цель освоения дисциплины.

Цель – изучение основных положений и методов гидрогеологии, инженерной геологии и геокриологии..

1.2 Задачи дисциплины.

1) Изучение состава подземных вод, строение и свойств водовмещающих толщ; движению подземных вод во времени и в пространстве;
2) Определение понятий состава, строения и свойств грунтов различного генезиса; изучению геологических и инженерно-геологических процессов;
3) Ознакомлению со строением и динамикой криолитосферы.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Гидрогеология, инженерная геология и геокриология» относится к базовой части Блока 1 и читается в 4-ом семестре. Обучение базируется на знаниях, полученных при изучении дисциплин «Структурная геология», «Общая геология», «Литология» и др. Является предшествующей для таких дисциплин как «Гидрогеология», «Инженерная геология» и др.

1.4 **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.** Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *общепрофессиональных и профессиональных* компетенций (*ОПК/ПК)*

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1	ОПК-3	способностью использовать в профессиональной деятельности базовые знания математики и естественных наук	основы гидрогеохимии, гидрогеофизики, структурной гидрогеологии и динамики подземных вод; основы грунтоведения, механики грунтов, инженерной геодинамики, геокриологии	выполнять обработку и систематизацию гидрогеологической и инженерно-геологической информации	методами обработки гидрогеологической и инженерно-геологической и геокриологической информации
3	ПК-1	способностью использовать знания в области геологии, геофизики, геохимии, гидрогеологии и инженерной геологии, геологии и геохимии горючих	методологические основы и терминологию гидрогеологии, инженерной геологии и геокриологии	проводить гидрогеологические и инженерно-геологические расчеты, читать гидрогеологические и инженерно-геологические карты	общими навыками интерпретации гидрогеологической, инженерно-геологической и геокриологической информации

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
		ископаемых, экологической геологии для решения научно-исследовательских задач (в соответствии с направленностью (профилем) подготовки)			

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			4			
Контактная работа, в том числе:		**44,2**				
Аудиторные занятия (всего):		**42**	**42/18***			
Занятия лекционного типа			28/10*	-	-	-
Лабораторные занятия			14/8*	-	-	-
				-	-	-
Иная контактная работа:		**2,2**	**2,2**			
Контроль самостоятельной работы (КСР)			2			
Промежуточная аттестация (ИКР)			0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		**27,8**	**27,8**			
Проработка учебного (теоретического) материала			14	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий			5,8	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		8	8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к зачету		-	-			
Общая трудоемкость	**час.**	**72**	**72**	**-**	**-**	**-**
	в том числе контактная работа	**42,2**	**42,2**			
	зач. ед	**2**	**2**			

* занятия, проводимые в интерактивной форме

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 4 семестре

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Основы гидрогеологии	29	12/4*		7/4*	10
2.	Основы инженерной геологии	29	12/4*		7/4*	10
3.	Основы геокриологии	14	4/2*		-	8
	Итого по дисциплине:	**72**	**28**		**14**	**28**

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента, * занятия, проводимые в интерактивной форме

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Основы гидрогеологии	*Гидрогеология как наука*: современное содержание, цели и задачи гидрогеологии. История становления и развития науки. Роль отечественных исследователей в развитии гидрогеологии. Связь гидрогеологии с другими науками.	*УО, КР, Т*
		Основы гидрогеохимии. Виды воды в горных породах. Понятие о химическом составе подземных вод. Основные показатели химических свойств воды. Виды и формы химических анализов. Обработка химических анализов подземных вод. Классификации подземных вод по химическому и газовому составу, температуре, жесткости, минерализации. Графическая систематизация химических анализов воды и оценка пригодности подземных вод для различных целей	
		Основы гидрогеофизики. Физические свойства подземных вод. Основные гидрогеологические свойства геологической среды и гидрогеологические состояния. Коллектора и коллекторские свойства. Исходные элементы гидрогеологической стратификации.	
		Основы структурной гидрогеологии Основные типы подземных вод по условиям залегания: верховодка, грунтовые воды, межпластовые	

2.	Основы инженерной геологии	*Инженерная геология как наука*. Цели, задачи и структура инженерной геологии; ее объект и предмет исследования, значение для инженерно-хозяйственной деятельности человека, строительства и экологии. Краткая история развития инженерной геологии.	*УО, КР,Т*
		Основы грунтоведения. Объект, предмет исследования, цели и задачи грунтоведения. Современное понимание термина "грунт". Характеристика химических, физических, физико-химических и физико-механических свойств грунтов. Классификация и характеристика основных типов грунтов. Скальные, обломочные несвязные, пылеватые и глинистые грунты. Биогенные грунты – почвы, торф и сапропели. Многолетнемерзлые грунты. Искусственно измененные дисперсные грунты.	
		Основы инженерной геодинамики. Понятия об инженерно-геологических условиях. Компоненты инженерно-геологических условий. Факторы формирования инженерно-геологических условий. Инженерно-геологические процессы и явления. Меры защиты от опасных процессов.	
3.	Основы геокриологии	*Методологические основы геокриологии*. Методологические основы геокриологии. Связь со смежными дисциплинами. История становления геокриологических знаний. Основные криогенные этапы в геологической истории Земли. Основные положения современной теории формирования и эволюции криолитозоны. Состав, строение и свойства мерзлых пород. Эпи- и синкриогенные отложения. Криогенные геологические процессы и явления.	*УО*

2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа – не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1		3	4
3 семестр			
1.	Основы гидрогеологии	Обработка, систематизация и интерпретация результатов химического анализа подземных вод	Защита лабораторных работ *
		Построение карты гидроизогипс и глубин залегания	Защита лабораторных работ*
		Построение гидрогеологического разреза	Защита

			лабораторных работ
2.	Основы инженерной геологии	Построение интегральной кривой гранулометрического состава несвязных грунтов	Защита лабораторных работ *
		Расчет сейсмических свойств грунтов	Защита лабораторных работ *
		Определение степени коррозионности грунтов	Защита лабораторных работ

* занятия, проводимые в интерактивной форме

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы - не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка учебного материала (в т.ч. изучение нормативных документов)	Рекомендуемая литература Наличие вопросов и тестов для самоконтроля Методические указания по термометрическим и инструментальным наблюдениям при инженерно-геологических изысканиях в районах распространения вечно-мерзлых грунтов. М. МОСГИПРОТРАНС, 1989. Рекомендации по прогнозу теплового состояния мерзлых грунтов. М. Стройиздат, 1989
2	Самостоятельная работа по формированию практических умений	Наличие вопросов и тестов для самоконтроля Гидрогеология, инженерная геология и геокриология [Текст] : практикум / [сост. Т. В. Любимова, В.З. Симхаев] ; Краснодар : Кубанский государственный университет, 2010. - 47 с. : ил. - Библиогр.: с. 46.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

–в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии.

При освоении дисциплины используется сочетание видов учебной работы с методами и формами активизации познавательной деятельности студентов (дискуссия на лекционных и лабораторных занятиях, разбор конкретной ситуации, индивидуальное обучение при выполнении индивидуальных заданий, проблемное/ творческое обучение). В активной форме выполняется также обсуждение контролируемых самостоятельных работ, что в сочетании с внеаудиторной работой это служит цели формирования и развития требуемых компетенций обучающихся.

Учебным планом предусмотрено 18 часа занятий в интерактивной форме.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

4.1Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестра. Текущая аттестация лекционных занятий проводится в виде устного опроса в ходе лекции, лабораторных работ – путем опроса в начале или конце занятий. Текущий контроль за самостоятельным изучением рекомендованных разделов дисциплины выполняется опросом студента в часы консультаций, тренировочным тестированием.

Цель текущего контроля – выработать у студента необходимость систематической работы по усвоению материала.

1. Устный опрос по темам лекций:

№	Раздел	Примерные вопросы
1	Основы гидрогеологии	1. Расскажите о теоретическом и практическом значении гидрогеологии 2. Что является объектом и предметом изучения гидрогеологии? 3. Чем отличаются понятия геологическая и гидрогеологическая структура? 4. Что вызвало зарождение гидрогеологии как науки? 5. Назовите шесть фамилий ученых, внесших наиболее крупный вклад в развитие гидрогеологии? 6. Назовите основные этапы развития гидрогеологии как науки в нашей стране 7. Какова взаимосвязь гидрогеологии с науками биологического, физико-химического, геолого-географического цикла? 8. Как объясняется в настоящее время образование подземных вод? 9. Назовите виды воды по агрегатному состоянию и типу взаимодействия. 10. Чем отличается физически связанная вода от свободной? Прочносвязанная от рыхлосвязанной? 11. Назовите какие ионы относятся к макро- и микрокомпонентами? 12. Какие показатели определяют общую, карбонатную и неустранимую жесткость? 13. Назовите формы, в которых выражаются результаты химических анализов. 14. Содержание каких веществ делает воду агрессивной по отношению к бетону?

		15. Присутствие каких элементов в подземных водах активизируют процессы выщелачивания и растворения горных пород? 16. В каких случаях выполняют специальные виды анализов? 17. Какова геохимическая роль газов и органических веществ в подземных водах? 18. Назовите известные классификации подземных вод по химическому составу. 19. Назовите основные химические свойства и состояния подземной воды 20. Какие причины вызывают образования пустот в горных породах? Как подразделяются пустоты? 21. Какими основными свойствами характеризуется порово-трещинное пространство горных пород? Какие факторы влияют на эти свойства? 22. Назовите основные гидрогеологические свойства геологической среды, их показатели и единицы измерения. 23. Что такое коллекторские свойства пласта? Какими показателями они характеризуются? 24. Что такое емкостные свойства пласта? Какими показателями они характеризуются? 25. Опишите границы подземной гидросферы и жидкой воды. В чем их различие? 26. Чем различаются понятия гидрогеологический бассейн и гидрогеологический массив? 27. Чем различаются зоны аэрации и насыщения? 28. Что такое водоносный горизонт и водоносный комплекс? Чем они отличаются? 29. Что такое гидрогеологический бассейн? Водоносная серия? 30. В чем принципиальное отличие геологических и гидрогеологических карт? 31. Что такое гидро- и пьезоизогипсы, гидроизобата и гидроизомина? 32. Что такое поток подземных вод? Как его отобразить на карте?
2	Основы инженерной геологии	1. Как разделяют обломочные несцементированные грунты по содержанию в них фракций различной крупности? 2. Дайте определение терминам: влагоемкость, пластичность, размокаемость, липкость, плотность, льдистость, сжимаемость, просадочность, прочность. 3. Какие структурные связи обуславливают прочность глинистых, песчаных и крупнообломочных сцементированных грунтов? 1. Что такое тиксотропные свойства грунтов? Какие грунты обладают этими свойствами 1. Как выветривание преобразует различные горные породы, и какое значение имеет для строительства и эксплуатации инженерных сооружений? 2. Каковы основные условия, причины и факторы возникновения и развития оползней разных типов? 3. Какие мероприятия и конструкции применяют для борьбы с речными подмывами, донным размывом, аллювиальными

		заносами в эксплуатации дорог и мостов? 4. Какое влияние оказывают карстовые и суффозионно-карстовые процессы на устойчивость сооружений? 5. Какие поправки вносят в нормативную бальность землетрясений района, участка при строительстве на грунтах разного состава и состояния для получения расчетной сейсмичности? 6. Для чего выполняют сейсмическое микрорайонирование? 7. В чем проявляются черты сходства и различий между аналогичными природными геологическими и техногенными инженерно-геологическими процессами?
3	Основы геокриологии	1. Где и как распространены в России многолетнемерзлые грунты? 2. Как многолетнемерзлые грунты распределены по мощности и температуре? 3. Дайте определение понятиям: мерзлый, многолетнемерзлый, сыпучемерзлый, твердомерзлый, пластичномерзлый и морозный грунт. 4. Какие виды криогенных текстур вы знаете? 5. Что такое теплоемкость, теплопроводность и температуропроводность мерзлых и немерзлых (талых) грунтов? 6. Какие характеристики прочности и деформационных свойств мерзлых грунтов и оттаивающих грунтов учитывают при проектировании земляного полотна дорог, зданий, сооружений в области вечной мерзлоты и в районах глубокого промерзания почв? 7. Опишите условия залегания, распространения, происхождения и морфологию подземных льдов, гидролакколитов, бугров сезонного и многолетнемерзлого пучения, наледей различного видов питания. 8. Каковы особенности и основные принципы строительства на пластично-мерзлых и твердомерзлых грунтах в зависимости от характера распространения, мощности многолетнемерзлых толщ, состава, температуры? 9. Укажите основные противоналедные мероприятия и устройства, области их применения. 10. Опишите сущность процесса термокарста, образования таликов в многолетнемерзлых толщах, термоэрозии на склонах и берегах рек, термоабразии на берегах водоемов.

Критерии оценки:

№	Оценка	Критерии оценка
1	зачтено	ставится, если студент достаточно полно отвечает на вопрос, развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации;
2	не зачтено	ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий.

2. Тестирование по разделам

	Вопросы	№ отв.	Варианты ответов
ОСНОВЫ ГИДРОГЕОЛОГИИ			
1	К макрокомпонентам относятся	1	Cl SO_4 HCO_3 Ca Mg Na
		2	Cl CO_2 HCO_3 Ca Mg Na;
		3	CO_2 Cl HCO_3 Ca Fe K
2	Воды с минерализацией 12 г/л относятся к:	1	слабосоленым
		2	солоноватым
		3	соленым
3	Воды PH=5,5 относятся к:	1	очень кислым
		2	кислым
		3	нейтральным
4	Воды с общей жесткостью 6,6 относятся к:	1	жестким
		2	мягким
		3	умеренно жестким
5	Название воды $\frac{HCO_3\ 87}{Ca56Na25Mg19}$	1	гидрокарбонатная кальциево-натриево-магниевая
		2	гидрокарбонатная натриево-кальциевая
		3	кальциево-натриевая гидрокарбонатная
6	Подземные воды по Алекину делятся на классы	1	кальциевые, магниевые, натриевые
		2	гидрокарбонатные, сульфатные, хлоридные
		3	кальциевые, магниевые, калиевые
7	Вода пригодна для питьевых целей по ГОСТ, если минерализация	1	меньше 0,1 г/л
		2	больше 5 мг/л
		3	меньше 1 г/л
8	Вода, входящая в состав кристаллической решетки минералов в идее отдельных ионов, называется	1	конституционная
		2	кристаллизационной
		3	цеолитной
9	Прозрачность подземных вод зависит	1	количества растворенных в них минеральных веществ, механических примесей
		2	глубины залегания подземных вод
		3	количества осадков

10	Название воды $\frac{Cl\ 54\ SO_4\ 40}{Na52Mg28Ca20}$	1	хлоридно-сульфатно-натриево-магниевая
		2	сульфатно-хлоридная магниево-натриевая
		3	сульфатно-хлоридная кальциево-магниево-натриевая
11	Влагоемкостью называется:	1	способность г.п. поглощать и удерживать вод
		2	способность г.п. фильтровать воду
		3	способность г.п. накапливать воду
12	Водоотдачей называется способность водо-насыщенных пород	1	отдавать воду при снижении уровня
		2	отдавать гравитационную воду при снижении уровня или давления
		3	отдавать молекулярную воду при повышении или снижения уровня и давления
13	Водопроницаемостью называется способность горных пород	1	пропускать через себя свободную воду при наличии градиента напора
		2	пропускать через себя свободную воду
		3	пропускать через себя кристаллизационную воду при наличии градиента напора
14	Межпластовыми подземными водами называют	1	подземные воды, залегающие между двумя водоупорными пластами
		2	артезианские подземные воды
		3	подземные воды, залегающие в наклонных водопроницаемых пластах
15	Верховодкой называют	1	водоносный горизонт, существующий один месяц
		2	временное скопление подземных вод в зоне аэрации на локальных водоупорах
		3	подземные воды, образующиеся только во время снеготаяния и паводка
16	Гидроизогипсой на гидрогеологической карте	1	линию постоянных глубин залегания воды
		2	линию постоянной мощности водоносного горизонта
		3	линию постоянных гидростатических напоров
17	По карте гидроизогипс можно определить следующие параметры водоносного горизонта	1	минерализацию, химический состав, температуру
		2	гидравлический уклон, скорость движения, линии тока
		3	гидродинамический напор, гидростатическое давление в зоне аэрации, коэффициент фильтрации
17	Глубину залегания подземных вод по карте гидроизогипс определяют	1	по частному от деления абсолютных отметок поверхности земли и абсолютных отметок залегания поверхности
		2	по абсолютным отметкам поверхности земли
		3	по разности абсолютных отметок поверхности земли и гидростатических напоров
18	Если река питает подземные воды, то линии тока в водоносном горизонте направлены	1	от реки
		2	к реке
		3	параллельно реке
19	Различие грунтового потока и	1	грунтовый поток возникает только в наклонных водоносных пластах, а бассейн - в горизонтальных

	грунтового бассейна	2	грунтовый поток возникает в отдельных частях грунтового бассейна
		3	в грунтовом бассейне вода движется по горизонтали, в грунтовом потоке восходит вверх
20	Капиллярной каймой называют	1	зону капиллярного водонасыщения над поверхностью грунтовых вод
		2	область грунта, частично заполненную водой
		3	грунтовую толщу, в порах которой воздуха больше, чем воды
21	Величина капиллярного поднятия воды в горных породах зависит от	1	диаметра пор, гранулометрического состава
		2	состава минералов, формы пор, температура воды
		3	времени насыщения грунта водой
ОСНОВЫ ИНЖЕНЕРНОЙ ГЕОЛОГИИ			
1	Число пластичности глинистых грунтов определяют как	1	разность между влажностями на границе текучести и пластичности
		2	разность между влажностями полного насыщения и естественной
		3	сумма гигроскопичной влажностью и естественной
2	Сдвиговые приборы в грунтоведении используются	1	определения пластичности грунтов
		2	оценки сжимаемости грунтов
		3	прочностных свойств грунтов
3	Гранулометрическим составом грунта называют	1	относительное весовое содержание фракций частиц грунта, которое определяют по отношению к весу грунта при естественной влажности
		2	относительное весовое содержание фракций частиц грунта, которое определяют в процентах по отношению к весу сухой пробы грунта
		3	соотношение размеров частиц, выраженное в процентах по отношению к их среднему размеру
4	Число пластичности является классификационным показателем и позволяет выделить следующие разновидности глинистых грунтов	1	супесь, песок, гравий
		2	песок, торф, дресва
		3	супесь, суглинок, глина
5	Размеры частиц пылеватой фракции варьируют в пределах	1	0,05-0,01 мм
		2	0,1-0,005 мм
		3	0,05-0,005 мм
		4	<0,1 мм
6	Размеры частиц песчаной фракции варьируют в пределах	1	2,5-0,1 мм
		2	2,0-0,001мм
		3	2,0-0,05 мм
		4	1,0-0,05 мм
7	Коэффициент пористости грунта	1	отношением объема пор к объему твердой части грунта

	определяется	2	отношением объема пор к объему содержащейся в грунте влаги
		3	отношением объема пор к объему всего грунта
8	Грунтом называют	1	горную породу, на которой экономически выгодно строить промышленные и гражданские сооружения
		2	глинистую горную породу, которая используется как строительный материал
		3	любую горную породу, которая используется как основание или среда для размещения сооружений, либо сырье для производства строительных материалов
9	Развитие суффозии возможно в отложениях следующих горных пород	1	гранит, суглинок, гипс
		2	песок, супесь, известняк
		3	мергель, туф, галечник
10	Основные физические свойства глинистых грунтов	1	влажность, плотность, пористость, консистенция
		2	цвет, структура, содержание органического вещества
		3	минеральный состав, прочность, содержание карбонатов
11	Солифлюкция проявляется при	1	таянии льда весной в поверхностном почвенном слое
		2	засолении грунтов в результате нарушения режима орошения
		3	увлажнении склонов и медленном течении грунтов
12	Инженерная геодинамика изучает	1	активные деформации земной коры
		2	воздействие геологических процессов на строительные конструкции
		3	геологические процессы в связи с инженерной деятельностью человека
13	Пористость грунта определяется как	1	отношение объема пор ко всему объему грунта
		2	отношение объема пор к объему твердой фазы грунта
		3	отношение объема пор к объему сухого грунта
14	Элювием называют	1	продукты разрушения горных пород ветром
		2	продукты разрушения горных пород, остающиеся на месте
		3	продукты разрушения горных пород, которые смещены по склону
15	Условия формирования селей	1	литологические особенности пород
		2	мощные потоки подземных вод
		3	сухие долины и балки с большими уклонами
16	Плывунами называют	1	жидкие глинистые грунты
		2	пески, которые при увлажнении способны течь
		3	водонасыщенные рыхлые породы, способные течь при динамическом воздействии
17	Для количественной оценки силы землетрясения используется	1	амплитуда

	величина	2	магнитуда
		3	сейсмобалл

Критерии оценки:

№	Оценка	Критерии оценка
1	зачтено	более 70% ответов верных
3	не зачтено	менее 70% ответов верных

3. Защита лабораторных работ:

№	Перечень лабораторных работ	Вопросы
1	Обработка, систематизация и интерпретация результатов химического анализа подземных вод	1. С какой целью весовая форма выражения химического анализа воды переводится в мг-экв и экв-% форму? 2. Как определяется кондиция анализа для дальнейшей обработки? 3. Какова цель систематизации химических анализов? 4. В каких случаях и почему используют разные способы графического представления результатов химических анализов? 5. Как регламентируют ГОСТы использование подземных вод?
2	Построение карты гидроизогипс и глубин залегания Построение гидрогеологического разреза	1. Последовательность действий и особенности построения карт гидроизогипс. 2. Последовательность действий при построении гидрогеологического разреза 3. Области питания и области разгрузки грунтового потока на карте и на разрезе 4. Характер связи грунтового потока с поверхностными водами. 5. Связь уровня грунтовых вод с рельефом. 6. Зоны возможного подтопления.
3	Построение интегральной кривой гранулометрического состава несвязных грунтов	1. Какие методы используются при изучении гранулометрического состава пород? 2. Какие практические вопросы можно решать, опираясь на результаты изучения гранулометрического состава горных пород? 3. Какие Вы знаете способы графического изображения результатов гранулометрического анализа? Кратко их охарактеризуйте. 4. Поясните принцип построения интегральной кривой гранулометрического анализа. 5. Какие коэффициенты можно определить по интегральной кривой гранулометрического анализа и как они определяются?
4	Расчет сейсмических свойств грунтов	1. Какие Вы знаете классификационные показатели? Перечислите классификационные показатели и назовите методы их определения. 2. . Какие Вы знаете косвенные показатели? Перечислите косвенные показатели, назовите методы их определения и

		практическое использование. 3. Какие Вы знаете прямые расчетные показатели? Перечислите прямые расчетные показатели, назовите методы их определения и практическое использование. 4. Перечислите и кратко охарактеризуйте показатели, определяющие сейсмические свойства грунтов.
5	Определение степени коррозионности грунтов	1. Какие методы коррозионных изысканий вы знаете? 2. Какие принципы определения коррозионной агрессивности грунта заложены в каждый метод? 3. С какой целью определяют удельное электросопротивление грунта? 4. Как влияет влажность и концентрация солей на удельное электросопротивление почвы? 5. Как снизить сопротивление растеканию тока с анодного заземления? 6. В каких фунтах (с большим или меньшим электросопротивлением) лучше устанавливать анодные заземления? 7. Как влияет влажность грунта на скорость коррозии? Показать на коррозийной диаграмме. 8. Какие факторы могут влиять на точность измерений?

Критерии оценки:

№	Оценка	Критерии оценка
1	зачтено	выставляется студенту, если он правильно применяет теоретические положениякурса при решении задач лабораторных работ, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения
3	не зачтено	выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, затрудняется в объяснении реализации лабораторной работы или представлении алгоритма ее реализации, а также неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания или не справляется с ними самостоятельно

Контрольная работа 1. По подразделу “Основы гидрогеохимии”

1. Какое значение pH следует ожидать в подземных водах каменноугольных известняков (глубина 50 м) и в шахте по разработке рудного тела?

2. По результатам химического анализа подземной воды, выраженным формулой Курлова, определите: класс, группу и тип воды по классификации Алекина.

$$M_{0,9}\frac{HCO_3 72 SO_4 19}{Ca61 Na32}\ t^{\circ}17$$

3. Запишите приведенные ниже результаты химического анализа воды в виде формулы Курлова.

М мг/л	pH	TºC	HCO3	SO4	Cl	Na	Ca	Mg
17374	6,6	21	31	65	9771	3400	2306	202

4. Вычислите все виды жесткости по данным химического анализа воды (мг-экв/л)

HCO3 3,1; SO4 0,23; Cl 0,50; Na 1,14; Ca 1,29; Mg 1,39.

5. Изобразите химический анализ воды в виде диаграммы (прямоугольника) Роджерса.

6. Назовите основные химические свойства подземной воды.

Контрольная работа 2. По подразделу “Структурная гидрогеология”

1. Схематически покажите (в разрезе) возможные области питания, распространения и разгрузки межпластовых напорных вод. На схеме отметьте мощность водоносного горизонта, водоупор (водоупоры), уровень безнапорных или пьезометрический уровень напорных вод.

2. Нарисуйте схематический разрез. Покажите на разрезе характеристики водоносных горизонтов: возможный случай дренирования грунтовых вод рекой, водоупорные и водовмещающие породы, глубина залегания уровня грунтовых вод, мощность водоносного пласта. Покажите, как изменяются условия дренировании я и параметры грунтового потока при повышении уровня воды в реке.

3. При бурении скважины на пойме с абсолютной отметкой устья 19,3 м встречены (сверху вниз) следующие слои: до 0,5 м – почва, 0,5-8 м – галечники и ниже – глины. Уровень воды установился на глубине 4,5 м от устья скважины. Начертите схематическую колонку скважины, и определите: к какому типу относится встреченный водоносный горизонт; мощность водоносного горизонта и зоны аэрации, капиллярной каймы.

4. На фрагменте карты гидроизогипс, изобразите взаимосвязь подземных и поверхностных вод, укажите направление течения грунтового потока, область его питания или разгрузки. На каком участке скорость потока будет максимальной, если коэффициент фильтрации по всей площади постоянный?

Контрольная работа 3. По разделу “Инженерная геология”

1. На берегу озера в районе скважин 5 и 6 строится оросительная система с использованием для орошения подземных вод. Скважина 6 расположена рядом с подлежащим реконструкции заброшенным зданием XYI в., с подвалом глубиной до 2 м, с фундаментами, заглубленными на 0,3 м ниже пола. Кровля здания нарушена, в подвале периодически скапливается вода. По данным бурения скважин и топопрофилю постройте геологический разрез и ответьте на вопросы:

-Какие геологические процессы обусловили образование геологической обстановки, показанной на разрезе?

-Какие геологические процессы могут возникнуть, если на озерной террасе будет действовать оросительная система по всей площади?

2. По приведенным ниже результатам определения зернового состава и физических свойств несвязного грунта вычислите производные и классификационные характеристики (коэффициент пористости, пористость, полную влагоемкость, степень неоднородности) и дайте его наименование по ГОСТ 25100-2011

Наименование показателей	
Зерновой состав частиц, % по массе	> 5 мм -5; 5-2 -3; 2-1 -6; 1-05 -11; 0,5-0,25 -23; 0,25-0,10 -30; 0,10-0,05 -13; <0,05 -9.
Плотность частиц грунта, г/см^3	2,64
Природная влажность, д.е.	0,09
Плотность грунта, г/см^3	1,72

Критерии оценки:

Оценка 5 (отлично) ставится за работу, выполненную без ошибок и недочетов, должны быть выполнены не менее 85% заданий

Оценка 4 (хорошо) ставится за работу, при наличии в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов. Должны быть выполнены от 67 до 84% заданий

Оценка 3 (удовлетворительно) ставится, если студент правильно выполнил не менее 50% всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не

более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и трех недочетов, при наличии четырех-пяти недочетов.

Оценка 2 (неудовлетворительно) ставится, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки 3 или правильно выполнено менее 50% всей работы.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Форма промежуточной аттестации проводится в виде зачета (4 семестр), который служит проверкой успешности выполнения студентами лабораторных работ и усвоения учебного материала лекционных занятий.

Вопросы к зачету.

1. Предмет, задачи и содержание гидрогеологии
2. Общие закономерности распределения воды в литосфере
3. Современные представления о происхождении подземных вод
4. Химический состав подземных вод
5. Химические классификации подземных вод
6. Виды воды в горных породах
7. Водные свойства горных пород
8. Физические свойства подземных вод
9. Воды зоны аэрации
10. Общая характеристика грунтовых вод
11. Основные типы грунтовых вод
12. Трещинные и карстовые воды
13. Условия залегания артезианских вод
14. Происхождение и классификация родников
15. Виды передвижения воды в породах
16. Основной закон фильтрации
17. Нелинейный закон фильтрации
18. Движение подземных вод в естественных условиях
19. Движение подземных вод к водозаборным сооружениям
20. Предмет, задачи и содержание инженерной геологии
21. Основные категории состава, строения и состояния грунтов
22. Характеристика химических и физических, свойств грунтов
23. Характеристика физико-химических и физико-механических свойств грунтов
24. Методы определения основных показателей свойств грунтов
25. Классификация основных типов грунтов
26. Характеристика основных типов грунтов
27. Инженерно-геологические условия платформенных областей
28. Инженерно-геологические условия складчатых областей
29. Процессы и явления, вызванные деятельностью поверхностных вод
30. Процессы и явления, вызванные деятельностью подземных вод
31. Гравитационные процессы и явления
32. Процессы и явления, вызванные действием климатических факторов
33. Назначение инженерно-геологических исследований
34. Геокриология – как наука: объект и предмет, цели и задачи, методы и средства
35. Основные криогенные этапы в геологической истории Земли
36. Состав, строение и свойства мерзлых пород
37. Криогенные геологические процессы.
38. Посткриогенные геологические процессы
39. Термогенные процессы и образования

Критерии получения студентами зачетов:

— оценка “зачтено” ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме. Устанавливает содержательные

межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры, обнаруживает последовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации.

— оценка “не зачтено” ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается непоследовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументируются. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры отсутствуют.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

5.1 Основная литература:

1. Карпенко Н.П. Гидрогеология и основы геологии [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. П. Карпенко, И. М. Ломакин, В. С. Дроздов. - М. : ИНФРА-М, 2018. - 328 с. - http://znanium.com/catalog/product/899005.

2. Геокриология: подземные льды [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. И. Соломатин. - 2-е изд., испр. и доп. - М. : Юрайт, 2018. - 345 с. - https://www.biblio-online.ru/book/D8A6E8C7-65A5-4962-A186-310C61A8F17F.

3 Ананьев В.П. Инженерная геология [Электронный ресурс] : учебник / В. П. Ананьев, А. Д. Потапов, А. Н. Юлин. - 7-е изд., стереотип. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 575 с. - http://znanium.com/catalog/product/769085.

4. Всеволожский В.А. Основы гидрогеологии [Текст] : учебник для студентов вузов / В. А. Всеволожский ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 2-е изд., перераб. и доп. - [М.] : Изд-во Московского университета, 2007. - 440 с. : ил. - (Классический университетский учебник). - Библиогр. : с. 434-437. - ISBN 9785211054035.

5. Ананьев В.П. Инженерная геология [Текст] : учебник для студентов вузов / В. П. Ананьев, А. Д. Потапов. - Изд. 3-е, перераб. и испр. - М. : Высшая школа, 2005. - 575 с. : ил. - Библиогр. : с. 572-573. - ISBN 5060036901

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах *«Лань» и «Юрайт».*

5.2 Дополнительная литература:

1. Ершов Э.Д. Общая геокриология [Текст] : учебник для студентов вузов / Э. Д. Ершов. - М. : Изд-во МГУ, 2002. - 683 с. : ил. - Библиогр.: с. 662-666. - ISBN 5211045130.

