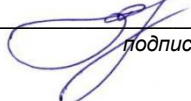


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
наименование кафедры, отвечающей за реализацию дисциплины


Зинюков Ю.М.
подпись, расшифровка подписи
31.05.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.07.01 Мониторинг подземных вод

1. Код и наименование направления подготовки: 05.03.01 «Геология»
2. Профиль подготовки: поиски, разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания
3. Квалификация выпускника: бакалавр
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии
6. Составители программы: Зинюков Юрий Михайлович, к.т.н., доцент
7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета, протокол № 9 от 29.05.2023
8. Учебный год: 2026 - 2027 Семестр(ы): 7

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются:

- получение бакалаврами теоретических и практических знаний по общим и специальным разделам предмета;
- изучение методов и принципов организации мониторинга подземных вод.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных положений организации мониторинга подземных вод;
- анализ и оценка результатов мониторинга подземных вод;
- научиться прогнозировать и управлять состоянием подземных вод в неблагоприятных условиях.

10. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП:

Блок Б1, вариативная часть/ часть формируемая участниками образовательных отношений. Требование к входным знаниям, умениям и навыкам по дисциплинам: бакалавры должны обладать знаниями базовых дисциплин и дисциплин гидрогеологического цикла (Гидрогеология, Специальная гидрогеология, Методы гидрогеологических исследований и картографирования, Гидрогеохимия). Дисциплина предшествует таким дисциплинам гидрогеологического цикла как «Поиски и разведка подземных вод», «Моделирование гидрогеологических процессов», «Гидрогеохимия техногенеза».

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-2	Способен оценивать гидрогеологические и инженерно-геологические условия для различных видов хозяйственной деятельности	ПК-2.2	Осуществляет гидрогеологическое картографирование, осуществляет построение разномасштабных карт и разрезов, готовит производственные отчеты по поискам и разведке подземных вод, по мониторингу подземных вод	<u>Знать:</u> методы анализа результатов мониторинга, методику картографирования результатов мониторинга подземных вод, правила подготовки отчетов по мониторингу подземных вод <u>Уметь:</u> картографировать существующую ситуацию по данным мониторинга подземных вод (строить карты, разрезы), осуществлять написание аналитических отчетов <u>Владеть:</u> методами анализа и обработки данных мониторинга подземных вод, методикой построения комплекса специальных карт, опытом профессиональной подготовки поэтапных и годовых отчетов по мониторингу подземных вод
ПК-3	Способен проводить гидрогеологические и инженерно-геологические расчеты при поисках и разведке подземных вод, при оценке инженерно-	ПК-3.1	Проводит расчеты гидрогеологических параметров, разрабатывает рекомендации по оптимизации контроля и условиям эксплуатации подземных вод	<u>Знать:</u> методы полевых и камеральных работ при мониторинге подземных вод, методы лабораторных испытаний проб воды, принципы оптимизации работ по мониторингу подземных вод <u>Уметь:</u> обрабатывать результаты испытаний воды, проводить специальные расчеты показателей мониторинга подземных вод, оптимизировать работы по мониторингу <u>Владеть:</u> навыками проведения расчетов показателей состояния подземных вод, навыками аналитической оптимизации работ

	<i>геологических условий и устойчивости инженерных сооружений, при эксплуатации месторождений полезных ископаемых</i>			
ПК-4	<i>Способен планировать и организовывать гидрогеологические и инженерно-геологические исследования</i>	ПК-4.2	<i>Составляет программы по мониторингу подземных вод и инженерных сооружений</i>	<u>Знать:</u> основы и принципы организации наблюдательной сети мониторинга; иметь ясное представление о методах анализа состояния различных компонентов подземных вод; <u>Уметь:</u> самостоятельно составлять программы мониторинга подземных вод <u>Владеть:</u> принципами составления программ мониторинга, навыками планирования полевых работ по мониторингу подземных вод
ПК-5	<i>Способен применять современные цифровые технологии при решении гидрогеологических и инженерно-геологических задач</i>	ПК-5.2	<i>Моделирует гидрогеологические процессы, оценивает точность и достоверность прогнозов</i>	<u>Знать:</u> теоретические и практические основы моделирования гидрогеологических процессов <u>Уметь:</u> оценивать точность и достоверность прогнозов состояния подземных вод <u>Владеть:</u> навыками моделирования процессов загрязнения подземных вод, моделирования гидрогеодинамических процессов

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

Форма промежуточной аттестации – зачет.

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			№ 7
Аудиторные занятия		48	48
в том числе:	лекции	16	16
	практические	32	32
	лабораторные		
Самостоятельная работа		60	60
в том числе: курсовая работа (проект)			
Форма промежуточной аттестации (экзамен – 36 час., зачет 0 час.)		0	0
Итого:		108	108

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Введение в дисциплину.	Подземные воды как часть окружающей среды. По-	Мониторинг

	Взаимодействие подземных вод и техносферы	нятие о природно-технических системах. Экологический аспект взаимодействия человека и геологической среды. Техногенные воздействия на подземные воды. Количественные показатели техногенного воздействия на подземные воды. Устойчивость геологической среды к техногенным воздействиям.	подземных вод (Литомониторинг)
1.2	Понятие о мониторинге подземных вод	Определение понятий «мониторинг» и «мониторинг подземных вод». Очерк становления работ по мониторингу природной среды. Виды мониторинга. Системы и службы мониторинга. Назначение и содержание мониторинга геологической среды.	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)
1.3	Структура мониторинга подземных вод	Общая структура мониторинга. Система ГИС и ее роль в мониторинге подземных вод. Математическое обеспечение ГИС. Локальные и региональные информационные сети мониторинга подземных вод. Базы данных в системе мониторинга подземных вод..	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)
1.4	Методы изучения техногенных изменений подземных вод	Наблюдательные сети и программы наблюдений. Дистанционные методы исследований. Основы методики оценки техногенных воздействий на подземные воды. Методы суммарной оценки измененности геологической среды. Эколого-геологическое картирование территорий. Составление картографической модели организации мониторинга.	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)
1.5	Прогноз в системе мониторинга подземных вод	Моделирование в системе мониторинга подземных вод. Постоянно действующие модели (ПДММ) в системе мониторинга. Виды и методы прогнозирования. Прогнозные карты изменения геологической среды.	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)
1.6	Управление в системе мониторинга подземных вод	Понятие теории управления. Принятие управляющих решений. Экспертные эколого-геологические оценки и решения. Управление геологической средой методами технической мелиорации.	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)
1.7	Особенности организации мониторинга при различном характере техногенной нагрузки	Мониторинг в районах горнодобывающей и перерабатывающей промышленности. Мониторинг территорий предприятий химической промышленности. Мониторинг районов гидротехнических сооружений. Мониторинг территорий городских агломераций. Мониторинг районов сельскохозяйственного и гидромелиоративного освоения. Мониторинг районов АЭС. Мониторинг территорий нефтегазопроводов и линейных транспортных систем.	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)
2. