

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета землеустройства и кадастров

Харитонов А.А.
« 25 » июня 2024г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.26 Гидрогеология и основы геологии

Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование
Направленность (профиль) «Инженерные системы сельскохозяйственного водоснабжения,
обводнения и водоотведения»
Квалификация выпускника - бакалавр

Факультет землеустройства и кадастров

Кафедра геодезии

Разработчик рабочей программы:
доцент кафедры геодезии Куликова Е.В.



Воронеж – 2024г.

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» (уровень бакалавриата) утвержденным приказом Министерства образования и науки России № 685 от 26.05.2020 г. и зарегистрированным в Министерстве юстиции Российской Федерации 26.05.2020 г., регистрационный номер №58851.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры геодезии (протокол 10 от 25.06.2024 г.)

Врио заведующий кафедрой _____ (Куликова Е.В.)
подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета землеустройства и кадастров (протокол №10 от 25.06.2024 г.).

Председатель методической комиссии _____ (Викин С.С.)
подпись

Рецензент рабочей программы генеральный директор ОА «Стройинвестиции»
Ревин А.И.

1. Общая характеристика дисциплины

1.1. Цель дисциплины

Целью курса является формирование представлений, знаний и профессиональных навыков о происхождении, составе, взаимодействии с горными породами подземных вод, а также о законах их движения. Данная учебная дисциплина рассматривает строение, состояние и основные свойства земной коры, происхождение, состав, свойства, условия залегания, распространение, основные физические и водные свойства наиболее распространенных горных пород, виды воды в горных породах и минералах, их происхождение, условия залегания, состав, свойства и распространение подземных вод в земной коре.

1.2. Задачи дисциплины

Задачи дисциплины - в результате изучения данной дисциплины студенты получают общие сведения о Земле, ее происхождении, возрасте, составе, внешних и внутренних геосферах, рельефе, о подземных водах их распространении, условиям формирования, свойствам, их передвижении и взаимодействии с минералами, горными породами и др. объектами геологии.

В курсе гидрогеологии с основами геологии рассматривается геологическая деятельность надземных и подземных вод, оцениваются их последствия, а также формируются долговременные прогнозы последствий их воздействия и предлагаются рекомендации по снижению их отрицательного воздействия.

1.3. Предмет дисциплины

Предметом дисциплины является: минералы и горные породы, формирующие литосферу (земную кору), а также надземные и подземные воды, взятые во взаимодействии друг с другом, выполняющие определенную геологическую работу (положительную и отрицательную).

1.4. Место дисциплины в образовательной программе

Место дисциплины в структуре образовательной программы Б1.О.26 «Гидрогеология и основы геологии» входит в Блок 1. Обязательной части, и изучается во 2 и 3 семестрах на очном отделении и на 2 курсе заочного отделения (3 и 4 семестры).

1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами

Для изучения дисциплины и усвоения курса необходимы компетенции, сформированные в результате освоения таких дисциплин подготовки бакалавра по направлению «Природообустройство и водопользование», как «Гидрология, климатология и метеорология», «Почвоведение».

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание

ОПК-2	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественно-научных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	З1	<ul style="list-style-type: none"> - состав, свойства, условия залегания, распространение, основные физические и водные свойства наиболее распространенных горных пород - виды воды в горных породах и минералах, происхождение, условия залегания, состав, свойства и распространение подземных вод в земной коре;
		У1	<ul style="list-style-type: none"> - уметь строить гидрогеологический разрез, а также карту гидроизогипс, гидроизобат, минерализации по полученным в процессе геологических и гидрогеологических исследований данным; определить дебит водозаборных скважин и родников; давать оценку физическим свойствам воды - анализировать полученную в процессе геологических и гидрогеологических изысканий информацию об объекте исследования; выявлять возможные источники питания и разгрузки водоносных горизонтов, а также возможные источники их загрязнения; выявлять возможные негативные геологические и инженерно-геологические процессы и явления связанные с движением поверхностных и подземных вод в пределах исследуемой территории
		Н1	<ul style="list-style-type: none"> - иметь навыки построения и чтения геологических, гидрогеологических карт и разрезов; диагностики основных породобразующих минералов и горных пород; навыками проведения химического анализа природных вод по полученным исходным данным - иметь навыки проведения основных гидрогеологических расчетов по определению гидрогеологических параметров водоносного горизонта, дебита скважины, родника; владеть методами оценки физических свойств природных вод

Обозначение в таблице: З – обучающийся должен знать; У – обучающийся должен уметь; Н - обучающийся должен иметь навыки и (или) опыт деятельности.

3. Объём дисциплины и виды работ

3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр		Всего
	2	3	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	4 / 144	7 / 252
Общая контактная работа, ч	66,15	73,25	139,40
Общая самостоятельная работа, ч	41,85	70,75	112,60
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	66,00	72,25	138,25
лекции	34	28	62,00
практические занятия, всего	-	-	
из них в форме практической подготовки	-	-	
лабораторные работы, всего	32	42	74,00
из них в форме практической подготовки	-	-	
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	2,25	2,25
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-	
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	33,00	31,78	64,78
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	1,00	1,15
групповые консультации	-	0,50	0,50
курсовая работа	-	0,25	0,25
курсовой проект	-	-	
экзамен	0,15	-	0,15
зачет с оценкой	-	-	
зачет	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	38,98	47,83
выполнение курсового проекта	-	21,23	21,23
выполнение курсовой работы	-	-	
подготовка к экзамену	8,85	-	8,85
подготовка к зачету с оценкой	-	-	
подготовка к зачету	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	защита курсового проекта, экзамен	зачет, защита курсового проекта, экзамен

3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс		Всего
	2	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	3 / 108	4 / 144	7 / 252
Общая контактная работа, ч	12,15	17,25	29,40
Общая самостоятельная работа, ч	95,85	126,75	222,60
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	12,00	16,25	28,25
лекции	4	4	8,00
практические занятия, всего	-	-	

из них в форме практической подготовки	-	-	
лабораторные работы, всего	8	10	18,00
из них в форме практической подготовки	-	-	
индивидуальные консультации при выполнении курсового проекта	-	2,25	2,25
индивидуальные консультации при выполнении курсовой работы	-	-	
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	87,00	70,98	157,98
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	1,00	1,15
групповые консультации	-	0,50	0,50
курсовая работа	-	0,25	0,25
курсовой проект	-	-	
экзамен	0,15	-	0,15
зачет с оценкой	-	-	
зачет	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	55,78	64,63
выполнение курсового проекта	-	38,03	38,03
выполнение курсовой работы	-	-	
подготовка к экзамену	8,85	-	8,85
подготовка к зачету с оценкой	-	-	
подготовка к зачету	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт, зачет с оценкой, экзамен, защита курсового проекта (работы))	зачет	защита курсового проекта, экзамен	зачет, защита курсового проекта, экзамен

4. Содержание дисциплины

4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

Раздел 1. Геология. Общие сведения о Земле, земной коре.

Введение. Краткое содержание курса и его связь с другими дисциплинами, значение для мелиорации, водного хозяйства, строительства, водоснабжения. Научные и практические задачи геологии. Геология, как наука. Разделы (общая геология, минералогия, петрография, палеонтология, историческая геология, региональная геология, тектоника, геофизика, гидрогеология, инженерная геология). Земля - размеры, форма, свойства. Химический состав земли, зона переменных, постоянных температур, роста температур. Геотермическая ступень и геотермический градиент. Строение земли по геофизическим данным. Методы определения глубинного строения Земли. Земная кора - строение, типы земной коры

Раздел 2. Минералы и горные породы.

Минералы. Определение, происхождение, состояние, состав, свойства. Кристаллохимическая классификация минералов. Самородные, сульфиды, карбонаты, фосфаты, силикаты, галоиды, оксиды, названия минералов. Горные породы. Определение. Генети-

ческая классификация. Структура, текстура, минеральный состав и свойства пород. Магматические горные породы. Классификация, формы залегания, гидрогеологические и инженерно-геологические свойства. Осадочные породы - разновидности, механизм образования, формы залегания, свойства. Осадочные крупнообломочные и среднеобломочные породы. Мелкообломочные, микрозернистые и смешанные породы. Химические и биогенные породы. Геологические и инженерно-геологические свойства осадочных пород. Метаморфические породы - происхождение, примеры пород, гидрогеологические и инженерно-геологические свойства

Раздел 3. Геохронология, геологические карты.

Геохронология. Методы определения геологического возраста. Геологические карты и разрезы - условности, содержание, чтение карт. Классификация геологических процессов. Эндогенные геологические процессы. Роль эндогенных процессов в образовании минералов и горных пород, условий их залегания, в формировании рельефа поверхности Земли. Магматизм, метаморфизм. Тектонические движения. Основные тектонические структуры Земной коры и их элементы. Платформа, складчатая система, чехол, фундамент, щит, синеклиза, антиклиза. Землетрясения, типы, оценка силы землетрясений. Сейсмическое районирование

Раздел 4. Геологические процессы.

Экзогенные геологические процессы. Классификация, общие черты. Роль экзогенных геологических процессов в формировании рельефа и горных пород, понятие о геоморфологии и четвертичных отложениях. Выветривание, элювий. Геологическая деятельность ветра, эоловые отложения. Геологическая деятельность поверхностных текучих вод. Эрозия, базис эрозии, виды эрозии. Аллювиальные и делювиальные отложения. Проллювиальные отложения. Геологическая деятельность озер, болот, морей, их отложения. Геологическая деятельность живых организмов и человека, биогенные и антропогенные отложения. Геологическая деятельность льда. Ледниковые и водноледниковые отложения.

Раздел 5. Гидрогеология. Вода в природе, виды воды в породах и минералах. Происхождение подземных вод, их состав и свойства.

Гидрогеология как наука. Связь гидрогеологии с другими дисциплинами учебного плана. Природные воды. Круговорот воды в природе. Вода в земной коре. Роль подземных вод в круговоротах воды в природе. Виды и свойства воды в породах и минералах. Происхождение подземных вод. Классификация подземных вод по происхождению.

Раздел 6. Классификация подземных вод, основы динамики подземных вод

Основы гидрогеологической стратификации - водоносные, слои, горизонты, комплексы, водоносные зоны. Региональные элементы стратификации - бассейны, массивы. Классификация подземных вод по гидравлическим признакам, по условиям залегания, по типу водосодержащих пород и температуре. Основы динамики подземных вод. Движение воды в породах. Зона аэрации и зона насыщения. Инфильтрация, инфлюация, фильтрация. Основные виды и законы движения подземных вод. Движение подземных вод в водоносных пластах. Фильтрационные потоки, их элементы, границы и граничные условия. Виды и характеристика потоков. Установившееся движение воды в однородных, неоднородных, изотропных и анизотропных пластах.

Раздел 7. Режим, баланс, запасы и охрана подземных вод

Режим и баланс подземных вод. Условия, в которых формируются режимы подземных вод. Факторы, определяющие режимы подземных вод. Природные и измененные типы режима. Режим грунтовых вод в различных климатических зонах на орошаемых и

осушаемых территориях, в зонах влияния водохранилищ и каналов. Баланс подземных вод. Баланс грунтовых вод (водный и солевой). Прогноз режима и баланса грунтовых вод в различных климатических зонах. Запасы и ресурсы подземных вод. Виды запасов и ресурсов. Категории запасов. Эксплуатационные запасы (ресурсы) подземных вод. Родники. Минеральные воды. Подземные воды в различных геоморфологических и климатических условиях

Раздел 8. Инженерная геология. Классификация и свойства грунтов. Инженерно-геологические процессы

Горные породы как грунты. Состав и состояние грунтов. Общая инженерно-геологическая классификация горных пород как грунтов. Основные физические, механические и водные свойства (плотность, влагоемкость, водопроницаемость, капиллярность, сжимаемость, сопротивление сдвигу грунтов). Инженерно-геологические процессы и явления. Учет процессов выветривания, эрозии, суффозии. Пылуны, карст. Процессы и явления на склонах и откосах. Процессы и явления, связанные с а) промерзанием и оттаиванием грунтов, б) увлажнением грунтов, в) откачкой подземных вод и осушением земель. Процессы и явления в каналах, водохранилищах и зонах их влияния.

Раздел 9. Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования

Место гидрогеологических и инженерно – геологических исследований. Задачи исследований. Стадии и этапы изысканий и проектирования. Виды исследований: 1) Гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка. 2) Разведочные работы. 3) Геофизические исследования. 4) Опытные полевые работы. 5) Стационарные наблюдения. 6) Лабораторные работы. 7) Камеральные работы.

4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Геология. Общие сведения о Земле, земной коре	7	8		5
Раздел 2. Минералы и горные породы	7	8		5
Раздел 3. Геохронология, геологические карты	7	8		5
Раздел 4. Геологические процессы	7	8		5
Раздел 5. Гидрогеология. Вода в природе, виды воды в породах и минералах. Происхождение подземных вод, их состав и свойства	7	8		5
Раздел 6. Классификация подземных вод, основы динамики подземных вод	7	8		5
Раздел 7. Режим, баланс, запасы и охрана подземных вод	7	8		5
Раздел 8. Инженерная геология. Классификация и свойства грунтов. Инженерно-геологические процессы	7	8		5
Раздел 9. Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования	6	10		7,8
Всего	62	74		47,8

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Геология. Общие сведения о Земле, земной коре	0,5	2		18
Раздел 2. Минералы и горные породы	1	2		18
Раздел 3. Геохронология, геологические карты	1	2		18
Раздел 4. Геологические процессы	1	2		18
Раздел 5. Гидрогеология. Вода в природе, виды воды в породах и минералах. Происхождение подземных вод, их состав и свойства	1	2		18
Раздел 6. Классификация подземных вод, основы динамики подземных вод	0,5	2		18
Раздел 7. Режим, баланс, запасы и охрана подземных вод	1	2		18
Раздел 8. Инженерная геология. Классификация и свойства грунтов. Инженерно-геологические процессы	1	2		18
Раздел 9. Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования	1	2		14
Всего	8	18		158

4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Раздел 1. Геология. Общие сведения о Земле, земной коре	<p>Карпенко Н.П. Гидрогеология и основы геологии [электронный ресурс]: Учебное пособие / Н. П. Карпенко, И. М. Ломакин, В. С. Дроздов .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 .— 328 с. — (Высшее образование) .— Профессиональное образование .— ISBN 978-5-16-018564-4 .— ISBN 978-5-16-106192-3 .— <URL:https://znanium.com/catalog/document?id=428317></p> <p>Короновский Н.В. Общая геология [электронный ресурс] : Учебник / Н. В. Короновский .— 2, стереотип. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 .— 474 с. — (Высшее образование) .— Профессиональное образование .— ISBN 978-5-16-018945-1 .— ISBN 978-5-16-104439-1 .— <URL:https://znanium.com/catalog/document?id=431188></p>	5	18

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
2.	Раздел 2. Минералы и горные породы	Гущин А.И. Общая геология: практические занятия [электронный ресурс] : Учебное пособие / А. И. Гущин, М. А. Романовская, Г. В. Брянцева, Н. В. Короновский ; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 .— 236 с. — (Высшее образование) .— ВО - Бакалавриат .— ISBN 978-5-16-019205-5 .— ISBN 978-5-16-104950-1 .— <URL: https://znanium.com/catalog/document?id=434090 > .	5	18
3.	Раздел 3. Геохронология, геологические карты	Короновский Н.В. Общая геология [электронный ресурс] : Учебник / Н. В. Короновский .— 2, стереотип. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 .— 474 с. — (Высшее образование) .— Профессиональное образование .— ISBN 978-5-16-018945-1 .— ISBN 978-5-16-104439-1 .— <URL: https://znanium.com/catalog/document?id=431188 > .	5	18
4.	Раздел 4. Геологические процессы	Багмет Г.Н. Геология [Электронный ресурс] / Г. Н. Багмет, Ю. В. Удодов .— Новокузнецк : КГПИ КемГУ, 2022 .— 122 с. — Книга из коллекции КГПИ КемГУ - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-8353-2492-7 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/293630 > .	5	18
5.	Раздел 5. Гидрогеология. Вода в природе, виды воды в породах и минералах. Происхождение подземных вод, их состав и свойства	Карпенко Н.П. Гидрогеология и основы геологии [электронный ресурс] : Учебное пособие / Н. П. Карпенко, И. М. Ломакин, В. С. Дроздов .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 .— 328 с. — (Высшее образование) .— Профессиональное образование .— ISBN 978-5-16-018564-4 .— ISBN 978-5-16-106192-3 .— <URL: https://znanium.com/catalog/document?id=428317 > . Гидрогеология [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие .— Кемерово : КемГУ, 2019 .— 119 с. — Книга из коллекции КемГУ - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-8353-2417-0 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/135239 > .	5	18
6.	Раздел 6. Классификация подземных вод, основы динамики подземных вод	Решетько М.В. Гидрогеология и гидрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Решетько, Е. А. Солдатова, Н. В. Гусева .— Томск : ТПУ, 2019 .— 203 с. — Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета .— Книга из коллекции ТПУ - Инженерно-технические науки .— <URL: https://e.lanbook.com/book/246203 > .	5	18
7.	Раздел 7. Режим, балансы, запасы и охрана подземных вод	Карпенко Н.П. Гидрогеология и основы геологии [электронный ресурс] : Учебное пособие / Н. П. Карпенко, И. М. Ломакин, В. С. Дроздов .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 .— 328 с. — (Высшее образование) .— Профессиональное образование .— ISBN 978-5-16-018564-4 .—	5	18

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная форма обучения	Заочная форма обучения
		ISBN 978-5-16-106192-3 .— <URL: https://znanium.com/catalog/document?id=428317 > .		
8.	Раздел 8. Инженерная геология. Классификация и свойства грунтов. Инженерно-геологические процессы	Колмогоров С.Г. Инженерная геология [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционок, С. С. Колмогорова .— Санкт-Петербург : ПГУПС, 2018 .— 90 с. — Книга из коллекции ПГУПС - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-7641-1093-6 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/111735 > . Карпенко Н.П. Гидрогеология и основы геологии [электронный ресурс] : Учебное пособие / Н. П. Карпенко, И. М. Ломакин, В. С. Дроздов .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 .— 328 с. — (Высшее образование) .— Профессиональное образование .— ISBN 978-5-16-018564-4 .— ISBN 978-5-16-106192-3 .— <URL: https://znanium.com/catalog/document?id=428317 > .	5	18
9.	Раздел 9. Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования	Колмогоров С.Г. Инженерная геология [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционок, С. С. Колмогорова .— Санкт-Петербург : ПГУПС, 2018 .— 90 с. — Книга из коллекции ПГУПС - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-7641-1093-6 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/111735 > . Карпенко Н.П. Гидрогеология и основы геологии [электронный ресурс] : Учебное пособие / Н. П. Карпенко, И. М. Ломакин, В. С. Дроздов .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 .— 328 с. — (Высшее образование) .— Профессиональное образование .— ISBN 978-5-16-018564-4 .— ISBN 978-5-16-106192-3 .— <URL: https://znanium.com/catalog/document?id=428317 > .	7,8	14
Всего			47,8	158

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

5.1. Этапы формирования компетенций

Раздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Раздел 1. Геология. Общие сведения о Земле, земной коре	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производ-	31

	ственной безопасности	
Раздел 2. Минералы и горные породы	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	З1
		У1
		Н1
Раздел 3. Геохронология, геологические карты	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	З1
		У1
		Н1
Раздел 4. Геологические процессы	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	З1
		У1
		Н1
Раздел 5. Гидрогеология. Вода в природе, виды воды в породах и минералах. Происхождение подземных вод, их состав и свойства	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	З1
		У1
		Н1
Раздел 6. Классификация подземных вод, основы динамики подземных вод	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	З1
		У1
		Н1
Раздел 7. Режим, баланс, запасы и охрана подземных вод	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	З1
		У1
		Н1
Раздел 8. Инженер-	Способен принимать участие в науч-	З1

ная геология. Классификация и свойства грунтов. Инженерно-геологические процессы	но-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	У1
		Н1
Раздел 9. Гидрогеологические и инженерно-геологические исследования	Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности	З1
		У1
		Н1

5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачтено	зачтено

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные рабочей программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя

Не зачтено, компетенция не освоена	Студент выполнил не все задания, предусмотренные рабочей программой или не отчитался об их выполнении, не подтверждает знание освоенного материала и не умеет решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя
---------------------------------------	---

Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 86%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 71%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 51%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 51%

Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает программный материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ программного материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

Критерии оценки при защите курсового проекта (работы)

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Структура и содержание курсового проекта (работы) полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, все выводы и предложения достоверны и аргументированы; студент показал полные и глубокие знания по изученной проблеме, логично и аргументировано ответил на все вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Хорошо, продвинутый	Структура и содержание курсового проекта (работы) в целом соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах отсутствуют логические и алгоритмические ошибки, но отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент твердо знает материал по теме исследования, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответах, достаточно полно отвечает на вопросы, связанные с защитой курсового проекта (работы)
Удовлетворительно, пороговый	Структура и содержание курсового проекта (работы) не полностью соответствуют предъявляемым требованиям, в расчетах допущены не грубые логические и алгоритмические ошибки, оказавшие несущественное влияние на результаты расчетов, отдельные выводы и предложения вызывают сомнение и не до конца аргументированы; студент показал знание только основ материала по теме исследования, усвоил его поверхностно, но не допускал при ответе на вопросы грубых ошибок или неточностей
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Структура и содержание курсового проекта (работы) не соответствуют предъявляемым требованиям; в расчетах допущены грубые логические или алгоритмические ошибки, повлиявшие на результаты расчетов и достоверность сделанных выводов и предложений; студент не знает основ материала по теме исследования, допускает при ответе на вопросы грубые ошибки и неточности

Критерии оценки контрольных (КР) и расчетно-графических работ (РГР)

«Не предусмотрены»

Критерии оценки рефератов «Не предусмотрены»

Критерии оценки участия в ролевой игре «Не предусмотрены»

5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

5.3.1.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Геология как наука. Научные и практические задачи геологии	ОПК-2	31
2	Разделы геологии (общая геология, минералогия, петрография, палеонтология, историческая геология, региональная геология, тектоника, геофизика, гидрогеология, инженерная геология)	ОПК-2	31
3	Земля - размеры, форма, свойства	ОПК-2	31
4	Химический состав земли, зона переменных, постоянных температур, роста температур	ОПК-2	31
5	Строение земли по геофизическим данным	ОПК-2	31
6	Земная кора, строение и типы земной коры	ОПК-2	31
7	Минералы. Определение, происхождение, состояние, состав, свойства	ОПК-2	31
8	Горные породы. Определение. Генетическая классификация	ОПК-2	31
9	Магматические горные породы	ОПК-2	31
10	Осадочные породы - разновидности, механизм образования, формы залегания, свойства	ОПК-2	31
11	Химические и биогенные породы	ОПК-2	31
12	Геологические и инженерно-геологические свойства осадочных пород	ОПК-2	31
13	Метаморфические породы - происхождение, примеры пород, гидрогеологические и инженерно-геологические свойства	ОПК-2	31
14	Геохронология. Методы определения геологического возраста	ОПК-2	31
15	Геологические карты и разрезы - условности, содержание, чтение карт	ОПК-2	31
16	Классификация геологических процессов	ОПК-2	31
17	Эндогенные геологические процессы	ОПК-2	31
18	Магматизм, метаморфизм	ОПК-2	31
19	Тектонические движения. Основные тектонические структуры Земной коры и их элементы	ОПК-2	31
20	Платформа, складчатая система, чехол, фундамент, щит, синеклиза, антиклиза	ОПК-2	31
21	Землетрясения, типы, оценка силы землетрясений. Сейсмическое районирование	ОПК-2	31
22	Экзогенные геологические процессы	ОПК-2	31
23	Роль экзогенных геологических процессов в формирова-	ОПК-2	31

	нии рельефа и горных пород, понятие о геоморфологии и четвертичных отложениях		
24	Выветривание, элювий	ОПК-2	31
25	Геологическая деятельность ветра, эоловые отложения	ОПК-2	31
26	Геологическая деятельность поверхностных текучих вод	ОПК-2	31
27	Эрозия, базис эрозии, виды эрозии	ОПК-2	31
28	Аллювиальные и делювиальные отложения	ОПК-2	31
29	Геологическая деятельность озер, болот, морей, их отложения	ОПК-2	31
30	Геологическая деятельность живых организмов и человека, биогенные и антропогенные отложения	ОПК-2	31
31	Геологическая деятельность льда. Ледниковые и водноледниковые отложения	ОПК-2	31
32	Гидрогеология как наука	ОПК-2	31
33	Природные воды. Круговорот воды в природе	ОПК-2	31
34	Вода в земной коре. Роль подземных вод в круговоротах воды в природе	ОПК-2	31
35	Происхождение подземных вод. Классификация подземных вод по происхождению	ОПК-2	31
36	Основы гидрогеологической стратификации - водоносные, слои, горизонты, комплексы, водоносные зоны	ОПК-2	31
37	Региональные элементы стратификации - бассейны, массивы	ОПК-2	31
38	Классификация подземных вод по гидравлическим признакам, по условиям залегания, по типу водосодержащих пород и температуре	ОПК-2	31
39	Основы динамики подземных вод. Движение воды в породах	ОПК-2	31
40	Инfiltrация, инфлюация, фильтрация	ОПК-2	31
41	Основные виды и законы движения подземных вод. Движение подземных вод в водоносных пластах	ОПК-2	31
42	Фильтрационные потоки, их элементы, границы и граничные условия. Виды и характеристика потоков	ОПК-2	31
43	Режим и баланс подземных вод	ОПК-2	31
44	Факторы, определяющие режимы подземных вод. Природные и измененные типы режима	ОПК-2	31
45	Режим грунтовых вод в различных климатических зонах на орошаемых и осушаемых территориях, в зонах влияния водохранилищ и каналов	ОПК-2	31
46	Баланс подземных вод	ОПК-2	31
47	Баланс грунтовых вод (водный и солевой)	ОПК-2	31
48	Запасы и ресурсы подземных вод	ОПК-2	31
49	Виды запасов и ресурсов. Категории запасов	ОПК-2	31
50	Эксплуатационные запасы (ресурсы) подземных вод	ОПК-2	31

51	Родники. Минеральные воды	ОПК-2	31
52	Подземные воды в различных геоморфологических и климатических условиях	ОПК-2	31
53	Горные породы как грунты. Состав и состояние грунтов	ОПК-2	31
54	Общая инженерно-геологическая классификация горных пород как грунтов	ОПК-2	31
55	Основные физические, механические и водные свойства (плотность, влагоемкость, водопроницаемость, капиллярность)	ОПК-2	31
56	Основные механические свойства (сжимаемость, сопротивление сдвигу грунтов)	ОПК-2	31
57	Инженерно-геологические процессы и явления	ОПК-2	31
58	Учет процессов выветривания, эрозии, суффозии	ОПК-2	31
59	Плывуны, карст	ОПК-2	31
60	Инженерно-геологические процессы и явления на склонах и откосах	ОПК-2	31
61	Процессы и явления, связанные с а) промерзанием и оттаиванием грунтов, б) увлажнением грунтов, в) откачкой подземных вод и осушением земель	ОПК-2	31
62	Инженерно-геологические процессы и явления в каналах, водохранилищах и зонах их влияния	ОПК-2	31
63	Место гидрогеологических и инженерно – геологических исследований	ОПК-2	31
64	Задачи гидрогеологических и инженерно-геологических исследований. Стадии и этапы изысканий и проектирования	ОПК-2	31
65	Виды исследований: 1) Гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка. 2) Разведочные работы. 3) Геофизические исследования. 4) Опытные полевые работы. 5) Стационарные наблюдения. 6) Лабораторные работы. 7) Камеральные работы	ОПК-2	31

5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	<p>Масса образца грунта ненарушенного сложения объемом 50см^3 при естественной влажности равна $g(\text{г})$, после сушки на воздухе стала $g_1(\text{г})$, а после высушивания в термостате – $g_0(\text{г})$. Объем минеральной части равен $V_s(\text{см}^3)$. Необходимо определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плотность частиц грунта и объемную влажность, - плотность и полную влагоемкость, - естественную влажность и коэффициент пористости, - плотность сухого грунта и степень влажности, - гигроскопическую влажность и пористость. 	ОПК-2	У1 Н1
2.	В лабораторных условиях определены: плотность частиц грунта $\rho_s(\text{г/см}^3)$, естественная влажность w_0 , плотность грунта $\rho(\text{г/см}^3)$ и	ОПК-2	У1 Н1

	<p>максимальная молекулярная влагоемкость w_m. Вычислите:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коэффициент пористости, - пористость, - степень влажности, - плотность сухого грунта. 																								
3.	<p>Даны следующие показатели: плотность частиц грунта $\rho_s(\text{г/см}^3)$, естественная влажность w_0, плотность грунта $\rho(\text{г/см}^3)$ и максимальная молекулярная влагоемкость w_m. Определите:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плотность сухого грунта, - степень влажности, - полную влагоемкость. 	ОПК-2	У1 Н1																						
4.	<p>По результатам ситового анализа несвязного грунта необходимо построить интегральную кривую зернового состава, определить степень неоднородности и дать наименование грунта.</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Наименование показателей</th> </tr> <tr> <td></td> <th>3.7.1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Зерновой состав частиц, % по массе</td> </tr> <tr> <td>более 5 мм</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>5...2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>2...1</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1...0,5</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>0,5...0,25</td> <td>23</td> </tr> <tr> <td>0,25...0,10</td> <td>30</td> </tr> <tr> <td>0,10...0,05</td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>менее 0,05</td> <td>9</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование показателей			3.7.1	Зерновой состав частиц, % по массе		более 5 мм	5	5...2	3	2...1	6	1...0,5	11	0,5...0,25	23	0,25...0,10	30	0,10...0,05	13	менее 0,05	9	ОПК-2	У1 Н1
Наименование показателей																									
	3.7.1																								
Зерновой состав частиц, % по массе																									
более 5 мм	5																								
5...2	3																								
2...1	6																								
1...0,5	11																								
0,5...0,25	23																								
0,25...0,10	30																								
0,10...0,05	13																								
менее 0,05	9																								
5.	<p>По результатам лабораторного определения зернового состава грунта необходимо определить его наименование по ГОСТ 25100-95 В таблице ОК означают окатанные, Н – неокатанные.</p> <table border="1" style="margin-left: 40px;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Наименование показателей</th> </tr> <tr> <td></td> <th>3.11.1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Зерновой состав частиц, % по массе:</td> </tr> <tr> <td>более 200 мм</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>200...10</td> <td>24</td> </tr> <tr> <td>10...2</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>2...0,05</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>0,05...0,005</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td>менее 0,005</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>Степень окатанности частиц размером более 2 мм</td> <td>Н</td> </tr> <tr> <td>Число пластичности заполнителя, %</td> <td>11</td> </tr> </tbody> </table>	Наименование показателей			3.11.1	Зерновой состав частиц, % по массе:		более 200 мм	2	200...10	24	10...2	39	2...0,05	12	0,05...0,005	14	менее 0,005	9	Степень окатанности частиц размером более 2 мм	Н	Число пластичности заполнителя, %	11	ОПК-2	У1 Н1
Наименование показателей																									
	3.11.1																								
Зерновой состав частиц, % по массе:																									
более 200 мм	2																								
200...10	24																								
10...2	39																								
2...0,05	12																								
0,05...0,005	14																								
менее 0,005	9																								
Степень окатанности частиц размером более 2 мм	Н																								
Число пластичности заполнителя, %	11																								
6.	<p>По результатам лабораторных исследований, приведенным ниже, определите наименование связного грунта и дайте предварительную оценку возможности отнесения его к просадочным и набухающим.</p>	ОПК-2	У1 Н1																						

Наименование показателей																								
		3.14.1																						
Естественная влажность		0,13																						
Относительная деформация просадки, д. е.		0,03																						
Плотность частиц грунта, г/см ³		2,72																						
Плотность грунта, г/см ³		1,85																						
Влажность на границе текучести, д. е.		0,32																						
Влажность на границе пластичности, д. е.		0,19																						
<p>Указания: 1. Для ответа необходимо вычислить число пластичности, коэффициенты пористости грунта в природном состоянии на границе текучести, степень влажности, показатель П и полученные результаты сопоставить с ГОСТ 25100—95 (см. прил. 12).</p> <p>2. К просадочным грунт относить при условии $\epsilon_{st} \geq 0,01$ (ГОСТ 25100—95, табл. 5.16).</p> <p>3. По показателю относительной набухаемости без нагрузки ϵ_{sw} глинистые грунты подразделяют на:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>Ненабухающие</td> <td>< 0,04</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">ϵ_{sw} — относительное увеличение высоты образца при замачивании без нагрузки</td> </tr> <tr> <td>Слабонабухающие</td> <td>0,04 — 0,08</td> </tr> <tr> <td>Средненабухающие</td> <td>0,08 — 0,12</td> </tr> <tr> <td>Сильнонабухающие</td> <td>< 0,12</td> </tr> </table>					Ненабухающие	< 0,04	ϵ_{sw} — относительное увеличение высоты образца при замачивании без нагрузки	Слабонабухающие	0,04 — 0,08	Средненабухающие	0,08 — 0,12	Сильнонабухающие	< 0,12											
Ненабухающие	< 0,04	ϵ_{sw} — относительное увеличение высоты образца при замачивании без нагрузки																						
Слабонабухающие	0,04 — 0,08																							
Средненабухающие	0,08 — 0,12																							
Сильнонабухающие	< 0,12																							
7	<p>В прибрежной зоне со дна моря отобран монолит грунта, описанный в полевом журнале как структурный осадок, образовавшийся в воде при наличии микробиологических процессов. Результаты лабораторных испытаний монолита представлены ниже. Определите, является ли данный грунт илом.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Наименование показателей</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"></td> <td>3.15.1</td> </tr> <tr> <td>Естественная влажность</td> <td></td> <td>0,56</td> </tr> <tr> <td>Плотность грунта, г/см³</td> <td></td> <td>1,66</td> </tr> <tr> <td>Плотность частиц грунта, г/см³</td> <td></td> <td>2,64</td> </tr> <tr> <td>Влажность на границе текучести</td> <td></td> <td>0,34</td> </tr> <tr> <td>Влажность на границе пластичности</td> <td></td> <td>0,19</td> </tr> </tbody> </table> <p>Указание: необходимо вычислить e – коэффициент пористости, I_p – число пластичности грунта. Глинистый грунт при $e \geq 0,9$ и $I_p > 1$ относят к илам.</p>	Наименование показателей					3.15.1	Естественная влажность		0,56	Плотность грунта, г/см ³		1,66	Плотность частиц грунта, г/см ³		2,64	Влажность на границе текучести		0,34	Влажность на границе пластичности		0,19	ОПК-2	У1 Н1
Наименование показателей																								
		3.15.1																						
Естественная влажность		0,56																						
Плотность грунта, г/см ³		1,66																						
Плотность частиц грунта, г/см ³		2,64																						
Влажность на границе текучести		0,34																						
Влажность на границе пластичности		0,19																						
8	<p>В лабораторных условиях было определено относительное содержание растительных остатков в связном грунте, а после их удаления – пределы пластичности. По результатам лабораторных определений дайте наименование грунта.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Наименование показателей, д. е.</th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2"></td> <td>3.16.1</td> </tr> <tr> <td>Относительное содержание растительных остатков</td> <td></td> <td>0,47</td> </tr> <tr> <td>Естественная влажность</td> <td></td> <td>0,26</td> </tr> <tr> <td>Влажность на границе текучести</td> <td></td> <td>0,39</td> </tr> <tr> <td>Влажность на границе пластичности</td> <td></td> <td>0,18</td> </tr> </tbody> </table> <p>Указание: необходимо вычислить число пластичности и показатель</p>	Наименование показателей, д. е.					3.16.1	Относительное содержание растительных остатков		0,47	Естественная влажность		0,26	Влажность на границе текучести		0,39	Влажность на границе пластичности		0,18	ОПК-2	У1 Н1			
Наименование показателей, д. е.																								
		3.16.1																						
Относительное содержание растительных остатков		0,47																						
Естественная влажность		0,26																						
Влажность на границе текучести		0,39																						
Влажность на границе пластичности		0,18																						

	консистенции.									
9	Химическим анализом подземной воды установлена приведенная ниже концентрация водородных ионов. Определите водородный показатель и наименование воды по его значению.					ОПК-2	У1 Н1			
	Варианты	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.2.5				
	Концентрация водородных ионов, г-моль/л	10^{-8}	10^{-4}	10^{-6}	10^{-10}	10^{-7}				
10	Вычислите погрешность химического анализа подземной воды, определите ее класс, группу и наименование по классификации Щукарева. Запишите состав воды в виде формулы солевого состава.					ОПК-2	У1 Н1			
	Варианты	Содержание ионов, мг/л								
		HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}			
	4.3.1	353	126	168	247	8	26			
11	Используя результаты химического анализа подземной воды, приведенные ниже, определите ее класс, группу и тип по классификации Алекина и номер воды по графику-квадрату Толстихина.					ОПК-2	У1 Н1			
	Варианты	Содержание ионов, мг-экв/л								
		HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}			
	4.4.1	5,00	1,56	1,64	5,22	2,46	0,46			
12	Запишите приведенные ниже результаты химического анализа воды в виде формулы Курлова. Определите виды жесткости и дайте наименование воды с учетом информации, полученной в результате химического анализа воды.					ОПК-2	У1 Н1			
	Варианты	Сухой остаток, мг/л	pH	Температура, °C	Содержание основных ионов, мг/л					
					HCO_3^-	SO_4^{2-}	Cl^-	Na^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}
	4.5.1	960	7,3	12	930	76	24	93	194	45
13	По результатам химического анализа подземной воды, выраженной в виде формулы Курлова и приведенным ниже, прочитайте наименование воды и вычислите в %-экв. Содержание главных ионов, не указанных в формуле.					ОПК-2	У1 Н1			
	Варианты	Формула Курлова		Варианты	Формула Курлова					
	4.6.1	$M_{0,9} \frac{\text{HCO}_3, 72\text{SO}_4, 19}{\text{Ca}61\text{Na}32} t^{\circ}17$		4.6.3	$M_{2,3} \frac{\text{Cl}65\text{SO}_4, 28}{\text{Na}61\text{Mg}30} t^{\circ}48$					
	4.6.2	$M_{8,6} \frac{\text{SO}_4, 67\text{Cl}25}{\text{Mg}53\text{Ca}41} t^{\circ}29$		4.6.4	$M_{16,3} \frac{\text{Cl}88\text{SO}_4, 12}{\text{Na}56\text{Ca}39} t^{\circ}61$					
14	Раскройте сущность приведенной ниже гипотезы происхождения подземных вод. Для каких гидрогеологических и климатических условий применима эта гипотеза. Приведите примеры. - инфильтрационная - конденсационная - седиментационная - ювенильная - техногенная - искусственная					ОПК-2	У1 Н1			

5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой «Не предусмотрено»

5.3.1.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Геология как наука	ОПК-2	31
2	Гидрогеология как наука	ОПК-2	31
3	Основные задачи геологии и гидрогеологии (научные и практические)	ОПК-2	31
4	Развитие геологии и гидрогеологии как науки	ОПК-2	31
5	Гипотезы происхождения Земли	ОПК-2	31
6	Что изучает раздел «Общая геология»?	ОПК-2	31
7	Что изучает раздел «Минералогия»?	ОПК-2	31
8	Что изучает раздел «Петрография»?	ОПК-2	31
9	Что изучает раздел «Палеонтология»?	ОПК-2	31
10	Что изучает раздел «Историческая геология»?	ОПК-2	31
11	Что изучает раздел «Региональная геология»?	ОПК-2	31
12	Что изучает раздел «Тектоника»?	ОПК-2	31
13	Что изучает раздел «Геофизика»?	ОПК-2	31
14	Что изучает раздел «Гидрогеология»?	ОПК-2	31
15	Что изучает раздел «Инженерная геология»?	ОПК-2	31
16	Опишите форму, размеры и свойства Земли	ОПК-2	31
17	Химический состав Земли	ОПК-2	31
18	Строение Земли	ОПК-2	31
19	Земная кора	ОПК-2	31
20	Строение земной коры	ОПК-2	31
21	Типы земной коры	ОПК-2	31
22	Минералы	ОПК-2	31
23	Свойства минералов	ОПК-2	31
24	Происхождение минералов	ОПК-2	31
25	Горные породы	ОПК-2	31
26	Генетическая классификация горных пород	ОПК-2	31
27	Магматические горные породы	ОПК-2	31
28	Осадочные породы	ОПК-2	31
29	Химические породы	ОПК-2	31
30	Биогенные породы	ОПК-2	31

5.3.1.5. Перечень тем курсовых проектов (работ)

№	Тема курсового проектирования, курсовой работы
1	Построение карт гидроизогипс в зависимости от гидрогеологических условий района (области)
2	Анализ гидрогеологических условий района (области)
3	Построение геологических разрезов (в определенных геолого-морфологических и гидрогеологических условиях) района (области)

5.3.1.6. Вопросы к защите курсового проекта (работы)

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Что включает в себя графическая часть работы?	ОПК-2	31
2.	Каковы гидрогеологические условия выбранного участка?	ОПК-2	У1
3.	Принципы построения карты гидроизогипс?	ОПК-2	Н1

4.	Принципы построения карты гидроизобат?	ОПК-2	Н1
5.	Определение зон подтопления и периодического переувлажнения на исследуемом участке	ОПК-2	У1
6.	Анализ карты гидроизогипс	ОПК-2	Н1
7.	Определение гидравлических градиентов	ОПК-2	Н1
8.	Оценка качества подземных вод	ОПК-2	У1
9.	Пригодность как поверхностных, так и подземных вод для поливов сельскохозяйственных культур	ОПК-2	У1
10.	Построение инженерно-геологического разреза	ОПК-2	Н1
11.	Оценка инженерно-геологических условий территорий	ОПК-2	Н1
12.	Что должна содержать пояснительная записка?	ОПК-2	З1

5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1.	Земная кора, мантия и ядро относится к внутренним ... Земли. 1. геосферам; 2. моносферам; 3. неосферам; 4. наносферам	ОПК-2	З1
2.	Атмосфера, гидросфера и биосфера относится к внешним ... Земли. 1. наносферам; 2. геосферам; 3. моносферам; 4. неосферам	ОПК-2	З1
3.	Учитывая сплюснутость и крупные неровности на поверхности, истинную неправильную геометрическую фигуру Земли называют ... 1. гипсоидом 2. гексоидом 3. овоидом 4. геоидом	ОПК-2	З1
4.	Природные химические соединения или самородные элементы, образованные в результате разнообразных физико-химических процессов, протекающих в земной коре или на поверхности называют ... 1. агрегатом; 2. минералом; 3. горной породой; 4. грунтом	ОПК-2	З1
5.	Способность минерала раскалываться по определенным направлениям с образованием ровных и гладких плоскостей называется . 1. изломом; 2. спайностью; 3. твердостью; 4. прочностью	ОПК-2	З1

6.	Каким минералам присуще свойство спайности? 1. твердым кристаллическим; 2. твердым аморфным; 3. жидким; 4. газообразным	ОПК-2	31
7.	Поверхность разрыва и раскола минерала, прошедшая не по плоскостям спайности, а по случайному направлению называется . 1. изломом; 2. разломом; 3. разрывом; 4. заломом	ОПК-2	31
8.	Степень сопротивления минерала царапанию острием другого минерала называется . 1. твердостью; 2. прочностью; 3. связностью; 4. жесткостью	ОПК-2	31
9.	Минералы, образованные за счет внутренней энергии Земли под действием высоких температур и давлений называются . 1. эндогенными; 2. экзогенными; 3. экзогенными; 4. эндогенными	ОПК-2	31
10.	Минералы, образованные на поверхности Земли или вблизи ее в условиях близких к атмосферным называют . 1. эндогенными; 2. экзогенными; 3. экзогенными; 4. эндогенными	ОПК-2	31
11.	Скопления одного или нескольких минералов, занимающие значительные участки земной коры и характеризующиеся более или менее постоянным химическим и минеральным составом и строением называют ... 1. горной породой; 2. агрегатом; 3. минералом; 4. грунтом	ОПК-2	31
12.	Горные породы, образованные из огненно-жидкого расплава в недрах Земли или в результате его излияния на поверхность называют 1. магматическими; 2. осадочными; 3. метаморфическими; 4. аггрудитами	ОПК-2	31
13.	Горные породы, образованные из осадков, накапливающихся на суше и дне водоемов и водотоков, называют . 1. магматическими; 2. метаморфическими; 3. осадочными; 4. аггрудитами	ОПК-2	31
14.	Горные породы, образованные из любых ранее существовавших пород под влиянием высокой температуры, давления, паров воды, горячих водных растворов и газовых компонентов называют . 1. магматическими; 2. метаморфическими; 3. осадочными; 4. аггрудитами	ОПК-2	31
15.	Осадочные горные породы образуются в результате действия процессов. 1. эндогенных; 2. экзогенных; 3. палеогенных; 4. палеотипных	ОПК-2	31
16.	Магматические породы делятся на: кислые, средние, основные и ультраосновные по: 1. вкусу; 2. химическому составу; 3. запаху; 4. минеральному составу	ОПК-2	31
17.	Геологические процессы, вызываемые внутренней энергией Земли называют 1. палеогенными; 2. эндогенными; 3. экзогенными; 4. палеотипными	ОПК-2	31
18.	Геологические процессы, являющиеся результатом взаимодействия внешних геосфер Земли (атмосферы, гидросферы и биосферы) с земной корой называют 1. экзогенными; 2. эндогенными; 3. палеогенными; 4. палеотипными	ОПК-2	31

19.	Процесс излияния магмы на поверхность Земли называется ... 1. плутонизмом; 2. вулканизмом; 3. интрузивным магматизмом; 4. метеоризмом	ОПК-2	31
20.	Движения земной коры, вызванные внутренними процессами и приводящие к изменению первоначальной формы залегания горных пород, называются . 1. тектоническими; 2. колебательными; 3. возмущительными; 4. разрушительными	ОПК-2	31
21.	Проекция геологических структур на горизонтальную плоскость называется 1. геологической картой; 2. геологическим разрезом; 3. геологической схемой; 4. геологическим планом	ОПК-2	31
22.	Совокупность процессов разрушения горных пород, происходящих под воздействием колебаний температуры, замерзания и оттаивания воды, действия на породы паров воды, кислорода, углекислого газа и других газов, животных и растительных организмов называется..... 1. выветривание; 2. выщелачивание; 3. геологическая деятельность ветра; 4. геологическая деятельность атмосферы	ОПК-2	31
23.	Процесс размыва горных пород водными потоками называется ... 1. абразия; 2. дефляция; 3. коррозия; 4. эрозия	ОПК-2	31
24.	Зональность процессов выветривания проявляется в зависимости от ... 1. климата; 2. кислорода; 3. влажности; 4. паров воды	ОПК-2	31
25.	Процесс выдувания мелких частиц из трещин и углублений на поверхности твердых пород называется . 1. коррозия; 2. абразия; 3. дефляция; 4. корразия	ОПК-2	31
26.	Часть речной долины, затапливаемая водой в период паводка, называется ... 1. поймой; 2. руслом; 3. дном долины; 4. тальвегом	ОПК-2	31
27.	Наибольшую созидательную работу выполняют ... 1. моря и океаны; 2. реки; 3. подземные воды; 4. селевые потоки	ОПК-2	31
28.	Геологическая дисциплина, изучающая формы земной поверхности (рельефа и Земли в целом, их происхождение, развитие и географическое распространение называется . 1. геоморфология; 2. гидрогеология; 3. палеонтология; 4. геотектоника	ОПК-2	31
29.	Подземные воды Земли, их историю, происхождение, формирование, состав, режим, динамику и геологическую работу изучает . 1. геоморфология; 2. гидрогеология; 3. палеонтология; 4. геотектоника	ОПК-2	31
30.	Способность горной породы вмещать в своих пустотах и удерживать определенное количество воды называется . 1. влагоемкостью; 2. водопроницаемостью; 3. водоотдачей; 4. водопрочностью	ОПК-2	31
31.	Свойство пород, насыщенных водой, свободно отдавать гравитационную воду называется . 1. водоотдачей; 2. влагоемкостью; 3. водопроницаемостью; 4. водопрочностью	ОПК-2	31
32.	Способность породы пропускать через себя воду называется . 1. влагоемкостью; 2. водопроницаемостью; 3. водоотдачей; 4. водопрочностью	ОПК-2	31

33.	Способность породы деформироваться без разрыва сплошности под действием внешнего давления и сохранять полученную форму после его прекращения называется . 1. пластичностью; 2. усадкой; 3. просадкой; 4. липкостью	ОПК-2	31
34.	Свойство грунта увеличиваться в объеме при увлажнении называется ... 1. набуханием; 2. усадкой; 3. просадкой; 4. липкостью	ОПК-2	31
35.	Свойство грунта уменьшаться в объеме при высыхании называется ... 1. просадкой; 2. набуханием; 3. усадкой; 4. липкостью	ОПК-2	31
36.	Способность пород при определенном содержании в них воды прилипать к различным предметам называется . 1. усадкой; 2. просадкой; 3. набуханием; 4. липкостью	ОПК-2	31
37.	Уменьшение объема или высоты породы под влиянием собственной массы при смачивании ее водой называется . 1. просадкой; 2. усадкой; 3 . набуханием; 4. липкостью	ОПК-2	31
38.	Способность породы уменьшаться в объеме под действием внешней нагрузки называется . 1. сжимаемостью; 2. просадкой; 3. усадкой; 4. набуханием	ОПК-2	31
39.	Процентное содержание в рыхлой породе частиц различного размера называется . 1. удельным весом; 2. пористостью; 3. гранулометрическим составом; 4. объемным весом	ОПК-2	31
40.	Отношение объема пор к объему всей породы называется ... 1. пористостью; 2. гранулометрическим составом; 3. удельным весом; 4. объемным весом	ОПК-2	31
41.	Скорость фильтрации при напорном градиенте равном единице называется коэффициентом . 1. фильтрации; 2. пористости; 3. водоотдачи; 4. упругости	ОПК-2	31
42.	Гравитационные воды, находящиеся в зоне аэрации на относительно слабопроницаемых или водонепроницаемых породах называются . 1. грунтовыми; 2. верховодкой 3. межпластовыми безнапорными; 4. межпластовыми напорными	ОПК-2	31
43.	Сосредоточенный естественный выход подземной воды на земную поверхность называется . 1. родником; 2. колодцем; 3. фонтаном; 4. копанью	ОПК-2	31
44.	Воды, содержащиеся в трещинах и небольших пустотах горных пород называются . 1. трещинными; 2. карстовыми; 3. метаморфическими; 4. магматическими	ОПК-2	31
45.	Самым серьезным и трудно устранимым загрязнением подземных вод является . 1. механическое; 2. бактериальное; 3. химическое; 4. радиоактивное	ОПК-2	31
46.	Различного рода механические и органические примеси, находящиеся во взвешенном состоянии в воде обуславливают ее . 1. мутность; 2. цветность; 3. сухой остаток; 4. жесткость	ОПК-2	31
47.	Геологические образования, являющиеся основанием для сооружений, средой в которой строятся сооружения или материалом, из которого строятся сооружения называются . 1. минералом; 2. грунтом; 3. материалом; 4. породой	ОПК-2	31

48.	Процессы, возникающие в результате вмешательства человека в природную обстановку называют . 1. инженерно-геологическими; 2. геологическими; 3. реологическими; 4. естественными	ОПК-2	31
49.	Результат определенных инженерно-геологических процессов называется . 1. инженерно-геологическим явлением; 2. реологическим явлением; 3. естественным явлением; 4. неестественным явлением	ОПК-2	31
50.	Процесс размыва горных пород водными потоками называется . 1. эрозия; 2. абразия; 3. дефляция; 4. коррозия	ОПК-2	31
51.	Вид воды способный передвигаться в породах при незначительной влажности . 1. паробразная; 2. прочносвязанная; 3. рыхлосвязанная; 4. гравитационная	ОПК-2	31
52.	Сумма минеральных веществ, полученных при химическом анализе воды и выражаемая в мг/л называется ... 1. минерализация; 2. мутность; 3. сухой остаток; 4. цветность	ОПК-2	31
53.	Мутность воды обусловлена ... 1. наличием в ней взвешенных веществ (песка, ила, глины и т. д.); 2. наличием растворенных солей; 3. наличием в ней растворенных газов; 4. наличием в ней растворенных солей и растворенных газов	ОПК-2	31
54.	Наличие азотсодержащих соединений - нитратов, нитритов и аммонийных солей - в воде поверхностных источников или в подземных водах говорит о их загрязнении . 1. соединениями железа; 2. соединениями фтора; 3. сточными водами; 4. гидрокарбонатами	ОПК-2	31
55.	Гидросфера включает в себя ... 1. все перечисленное; 2. океаны, моря; 3. реки, озера; 4. подземные воды	ОПК-2	31
56.	Горные породы делят на 1 . магматические; 2. осадочные; 3 . метаморфические. 4. магматические, осадочные, метаморфические	ОПК-2	31
57.	Разрушительная работа моря называется: 1. абразия; 2. элювий; 3. карст; 4. денудация	ОПК-2	31
58.	Уголь добывают 1. открытым и шахтным способом; 2. с помощью скважин; 3. открытым способом; 4. шахтным способом	ОПК-2	31
59.	Максимальная плотность вещества Земли наблюдается 1. в ядре;	ОПК-2	31