2. Конищев В.Н. Методы криолитологических исследований [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / В. Н. Конищев, В. В. Рогов. - М. : Изд-во Моск. ун-та, 1994. - 136 с. - Библиогр. : с. 135. - ISBN 5211024605

3. Зуб О.Н. Состав, физические и физико-химические свойства грунтов [Текст] : учебно-методическое пособие к лабораторным занятиям / О. Н. Зуб ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Кубанский гос. ун-т. - Краснодар : [Кубанский государственный университет], 2017. - 53 с. : табл. - Библиогр.: с. 44.

4. Ананьев В.П. Инженерная геология [Текст] : учебник для студентов вузов / В. П. Ананьев, А. Д. Потапов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2000. - 511 с. : ил. - Библиогр. : с. 508-509. - ISBN 5060036901.

5.3. Периодические издания:

Вестник Московского университета. Серия 04. Геология. ISSN 0201-7385

Известия высших учебных заведений. Геология и разведка: научно-методический журнал министерства образования и науки Российской Федерации. ISSN 0016-7762.

Доклады Академии наук: Научный журнал РАН (раздел: Геология). ISSN 0869-5652.

Отечественная геология: Научный журнал Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации. ISSN 0869-7175.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

Российская государственная библиотека. Режим доступа: www.rsl.ru.

Российская национальная библиотека. Режим доступа: www.nlr.ru.

Библиотека Академии наук. Режим доступа: www.rasl.ru.

Библиотека по естественным наукам РАН. Режим доступа: www.benran.ru.

Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ). Режим доступа: www.viniti.ru.

Государственная публичная научно-техническая библиотека. Режим доступа: www.gpntb.ru.

Информационные ресурсы ВСЕГЕИ. Режим доступа: www.vsegei.ru/ru/info

Все о геологии. Режим доступа: geo.web.ru.

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Первый структурный уровень получаемой информации – основной, это теоретические, методические и методологические положения каждого рассматриваемого в лекционном курсе раздела.

Второй уровень – дополнительный. Эта информация, рассматриваемая на лабораторных занятиях, помогающая студенту более глубоко проработать основной материал, расширить те или иные представления.

Третий уровень – справочная информация, включающая справочные материалы и списки научной и учебной литературы по курсу.

Освоение курса следует начинать по разделам с первого уровня, и периодически по мере необходимости обращаясь к справочным данным. На следующем этапе следует расширять прорабатываемый материал, используя информацию второго уровня.

Лекционные занятия по дисциплине представляют собой обзор по основным разделам программы. Демонстрационный (интерактивный) курс лекций, подготовленный в PowerPoint в виде презентаций (лекция-визуализация), предназначен для показа в виде слайд-шоу с соответствующими комментариями преподавателя-лектора через

мультимедийный проектор аудиторно или может использоваться студентом индивидуально на персональном компьютере.

Исходным материалом для лабораторных работ служат фактические данные, различные информационные ресурсы. Интерактивные занятия представляют собой разбор выполненных заданий по типу имитации конкретного производственного задания.

Самостоятельная работа по дисциплине представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение образовательной программы. Самостоятельная работа при подготовке к аудиторным занятиям включает подготовку к лекции, к лабораторным занятиям, проработку ответов на вопросы к каждому разделу учебного курса и экзамену.

Контролируемая самостоятельная работа (КСР) осуществляется на занятиях в виде собеседования.

Для закрепления теоретического материала и выполнения контролируемых самостоятельных работ по дисциплине во внеучебное время студентам предоставляется возможность пользования библиотекой КубГУ, возможностями компьютерных классов.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю).

8.1 Перечень информационных технологий.

Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.

При освоении курса “Гидрогеология, инженерная геология и геокриология” используются лицензионные программы общего назначения, такие как Microsoft Windows 7, пакет Microsoft Officce Professional (Word, Excel, PowerPoint, Access), программы демонстрации видео материалов (Windows Media Player), программы для демонстрации и создания презентаций (Microsoft Power Point).

8.3Перечень информационных справочных систем:

ЭБС Издательства «Лань» http://e.lanbook.com/ ООО Издательство «Лань»
ЭБС «Университетская библиотека онлайн» www.biblioclub.ru ООО «Директ-Медиа»
ЭБС «Юрайт» http://www.biblio-online.ru ООО Электронное издательство «Юрайт»
ЭБС «BOOK.ru» https://www.book.ru ООО «КноРус медиа»
ЭБС «ZNANIUM.COM» www.znanium.com ООО «ЗНАНИУМ»

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательногопроцесса по дисциплине (модулю).

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук)
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная презентационной техникой (проектор, экран, ноутбук), картографическим материалом
3.	Групповые (индивидуальные)	Аудитория для проведения групповых (индивидуальных) консультаций

	консультации	
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория для проведения текущего контроля, аудитория для проведения промежуточной аттестации
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.