	2. в низах земной коры; 3. в низах верхней мантии; 4. в низах нижней мантии		
60.	Дюны, барханы, грядовые пески образованы деятельностью.... 1. ветра; 2. текучих вод; 3. ледника; 4. мерзлоты	ОПК-2	31
61.	Средняя плотность вещества Земли 1. 5,52 г/см ³ ; 2. 3,7 г/см ³ ; 3. 2,5-2,9 г/см ³ ; 4. 10,0 г/см ³	ОПК-2	31
62.	Минерал, входящий в шкалу твердости Мооса: 1. золото; 2. серебро; 3. алмаз; 4. платина	ОПК-2	31
63.	Коррозия и дефляция - разрушительная работа 1. ледников; 2. ветра; 3. воды; 4. мерзлоты	ОПК-2	31
64.	Вытекшая на поверхность магма, лишенная в значительной степени газов, называется 1. лава; 2. пепел; 3. лапилли; 4. бомба	ОПК-2	31
65.	Наука, изучающая минералы 1. минералогия; 2. петрография; 3. метеорология; 4. геохимия	ОПК-2	31
66.	Опускание земной коры проявляется в рельефе следующими признаками: 1. заболачивание территории; 2. обезвоживание колодцев; 3. активное разрушение берега моря; 4. усыхание озер	ОПК-2	31
67.	Грунтом называют 1. любую горную породу, которая используется как основание или среда для размещения сооружений, либо сырье для производства строительных материалов; 2. любую горную породу; 3. глинистую горную породу, которая используется как строительный материал; 4. горную породу, на которой экономически выгодно строить промышленные и гражданские сооружения	ОПК-2	31
68.	Цель инженерно-геологических изысканий при обосновании проектной документации: 1. подготовка необходимого материала для окончательного варианта компоновки объекта на выбранном участке строительства; 2. оценка инженерно-геологических условий территории для выбора наилучших вариантов расположения строительных площадок; 3. уточнение и детализация инженерно-геологических условий под отдельными объектами; 4. выделение инженерно-геологических элементов	ОПК-2	У1
69.	Инженерно-геологическая разведка соответствует следующей стадии проектирования:	ОПК-2	У1

	1. рабочей документации; 2. отчетной; 3. проектированию; 4. предпроектной		
70.	С увеличением температуры плотность воды А. Увеличивается; Б. Уменьшается; В. Не изменяется; Г. Возрастает скачком при достижении критической отметки; Д. Уменьшается скачком при достижении критической отметки	ОПК-2	31
71.	Воды с минерализацией 12 г/л относятся к: А. Слабосоленым; Б. Соленоватым; В. Соленым; Г. Слабые рассолы; Д. Крепкие рассолы	ОПК-2	У1
72.	Воды РН=5,5 относятся к: А. Очень кислым; Б. Кислым; В. Нейтральным; Г. Щелочным; Д. Высоко щелочным	ОПК-2	У1
73.	Подземные воды по Алекину делятся на классы: А. Кальциевые, магниевые, натриевые; Б. Гидрокарбонатные, сульфитные, хлоридные; В. Гидрокарбонатные, сульфатные, хлоридные; Г. Кальциевые, магниевые, калиевые; Д. Кислые, щелочные, минерализованные.	ОПК-2	У1
74.	Вода пригодна для питьевых целей по ГОСТ, если М: А. меньше 0,1 г/л; Б. больше 5 мг/л; В. меньше 1 г/л; Г. 10гм5 г/л; Д. при любой М.	ОПК-2	Н1
75.	Грунтовые воды это: А. Первый от поверхности водоносный горизонт; Б. Первый от поверхности в/д. горизонт, имеющий контакт с зоной аэрации; В. Залегающий на водоупоре первый от поверхности водоносный горизонт; Г. Водоносный горизонт безнапорного характера; Д. Водоносный горизонт напорного характера	ОПК-2	31
76.	Что называется верховодкой? А. Верхний водоносный горизонт; Б. Безнапорный в/д. горизонт; В. Напорный в/д. горизонт; Г. Водоносный горизонт в зоне аэрации; Д. Подземные воды ограниченного распространения в водопроницаемых г. п. зоны аэрации	ОПК-2	31
77.	Гидроизогипсы это: А. Линии с одинаковыми отметками мощности грунтового потока; Б. Линии с одинаковыми абсолютными отметками мощности грунтового потока; В. Линии с одинаковыми абсолютными отметками уровня грунтовых вод; Г. Линии с одинаковыми отметками напоров; Д. Линии с одинаковыми абсолютными отметками напоров	ОПК-2	У1
78.	Динамика подземных вод занимается изучением: А. Химического состава подземных вод; Б. Физических составов подземных вод; В. Круговорота воды в природе; Г. Закономерностей движения подземных вод в горных породах; Д.	ОПК-2	31

	Всех перечисленных вопросов		
79.	ГидроизогиПСы обладают свойствами: А. Они не пересекаются; Б. Они не соприкасаются; В. Они не перерываются; Г. Они замыкаются; Д. Всеми перечисленными свойствами	ОПК-2	У1
80.	Изменение параметров режима в пространстве называется: А. Зоналенностью; Б. Режимом; В. Изменчивостью; Г. Закономерностью; В. Изменчивостью; Д. Зависимостью	ОПК-2	31
81.	Особенностью артезианских вод является: А. Это межпластовые воды; Б. Область распространения удалена от области питания; В. Появившийся и установившийся уровни не совпадают; Г. Варианты А и Б; Д. Варианты А, Б, В	ОПК-2	31
82.	В чем разница между гидроизоПЬезами и ПЬезоизогипсами: А. Характеризуют разные типы безнапорных в/д. горизонтов; Б. Характеризуют разные типы напорных водоносных горизонтов; В. Характеризуют области питания и транзита напорных вод; Г. Характеризуют области транзита и разгрузки напорных вод; Д. Нет никакой разницы	ОПК-2	31
83.	Какие признаки относятся к в/г трещинных г. п. А. Неоднородность в плане и разрезе; Б. Низкая водообильность; В. Низкая минерализация; Г. Варианты А и Б; Д. Варианты А, Б, В	ОПК-2	31
84.	К минеральным водам относятся: А. Воды с повышенной минерализацией; Б. Воды с повышенной минерализацией, радиоактивностью и температурой; В. Воды с повышенной минерализацией, радиоактивностью, температурой оказывающие благоприятное физиологическое воздействие на организм человека; Г. Воды, оказывающие благотворное физиологическое воздействие на организм человека; Д. Рассолы	ОПК-2	31
85.	В потоках напорных вод давление: А. Всегда равно атмосферному; Б. Всегда больше атмосферного; В. И больше и меньше атмосферного; Г. Всегда меньше атмосферного; Д. В зависимости от геологических условий	ОПК-2	31
86.	При расположении в плоском потоке прямолинейных токов, параллельно одна другой, поток называется: А. Радиальным; Б. Линейным; В. Двух мерным; Г. Вихревым; Д. Трехмерным	ОПК-2	31
87	Закон Дарси применяется при: А. Линейной фильтрации; Б. В слабо проницаемых породах;	ОПК-2	Н1

	В. При больших скоростях фильтрации; Г. При малых и больших скоростях фильтрации; Д. При любых скоростях фильтрации		
88	Движение называется установившимся, если неизменны во времени следующие параметры: А. Расход и скорость п.в.; Б. Уклон и направление движения н.в.; В. Мощность и фильтрационные свойства в.г.; Г. Варианты А, Б; Д. Варианты А, Б, В	ОПК-2	31
89	Формула $q = K \frac{H_1 - H_2}{2l_{1-2}}$ — определяет единичный расход для: А. Грунтовый поток с наклонным водоупором; Б. Грунтовый поток с горизонтальным водоупором; В. Грунтовый поток переменной мощности; Г. Напорный поток при горизонтальном водоупоре; Д. Напорный поток при наклонном водоупоре	ОПК-2	Н1
90	Уравнение $H_x = H_1 - \frac{H_1 - H_{1,x}}{l_{1-x}}$ определяет уровень: А. Для грунтового потока с горизонтальным водоупором; Б. Для напорного потока с горизонтальным водоупором; В. Для грунтового потока с наклонным водоупором; Г. Для напорного потока с наклонным водоупором; Д. Для грунтового потока переменной мощности	ОПК-2	Н1
91	Мощность потока измеряется в сечении: А. Перпендикулярному направлению потока; Б. Параллельному направлению потока; В. В самом широком месте потока; Г. В сечении под заданным углом к потоку; Д. В любом сечении	ОПК-2	31
92	Формула $K_x = K_1 + \frac{K_1 - K_{1,x}}{l_{1-x}}$ применяется для определения водопроницаемости: А. При движении потока параллельного слоям; Б. При движении потока перпендикулярно слоям; В. При резком применении водопроводимости в направлении движения потока; Г. При постепенном изменении водопроводимости в направлении движения потока; Д. Во всех перечисленных случаях	ОПК-2	Н1
93	Давление на поверхность напорного потока больше атмосферного: А. Всегда; Б. Только в паводок; В. Только в межень; Г. Только при пониженном атмосферном давлении; Д. Варианты Б и В	ОПК-2	31
94	Фильтрационные потери из водохранилища есть: А. Временный фильтрационный расход в период заполнения; Б. Постоянный расход после стабилизации уровня; В. Разность между питанием реки до и после строительства плотины; Г. Дополнительный расход под плотиной; Д. Дополнительный расход через плотину	ОПК-2	31
95	Водозаборы подразделяются на: А. Вертикальные; Б. Горизонтальные; В. Смешанные; Г. Варианты А, Б; Д. Варианты А, Б, В.	ОПК-2	31

96	<p>Формула $Q-2,73 \frac{S}{kR^2}$ предназначена для определения расхода в:</p> <p>А. Грунтовой совершенной скважине; Б. Грунтовой совершенном колодце; В. Артезианской совершенной скважине; Г. Артезианской не совершенной скважине; Д. Грунтовой не совершенной скважине</p>	ОПК-2	Н1
97	<p>Несовершенство скважины обусловлено тем:</p> <p>А. Что водопримемная часть охватывает часть в/д. (водоносного) горизонта; Б. Что при скважинной зоне, в результате конструкции фильтра наблюдаются отклонения от линейного закона фильтрации; В. Что насосное оборудование не обеспечивает постоянный дебит; Г. Варианты А, В; Д. Варианты В, Б; Е. Варианты А, Б.</p>	ОПК-2	У1
98	<p>Скачок уровня в скважине определяется:</p> <p>А. Гидравлическим сопротивлением фильтра; Б. Гидравлическим сопротивлением пород вблизи фильтра; В. Величиной дебита; Г. Величиной понижения; Д. Всеми перечисленными причинами</p>	ОПК-2	У1
99	<p>Срезка уровня депрессионных скважин водозабора определяется:</p> <p>А. Наложением депрессионных воронок от других скважин водозабора; Б. Конструкцией данной скважины; В. Конструкцией других скважин водозабора; Г. Дебитом данной скважины; Д. Всеми перечисленными причинами</p>	ОПК-2	31
100	<p>Коэффициент уровнепроводимости определяет:</p> <p>А. Скорость развития депрессионной воронки Б. Радиус развития депрессионной воронки; В. Глубину развития депрессионной воронки; Г. Постоянство дебита скважины; Д. Постоянство понижения при откачке</p>	ОПК-2	31
101	<p>При проведении откачки необходимо соблюдать следующие условия:</p> <p>А. Расход должен быть постоянным; Б. Откачка должна быть непрерывной; В. Откачка должна быть продолжительной; Г. Вода должна отводиться за пределы воронки депрессии; Д. Все указанные условия</p>	ОПК-2	31
102	<p>Для определения Кф в зоне аэрации используют:</p> <p>А. Откачки; Б. Наливы; В. Нагнетания; Г. Варианты А и Б; Д. Варианты Б и В; Е. Вариант А и В</p>	ОПК-2	31
103	<p>Для определения Кф в зоне насыщения используют:</p> <p>А. Откачки; Б. Наливы; В. Нагнетания; Г. Варианты А и Б; Д. Варианты Б и В; В. Е. Варианты А и В</p>	ОПК-2	31

104	К промышленному списку месторождения н.в. относятся месторождения с запасами свыше: А. 20 тыс. м ³ /сут; Б. 10 тыс м ³ /сут; В. 5 тыс м ³ /сут; Г. 1 тыс м ³ /сут; Д. 200 м ³ /сут	ОПК-2	У1
105	Задачей поиска является: А. Изучение водоносных горизонтов; Б. Оценка эксплуатационных запасов по кат В; В. Изучение качества н.в.; Г. Выявление в/д. горизонтов для постановки дальнейших исследований; Д. Изучение взаимосвязи с другими водоносными горизонтами	ОПК-2	У1
106	К мелкомасштабным съемкам относится: А. 1:200000; Б. 1:5000000; В. 1:500000; Г. 1:100000; Д. 1:50000.	ОПК-2	Н1
107	К детальным г/г съемкам относится: А. 1:50000; Б. 1:25000; В. 1:10000; Г. 1:100000; Д. Вариант Б и В.	ОПК-2	Н1
108	Эксплуатационные скважины проходятся: А. После проведения поисков; Б. При проведении предварительной разведки; В. При любых исследованиях; Г. После проведения детальной разведки; Д. После проведения предварительной разведки	ОПК-2	31
109	Составление конструкции г/г скважины начинается с: А. Выбора водоподъемника; Б. Выбора фильтра; В. Выбор и расчет тампонажа; Г. Выбор объекта водоподъемных труб; Д. Выбор диаметров труб	ОПК-2	31
110	Ударно-механический способ бурения г/г скважин применяется при бурении: А. Неглубоких скважин; Б. Скважин в песках; В. Скважин в глинистых грунтах; Г. В скальных грунтах; Д. Вариант А и Б; Е. Вариант В и Г	ОПК-2	31
111	Глинизация стенок г/г скважин необходима для: А. Закрепления стенок скважины; Б. Увеличении коммерческой скорости бурения; В. Увеличения продуктивности скважины; Г. Снижение затрат на бурения; Д. Улучшение качества воды	ОПК-2	31
112	Безфильтровые скважины устраиваются в: А. Гравийно-галечниках; Б. Песках; В. Глинах; Г. Трещиноватых грунтах; Д. В любых грунтах	ОПК-2	31
113	При составлении конструкции г/г скважин смена диаметров предполагает их уменьшение на: А. 10-20 мм; Б. 20-30 мм; В. 30-70 мм; Г. 50-100 мм; Д. 70-120 мм	ОПК-2	У1

114	Разглинизация г/г скважин необходима: А. Для восстановления водоотдачи пласта; Б. Для увеличения срока службы скважины; В. Для улучшения качества воды; Г. Для повышения скважности фильтра; Д. Для повышения дебита скважины	ОПК-2	Н1
115	Продолжительность пробных откачек: А. 1-2 сут; Б. 5-10 сут; В. 10-15 сут; Г. Не ограниченно; Д. В зависимости от задач проекта	ОПК-2	Н1
116	Продолжительность опытных одиночных откачек: А. 1-2 сут; Б. 5-10 сут; В. 6-15 сут; Г. Не ограничивается; Д. В зависимости от задач проекта	ОПК-2	Н1
117	Тип водоподъемника выбирают исходя из: А. Максимального ожидаемого дебита; Б. Максимального динамического уровня; В. Продолжительности откачки; Г. Наличия электроэнергии; Д. Всех перечисленных условий	ОПК-2	31
118	Дебит скважины можно измерить: А. Объемным методом; Б. Водосливом; В. Дебитомером; Г. Водосчетчиком; Д. Всеми перечисленными методами	ОПК-2	31

5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

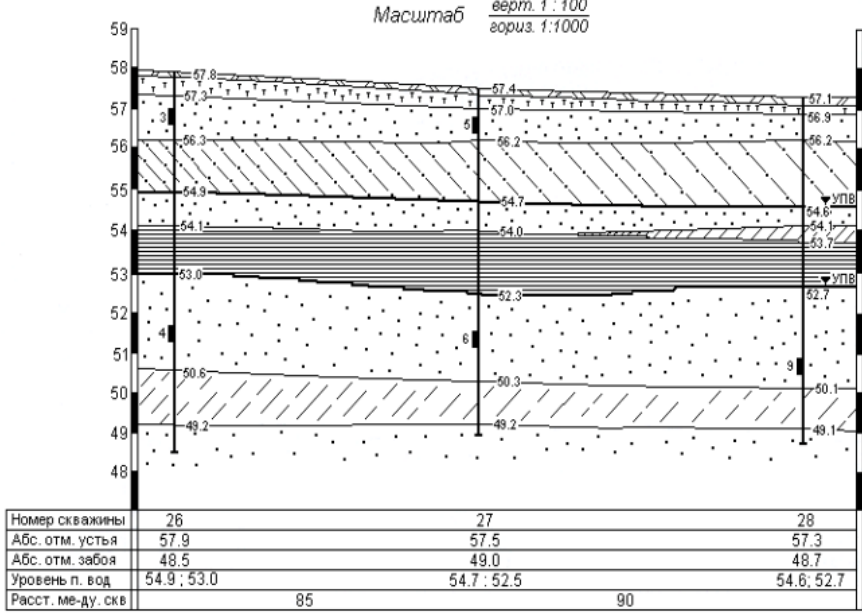
№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Что изучает геология?	ОПК-2	31
2	Что изучает гидрогеология?	ОПК-2	31
3	Какие вы знаете основные задачи геологии и гидрогеологии?	ОПК-2	31
4	Как развивались такие научные направления как геология и гидрогеология?	ОПК-2	31
5	Какие вы знаете гипотезы происхождения Земли?	ОПК-2	31
6	Что изучает раздел «Общая геология»?	ОПК-2	31
7	Что изучает раздел «Минералогия»?	ОПК-2	31
8	Что изучает раздел «Петрография»?	ОПК-2	31
9	Что изучает раздел «Палеонтология»?	ОПК-2	31
10	Что изучает раздел «Историческая геология»?	ОПК-2	31
11	Что изучает раздел «Региональная геология»?	ОПК-2	31
12	Что изучает раздел «Тектоника»?	ОПК-2	31
13	Что изучает раздел «Геофизика»?	ОПК-2	31
14	Что изучает раздел «Гидрогеология»?	ОПК-2	31
15	Что изучает раздел «Инженерная геология»?	ОПК-2	31
16	Какова форма, размеры и свойства Земли?	ОПК-2	31
17	Химический состав Земли	ОПК-2	31
18	Строение Земли	ОПК-2	31
19	Земная кора, ее строение и типы	ОПК-2	31
20	Минералы и их свойства	ОПК-2	31

21	Происхождение минералов	ОПК-2	31
22	Горные породы	ОПК-2	31
23	Генетическая классификация горных пород	ОПК-2	31
24	Магматические горные породы	ОПК-2	31
25	Осадочные породы	ОПК-2	31
26	Химические породы	ОПК-2	31
27	Биогенные породы	ОПК-2	31
28	Какие вы знаете разделы геологии?	ОПК-2	31
29	Химический состав земли, зона переменных, постоянных температур, роста температур	ОПК-2	31
30	Строение земли по геофизическим данным	ОПК-2	31
31		ОПК-2	31
32	Земная кора, строение и типы земной коры	ОПК-2	31
33	Геологические и инженерно-геологические свойства осадочных пород	ОПК-2	31
34	Метаморфические породы - происхождение, примеры пород, гидрогеологические и инженерно-геологические свойства	ОПК-2	31
35	Геохронология. Методы определения геологического возраста	ОПК-2	31
36	Геологические карты и разрезы - условности, содержание, чтение карт	ОПК-2	31
37	Классификация геологических процессов	ОПК-2	31
38	Эндогенные геологические процессы	ОПК-2	31
39	Магматизм, метаморфизм	ОПК-2	31
40	Тектонические движения. Основные тектонические структуры Земной коры и их элементы	ОПК-2	31
41	Платформа, складчатая система, чехол, фундамент, щит, синеклиза, антиклиза	ОПК-2	31
42	Землетрясения, типы, оценка силы землетрясений. Сейсмическое районирование	ОПК-2	31
43	Экзогенные геологические процессы	ОПК-2	31
44	Роль экзогенных геологических процессов в формировании рельефа и горных пород, понятие о геоморфологии и четвертичных отложениях	ОПК-2	31
45	Выветривание, элювий	ОПК-2	31
46	Геологическая деятельность ветра, эоловые отложения	ОПК-2	31
47	Геологическая деятельность поверхностных текучих вод	ОПК-2	31
48	Эрозия, базис эрозии, виды эрозии	ОПК-2	31
49	Аллювиальные и делювиальные отложения	ОПК-2	31
50	Геологическая деятельность озер, болот, морей, их отложения	ОПК-2	31
51	Геологическая деятельность живых организмов и человека, биогенные и антропогенные отложения	ОПК-2	31
52	Геологическая деятельность льда. Ледниковые и водноледниковые отложения	ОПК-2	31
53	Гидрогеология как наука	ОПК-2	31
54	Природные воды. Круговорот воды в природе	ОПК-2	31
55	Вода в земной коре. Роль подземных вод в круговоротах воды в природе	ОПК-2	31
56	Происхождение подземных вод. Классификация подземных вод по происхождению	ОПК-2	31
57	Основы гидрогеологической стратификации - водоносные, слои, горизонты, комплексы, водоносные зоны	ОПК-2	31

58	Региональные элементы стратификации - бассейны, массивы	ОПК-2	31
59	Классификация подземных вод по гидравлическим признакам, по условиям залегания, по типу водосодержащих пород и температуре	ОПК-2	31
60	Основы динамики подземных вод. Движение воды в породах	ОПК-2	31
61	Инфильтрация, инфлюация, фильтрация	ОПК-2	31
62	Основные виды и законы движения подземных вод. Движение подземных вод в водоносных пластах	ОПК-2	31
63	Фильтрационные потоки, их элементы, границы и граничные условия. Виды и характеристика потоков	ОПК-2	31
64	Режим и баланс подземных вод	ОПК-2	31
65	Факторы, определяющие режимы подземных вод. Природные и измененные типы режима	ОПК-2	31
66	Режим грунтовых вод в различных климатических зонах на орошаемых и осушаемых территориях, в зонах влияния водохранилищ и каналов	ОПК-2	31
67	Баланс подземных вод	ОПК-2	31
68	Баланс грунтовых вод (водный и солевой)	ОПК-2	31
69	Запасы и ресурсы подземных вод	ОПК-2	31
70	Виды запасов и ресурсов. Категории запасов	ОПК-2	31
71	Эксплуатационные запасы (ресурсы) подземных вод	ОПК-2	31
72	Родники. Минеральные воды	ОПК-2	31
73	Подземные воды в различных геоморфологических и климатических условиях	ОПК-2	31
74	Горные породы как грунты. Состав и состояние грунтов	ОПК-2	31
75	Общая инженерно-геологическая классификация горных пород как грунтов	ОПК-2	31
76	Основные физические, механические и водные свойства (плотность, влагоемкость, водопроницаемость, капиллярность)	ОПК-2	31
77	Основные механические свойства (сжимаемость, сопротивление сдвигу грунтов)	ОПК-2	31
78	Инженерно-геологические процессы и явления	ОПК-2	31
79	Учет процессов выветривания, эрозии, суффозии	ОПК-2	31
80	Плывуны, карст	ОПК-2	31
81	Инженерно-геологические процессы и явления на склонах и откосах	ОПК-2	31
82	Процессы и явления, связанные с а) промерзанием и оттаиванием грунтов, б) увлажнением грунтов, в) откачкой подземных вод и осушением земель	ОПК-2	31
83	Инженерно-геологические процессы и явления в каналах, водохранилищах и зонах их влияния	ОПК-2	31
84	Место гидрогеологических и инженерно – геологических исследований	ОПК-2	31
85	Задачи гидрогеологических и инженерно-геологических исследований. Стадии и этапы изысканий и проектирования	ОПК-2	31
86	Виды исследований: 1) Гидрогеологическая и инженерно-геологическая съемка. 2) Разведочные работы. 3) Геофизические исследования. 4) Опытные полевые работы. 5) Стационарные наблюдения. 6) Лабораторные работы. 7) Камеральные работы	ОПК-2	31

5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК																																										
1.	<p>Составить буровую колонку скважины по журналу документации буровых скважин:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">№ скваж.</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Абс. отметка устья, м</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">№ слоя</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Геологический индекс</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Описание горных пород, Место отбора проб</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">Глубина залегания подошвы слоя, м</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">Глубина залегания уровня воды, м</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">По-явивш.</th> <th style="text-align: center;">Установив.</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> <th style="text-align: center;">4</th> <th style="text-align: center;">5</th> <th style="text-align: center;">6</th> <th style="text-align: center;">7</th> <th style="text-align: center;">8</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">102,3</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td> <td style="text-align: center;">aQ₄ aQ₄ aQ₄ aQ₃ C₁</td> <td style="text-align: center;">Супесь серая заторфованная Ил серый с остатками органики Песок мелкий, проба 1 Песок средней крупности Известняк трещиноватый</td> <td style="text-align: center;">4,0 6,0 20,4 31,7 65,0</td> <td style="text-align: center;">0,8 (06.01)</td> <td style="text-align: center;">0,3 (18.09) Проба 1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">106,4</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5 6</td> <td style="text-align: center;">aQ₄ aQ₄ aQ₃ C₁ D₃ yPR</td> <td style="text-align: center;">Супесь серая, проба 2 Песок мелкий, проба 3 Песок средней крупности Известняк трещиноватый Аргиллит серый Гранит крупнокристаллический Трещиноватый</td> <td style="text-align: center;">6,0 14,0 19,0 34,9 58,7 65,0</td> <td style="text-align: center;">5,0 (10.01)</td> <td style="text-align: center;">5,0 (18.09)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">141,3</td> <td style="text-align: center;">1 2 3 4 5</td> <td style="text-align: center;">dQ₄ C₃ C₁ D₃ yPR</td> <td style="text-align: center;">Супесь серая заторфованная Глина черная плотная, проба 4 Известняк трещиноватый Аргиллит серый Гранит крупнокристаллический выветрелый</td> <td style="text-align: center;">2,2 8,8 69,8 89,3 92,0</td> <td style="text-align: center;">0,8 (19.01) 40,1 (25.01) 89,3 (28.01)</td> <td style="text-align: center;">0,6 (18.09) 40,7 (18.09) 90,0 (29.01)</td> </tr> </tbody> </table>	№ скваж.	Абс. отметка устья, м	№ слоя	Геологический индекс	Описание горных пород, Место отбора проб	Глубина залегания подошвы слоя, м	Глубина залегания уровня воды, м		По-явивш.	Установив.	1	2	3	4	5	6	7	8	1	102,3	1 2 3 4 5	aQ ₄ aQ ₄ aQ ₄ aQ ₃ C ₁	Супесь серая заторфованная Ил серый с остатками органики Песок мелкий, проба 1 Песок средней крупности Известняк трещиноватый	4,0 6,0 20,4 31,7 65,0	0,8 (06.01)	0,3 (18.09) Проба 1	2	106,4	1 2 3 4 5 6	aQ ₄ aQ ₄ aQ ₃ C ₁ D ₃ yPR	Супесь серая, проба 2 Песок мелкий, проба 3 Песок средней крупности Известняк трещиноватый Аргиллит серый Гранит крупнокристаллический Трещиноватый	6,0 14,0 19,0 34,9 58,7 65,0	5,0 (10.01)	5,0 (18.09)	3	141,3	1 2 3 4 5	dQ ₄ C ₃ C ₁ D ₃ yPR	Супесь серая заторфованная Глина черная плотная, проба 4 Известняк трещиноватый Аргиллит серый Гранит крупнокристаллический выветрелый	2,2 8,8 69,8 89,3 92,0	0,8 (19.01) 40,1 (25.01) 89,3 (28.01)	0,6 (18.09) 40,7 (18.09) 90,0 (29.01)	ОПК-2	У1 Н1
№ скваж.	Абс. отметка устья, м							№ слоя	Геологический индекс	Описание горных пород, Место отбора проб	Глубина залегания подошвы слоя, м	Глубина залегания уровня воды, м																																	
		По-явивш.	Установив.																																										
1	2	3	4	5	6	7	8																																						
1	102,3	1 2 3 4 5	aQ ₄ aQ ₄ aQ ₄ aQ ₃ C ₁	Супесь серая заторфованная Ил серый с остатками органики Песок мелкий, проба 1 Песок средней крупности Известняк трещиноватый	4,0 6,0 20,4 31,7 65,0	0,8 (06.01)	0,3 (18.09) Проба 1																																						
2	106,4	1 2 3 4 5 6	aQ ₄ aQ ₄ aQ ₃ C ₁ D ₃ yPR	Супесь серая, проба 2 Песок мелкий, проба 3 Песок средней крупности Известняк трещиноватый Аргиллит серый Гранит крупнокристаллический Трещиноватый	6,0 14,0 19,0 34,9 58,7 65,0	5,0 (10.01)	5,0 (18.09)																																						
3	141,3	1 2 3 4 5	dQ ₄ C ₃ C ₁ D ₃ yPR	Супесь серая заторфованная Глина черная плотная, проба 4 Известняк трещиноватый Аргиллит серый Гранит крупнокристаллический выветрелый	2,2 8,8 69,8 89,3 92,0	0,8 (19.01) 40,1 (25.01) 89,3 (28.01)	0,6 (18.09) 40,7 (18.09) 90,0 (29.01)																																						
2.	По трем буровым колонкам составить гидрогеологический разрез:	ОПК-2	У1 Н1																																										

	<p style="text-align: center;">Масштаб $\frac{\text{верт. 1 : 100}}{\text{гориз. 1 : 1000}}$</p>  <table border="1" data-bbox="300 672 1161 779"> <tr> <td>Номер скважины</td> <td>26</td> <td>27</td> <td>28</td> </tr> <tr> <td>Абс. отм. устья</td> <td>57.9</td> <td>57.5</td> <td>57.3</td> </tr> <tr> <td>Абс. отм. забоя</td> <td>48.5</td> <td>49.0</td> <td>48.7</td> </tr> <tr> <td>Уровень п. вод.</td> <td>54.9; 53.0</td> <td>54.7; 52.5</td> <td>54.6; 52.7</td> </tr> <tr> <td>Расст. ме-ду скв.</td> <td>85</td> <td>90</td> <td></td> </tr> </table>	Номер скважины	26	27	28	Абс. отм. устья	57.9	57.5	57.3	Абс. отм. забоя	48.5	49.0	48.7	Уровень п. вод.	54.9; 53.0	54.7; 52.5	54.6; 52.7	Расст. ме-ду скв.	85	90		ОПК-2	У1 Н1
Номер скважины	26	27	28																				
Абс. отм. устья	57.9	57.5	57.3																				
Абс. отм. забоя	48.5	49.0	48.7																				
Уровень п. вод.	54.9; 53.0	54.7; 52.5	54.6; 52.7																				
Расст. ме-ду скв.	85	90																					
3.	На гидрогеологическом разрезе отметить глубины залегания уровней грунтовых вод.	ОПК-2	У1 Н1																				
4.	<p>Масса образца грунта ненарушенного сложения объемом 50см^3 при естественной влажности равна $g(\text{г})$, после сушки на воздухе стала $g_1(\text{г})$, а после высушивания в термостате – $g_0(\text{г})$. Объем минеральной части равен $V_s(\text{см}^3)$. Необходимо определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плотность частиц грунта и объемную влажность, - плотность и полную влагоемкость, - естественную влажность и коэффициент пористости, - плотность сухого грунта и степень влажности, - гигроскопическую влажность и пористость. 	ОПК-2	У1 Н1																				
5.	<p>В лабораторных условиях определены: плотность частиц грунта $\rho_s(\text{г/см}^3)$, естественная влажность w_0, плотность грунта $\rho(\text{г/см}^3)$ и максимальная молекулярная влагоемкость w_m. Вычислите:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коэффициент пористости, - пористость, - степень влажности, - плотность сухого грунта. 	ОПК-2	У1 Н1																				
6.	<p>Даны следующие показатели: плотность частиц грунта $\rho_s(\text{г/см}^3)$, естественная влажность w_0, плотность грунта $\rho(\text{г/см}^3)$ и максимальная молекулярная влагоемкость w_m. Определите:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плотность сухого грунта, - степень влажности, - полную влагоемкость. 	ОПК-2	У1 Н1																				
7.	По результатам ситового анализа несвязного грунта необходимо построить интегральную кривую зернового состава, определить степень неоднородности и дать наименование грунта.	ОПК-2	У1 Н1																				

Наименование показателей				
	3.7.1			
Зерновой состав частиц, % по массе				
более 5 мм	5			
5...2	3			
2...1	6			
1...0,5	11			
0,5...0,25	23			
0,25...0,10	30			
0,10...0,05	13			
менее 0,05	9			
8. По результатам лабораторного определения зернового состава грунта необходимо определить его наименование по ГОСТ 25100-95 В таблице ОК означают окатанные, Н – неокатанные.				
Наименование показателей				
	3.11.1			
Зерновой состав частиц, % по массе:				
более 200 мм	2			
200...10	24			
10...2	39			
2...0,05	12			
0,05...0,005	14			
менее 0,005	9			
Степень окатанности частиц размером более 2 мм	Н			
Число пластичности заполнителя, %	11			
9. По результатам лабораторных исследований, приведенным ниже, определите наименование связного грунта и дайте предварительную оценку возможности отнесения его к просадочным и набухающим.				
Наименование показателей				
	3.14.1			
Естественная влажность	0,13			
Относительная деформация просадки, д. е.	0,03			
Плотность частиц грунта, г/см ³	2,72			
Плотность грунта, г/см ³	1,85			
Влажность на границе текучести, д. е.	0,32			
Влажность на границе пластичности, д. е.	0,19			

	<p>Указания: 1. Для ответа необходимо вычислить число пластичности, коэффициенты пористости грунта в природном состоянии на границе текучести, степень влажности, показатель П и полученные результаты сопоставить с ГОСТ 25100—95 (см. прил. 12).</p> <p>2. К просадочным грунт относить при условии $\epsilon_{st} \geq 0,01$ (ГОСТ 25100—95, табл. 5.16).</p> <p>3. По показателю относительной набухаемости без нагрузки ϵ_{sw} глинистые грунты подразделяют на:</p> <table border="1" data-bbox="343 409 1197 544"> <tr> <td>Ненабухающие</td> <td>< 0,04</td> <td rowspan="4">ϵ_{sw} — относительное увеличение высоты образца при замачивании без нагрузки</td> </tr> <tr> <td>Слабонабухающие</td> <td>0,04 — 0,08</td> </tr> <tr> <td>Средненабухающие</td> <td>0,08 — 0,12</td> </tr> <tr> <td>Сильнонабухающие</td> <td>< 0,12</td> </tr> </table>	Ненабухающие	< 0,04	ϵ_{sw} — относительное увеличение высоты образца при замачивании без нагрузки	Слабонабухающие	0,04 — 0,08	Средненабухающие	0,08 — 0,12	Сильнонабухающие	< 0,12					
Ненабухающие	< 0,04	ϵ_{sw} — относительное увеличение высоты образца при замачивании без нагрузки													
Слабонабухающие	0,04 — 0,08														
Средненабухающие	0,08 — 0,12														
Сильнонабухающие	< 0,12														
10	<p>В прибрежной зоне со дна моря отобран монолит грунта, описанный в полевом журнале как структурный осадок, образовавшийся в воде при наличии микробиологических процессов. Результаты лабораторных испытаний монолита представлены ниже. Определите, является ли данный грунт илом.</p> <table border="1" data-bbox="304 745 976 1070"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование показателей</th> <th>3.15.1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Естественная влажность</td> <td>0,56</td> </tr> <tr> <td>Плотность грунта, г/см³</td> <td>1,66</td> </tr> <tr> <td>Плотность частиц грунта, г/см³</td> <td>2,64</td> </tr> <tr> <td>Влажность на границе текучести</td> <td>0,34</td> </tr> <tr> <td>Влажность на границе пластичности</td> <td>0,19</td> </tr> </tbody> </table> <p>Указание: необходимо вычислить e – коэффициент пористости, I_p – число пластичности грунта. Глинистый грунт при $e \geq 0,9$ и $I_p > 1$ относят к илам.</p>	Наименование показателей	3.15.1	Естественная влажность	0,56	Плотность грунта, г/см ³	1,66	Плотность частиц грунта, г/см ³	2,64	Влажность на границе текучести	0,34	Влажность на границе пластичности	0,19	ОПК-2	У1 Н1
Наименование показателей	3.15.1														
	Естественная влажность	0,56													
Плотность грунта, г/см ³	1,66														
Плотность частиц грунта, г/см ³	2,64														
Влажность на границе текучести	0,34														
Влажность на границе пластичности	0,19														
11	<p>В лабораторных условиях было определено относительное содержание растительных остатков в связном грунте, а после их удаления – пределы пластичности. По результатам лабораторных определений дайте наименование грунта.</p> <table border="1" data-bbox="292 1335 873 1624"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Наименование показателей, д. е.</th> <th>3.16.1</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Относительное содержание растительных остатков</td> <td>0,47</td> </tr> <tr> <td>Естественная влажность</td> <td>0,26</td> </tr> <tr> <td>Влажность на границе текучести</td> <td>0,39</td> </tr> <tr> <td>Влажность на границе пластичности</td> <td>0,18</td> </tr> </tbody> </table> <p>Указание: необходимо вычислить число пластичности и показатель консистенции.</p>	Наименование показателей, д. е.	3.16.1	Относительное содержание растительных остатков	0,47	Естественная влажность	0,26	Влажность на границе текучести	0,39	Влажность на границе пластичности	0,18	ОПК-2	У1 Н1		
Наименование показателей, д. е.	3.16.1														
	Относительное содержание растительных остатков	0,47													
Естественная влажность	0,26														
Влажность на границе текучести	0,39														
Влажность на границе пластичности	0,18														
12	<p>Химическим анализом подземной воды установлена приведенная ниже концентрация водородных ионов. Определите водородный показатель и наименование воды по его значению.</p> <table border="1" data-bbox="304 1825 1145 1910"> <thead> <tr> <th>Варианты</th> <th>4.2.1</th> <th>4.2.2</th> <th>4.2.3</th> <th>4.2.4</th> <th>4.2.5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Концентрация водородных ионов, г-моль/л</td> <td>10^{-8}</td> <td>10^{-4}</td> <td>10^{-6}</td> <td>10^{-10}</td> <td>10^{-7}</td> </tr> </tbody> </table>	Варианты	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.2.5	Концентрация водородных ионов, г-моль/л	10^{-8}	10^{-4}	10^{-6}	10^{-10}	10^{-7}	ОПК-2	У1 Н1
Варианты	4.2.1	4.2.2	4.2.3	4.2.4	4.2.5										
Концентрация водородных ионов, г-моль/л	10^{-8}	10^{-4}	10^{-6}	10^{-10}	10^{-7}										
13	<p>Вычислите погрешность химического анализа подземной воды, определите ее класс, группу и наименование по классификации Щукарева. Запишите состав воды в виде формулы солевого состава.</p>	ОПК-2	У1 Н1												

Варианты	Содержание ионов, мг/л								
	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺			
4.3.1	353	126	168	247	8	26			
14	Используя результаты химического анализа подземной воды, приведенные ниже, определите ее класс, группу и тип по классификации Алекина и номер воды по графику-квадрату Толстихина.						ОПК-2	У1 Н1	
Варианты	Содержание ионов, мг-экв/л								
	HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺			
4.4.1	5,00	1,56	1,64	5,22	2,46	0,46			
15	Запишите приведенные ниже результаты химического анализа воды в виде формулы Курлова. Определите виды жесткости и дайте наименование воды с учетом информации, полученной в результате химического анализа воды.						ОПК-2	У1 Н1	
Варианты	Сухой остаток, мг/л	pH	Температура, °C	Содержание основных ионов, мг/л					
				HCO ₃ ⁻	SO ₄ ²⁻	Cl ⁻	Na ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺
4.5.1	960	7,3	12	930	76	24	93	194	45
16	По результатам химического анализа подземной воды, выраженной в виде формулы Курлова и приведенным ниже, прочитайте наименование воды и вычислите в %-экв. Содержание главных ионов, не указанных в формуле.						ОПК-2	У1 Н1	
Варианты	Формула Курлова		Варианты	Формула Курлова					
4.6.1	$M_{0,9} \frac{HCO_3 \cdot 72SO_4 \cdot 19}{Ca61Na32} t^{\circ 17}$		4.6.3	$M_{2,3} \frac{Cl65SO_4 \cdot 28}{Na61Mg30} t^{\circ 48}$					
4.6.2	$M_{8,6} \frac{SO_4 \cdot 67Cl25}{Mg53Ca41} t^{\circ 29}$		4.6.4	$M_{16,3} \frac{Cl88SO_4 \cdot 12}{Na56Ca39} t^{\circ 61}$					
17	Раскройте сущность приведенной ниже гипотезы происхождения подземных вод. Для каких гидрогеологических и климатических условий применима эта гипотеза. Приведите примеры. - инфильтрационная - конденсационная - седиментационная - ювенильная - техногенная - искусственная						ОПК-2	У1 Н1	

5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ

«Не предусмотрены»

5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

«Не предусмотрены»

5.4. Система оценивания достижения компетенций

5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-2		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету	вопросы по курсовому проекту (работе)
31	- состав, свойства, условия залегания, распространение, основные физические и водные свойства наиболее распространенных горных пород - виды воды в горных породах и минералах, происхождение, условия залегания, состав, свойства и распространение подземных вод в земной коре;	1-65		1-30	1, 12
У1	- уметь строить гидрогеологический разрез, а также карту гидроизогипс, гидроизобат, минерализации по полученным в процессе геологических и гидрогеологических исследований данным; определить дебит водозаборных скважин и родников; давать оценку физическим свойствам воды - анализировать полученную в процессе геологических и гидрогеологических изысканий информацию об объекте исследования; выявлять возможные источники питания и разгрузки водоносных горизонтов, а также возможные источники их загрязнения; выявлять возможные негативные геологические и инженерно-геологические процессы и явления связанные с движением поверхностных и подземных вод в пределах исследуемой территории		1-14		2, 5, 8, 9
Н1	- иметь навыки построения и чтения геологических, гидрогеологических карт и разрезов; диагностики основных породобразующих минералов и горных пород; навыками проведения химического анализа природных вод по полученным		1-14		3, 4, 6, 7, 10, 11

	исходным данным - иметь навыки проведения основных гидрогеологических расчетов по определению гидрогеологических параметров водоносного горизонта, дебита скважины, родника; владеть методами оценки физических свойств природных вод				
--	--	--	--	--	--

5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-2 Способен принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учета требований экологической и производственной безопасности				
Индикаторы достижения компетенции ОПК-2		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
31	- состав, свойства, условия залегания, распространение, основные физические и водные свойства наиболее распространенных горных пород - виды воды в горных породах и минералах, происхождение, условия залегания, состав, свойства и распространение подземных вод в земной коре;	1-67, 70, 75, 76, 78, 80-86, 88, 91, 93, 94, 95, 99, 100-103, 108-112, 117, 118	1-86	
У1	- уметь строить гидрогеологический разрез, а также карту гидроизогипс, гидроизобат, минерализации по полученным в процессе геологических и гидрогеологических исследований данным; определить дебит водозаборных скважин и родников; давать оценку физическим свойствам воды - анализировать полученную в процессе геологических и гидрогеологических изысканий информацию об объекте исследования; выявлять возможные источники питания и разгрузки водоносных горизонтов, а также возможные источники их загрязнения; выявлять возможные негативные геологические и инженерно-геологические процессы и явления связанные с движением поверхностных и подземных вод в пределах исследуемой территории	68, 69, 71-73, 77, 79, 97, 98, 104, 105, 113		1-17
Н1	- иметь навыки построения и чтения геологических, гидрогеологических карт и разрезов; диагностики основных породообразующих минералов и горных пород; навыками проведения химического анализа природных вод по полученным исходным данным - иметь навыки проведения основных гидрогеологических расчетов по определению гидрогеологических параметров водоносно-	74, 87, 89, 90, 92, 96, 106, 107, 114-116		1-17

	го горизонта, дебита скважины, родника; владеть методами оценки физических свойств природных вод			
--	--	--	--	--

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Карпенко Н.П. Гидрогеология и основы геологии [электронный ресурс] : Учебное пособие / Н. П. Карпенко, И. М. Ломакин, В. С. Дроздов .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023 .— 328 с. — (Высшее образование) .— Профессиональное образование .— ISBN 978-5-16-018564-4 .— ISBN 978-5-16-106192-3 .— <URL: https://znanium.com/catalog/document?id=428317 > .	учебное	основная
2	Короновский Н.В. Общая геология [электронный ресурс] : Учебник / Н. В. Короновский .— 2, стереотип. — Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 .— 474 с. — (Высшее образование) .— Профессиональное образование .— ISBN 978-5-16-018945-1 .— ISBN 978-5-16-104439-1 .— <URL: https://znanium.com/catalog/document?id=431188 > .	учебное	основная
3	Гущин А.И. Общая геология: практические занятия [электронный ресурс] : Учебное пособие / А. И. Гущин, М. А. Романовская, Г. В. Брянцева, Н. В. Короновский ; Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова .— 1 .— Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 .— 236 с. — (Высшее образование) .— ВО - Бакалавриат .— ISBN 978-5-16-019205-5 .— ISBN 978-5-16-104950-1 .— <URL: https://znanium.com/catalog/document?id=434090 > .	учебное	дополнительная
4	Гидрогеология [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие .— Кемерово : КемГУ, 2019 .— 119 с. — Книга из коллекции КемГУ - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-8353-2417-0 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/135239 > .	учебное	дополнительная
5	Решетько М.В. Гидрогеология и гидрология [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Решетько, Е. А. Солдатова, Н. В. Гусева .— Томск : ТПУ, 2019 .— 203 с. — Рекомендовано в качестве учебного пособия Редакционно-издательским советом Томского политехнического университета .— Книга из коллекции ТПУ - Инженерно-технические науки .— <URL: https://e.lanbook.com/book/246203 > .	учебное	дополнительная
6	Колмогоров С.Г. Инженерная геология [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / С. Г. Колмогоров, П. Л. Клемяционик, С. С. Колмогорова .— Санкт-Петербург : ПГУПС, 2018 .— 90 с. — Книга из коллекции ПГУПС - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-7641-1093-6 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/111735 > .	учебное	дополнительная
7	Ондар Э.В. Геология [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Э. В. Ондар, О. А. Чооду .— Кызыл : ТувГУ, 2018 .— 101 с. — Книга из коллекции ТувГУ - Инженерно-технические науки .—	учебное	дополнительная

	<URL: https://e.lanbook.com/book/156169 > .—		
8	Невзоров А.Л. Геология [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. Л. Невзоров .— Архангельск : САФУ, 2020 .— 148 с. — Книга из коллекции САФУ - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-261-01443-0 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/226754 > .	учебное	дополнительная
9	Багмет Г.Н. Геология [Электронный ресурс] / Г. Н. Багмет, Ю. В. Удодов .— Новокузнецк : КГПИ КемГУ, 2022 .— 122 с. — Книга из коллекции КГПИ КемГУ - Инженерно-технические науки .— ISBN 978-5-8353-2492-7 .— <URL: https://e.lanbook.com/book/293630 > .	учебное	дополнительная
10	Звонарёв А.Е. Геология россии (схемы геологического районирования территории россии и пояснения к ним) [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / А. Е. Звонарёв, А. Д. Савко .— Воронеж : ВГУ, 2009 .— 73 с. — Книга из коллекции ВГУ - Инженерно-технические науки .— <URL: https://e.lanbook.com/book/358133 > .	учебное	дополнительная
11	Геология, география и глобальная энергия, 2012, №1 (44) [электронный ресурс] : Журнал .— 1 .— Астрахань : ФГБОУ ВПО Астраханский государственный университет, 2012 .— 208 с. — Аспирантура .— <URL: https://znanium.com/catalog/document?id=210891 > .	периодическое	дополнительное

6.2. Ресурсы сети Интернет

6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	ЭБС «Znanium.com»	http://znanium.com
2	ЭБС издательства «Лань»	http://e.lanbook.com
3	ЭБС издательства «Перспектив науки»	www.prospektnauki.ru
4	ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	http://rucont.ru/
5	Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	http://www.cnsnb.ru/terminal/
6	Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	www.elibrary.ru
7	Электронный архив журналов зарубежных издательств	http://archive.neicon.ru/
8	Национальная электронная библиотека	https://нэб.рф/

6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Адрес доступа
1	Единая межведомственная информационно–статистическая система	https://fedstat.ru/
2	База данных показателей муниципальных образований	http://www.gks.ru/free_doc/new_site/bd_munst/munst.htm
3	База данных ФАОСТАТ	http://www.fao.org/faostat/ru/
4	Портал открытых данных РФ	https://data.gov.ru/
5	Портал государственных услуг	https://www.gosuslugi.ru/
6	Единая информационная система в сфере закупок	http://zakupki.gov.ru
7	Электронный сервис "Прозрачный бизнес"	https://pb.nalog.ru
8	Справочная правовая система Гарант	http://ivo.garant.ru
9	Справочная правовая система Консультант Плюс	http://www.consultant.ru/
10	Росреестр: Публичная кадастровая карта	https://pkk5.rosreestr.ru/
11	Федеральная государственная система территориального планирования	https://fgistp.economy.gov.ru/
12	Аграрная российская информационная система.	http://www.aris.ru/
13	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	http://agris.fao.org/

6.2.3. Сайты и информационные порталы

(при описании сайтов и информационных порталов, необходимых для формирования компетенций, требуется указывать полное название сайта или портала и адрес доступа к ним).

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	http://vsegost.com/
2	Официальный сайт Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии	https://rosreestr.ru/
3	Официальный сайт компании "Консультант Плюс"	http://www.consultant.ru/
4	Росстандарт	http://www.gost.ru
5	Государственный центр сертификации	http://www.gociss.ru/

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

7.1.1. Для контактной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
<p>Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, презентационный комплекс (используемое программное обеспечение: MS Windows / Linux, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer), демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 217, 222, 225</p>
<p>Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228</p>
<p>Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр, курвиметр</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 223, 224, 226, 229, 230</p>
<p>Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: геодезические приборы (теодолит, нивелир, электронный тахеометр, электронный нивелир, лазерный дальномер, спутниковая аппаратура, радиосистема), лабораторное оборудование: штативы, рейка нивелирная, лента землемерная, башмак нивелирный, линейка Дробышева, планиметры.</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 120</p>
<p>Аудитории для учебной работы. Комплект учебной мебели, магнитная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия: доска магнитная, лабораторное оборудование: линейка Дробышева, планиметр</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 210</p>

7.1.2. Для самостоятельной работы

Наименование помещений для проведения всех видов	Адрес (местоположение) помещений для
--	--------------------------------------

<p>учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения</p>	<p>проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)</p>
<p>Помещения для самостоятельной работы. Комплект учебной мебели, ЖК телевизор, маркерная доска, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, ALT Linux, LibreOffice.</p> <p>Помещения для самостоятельной работы. Комплект мебели, компьютерная техника с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом к справочным системам и профессиональным базам данных, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде, используемое программное обеспечение: MS Windows / Linux, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer</p>	<p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 227, 228 (с 16 до 20 ч.).</p> <p>394043, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 81д, корп.1. ауд. 119</p>

7.2. Программное обеспечение

7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows / Linux (ALT Linux)	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений Office MS Windows / OpenOffice / LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры / Mozilla Firefox / Internet Explorer/ Яндекс Браузер	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ

7.2.2. Специализированное программное обеспечение

«Не требуется»

№	Название	Размещение
	-	-

8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Гидрогеология и основы геологии	Геодезии	Согласовано
Экология	Агрехимии, почвоведения и агроэкологии	Согласовано

Для изучения дисциплины и усвоения курса необходимы компетенции, сформированные в результате освоения таких дисциплин подготовки бакалавра по направлению «Природообустройство и водопользование», как «Гидрогеология и основы геологии», «Экология».

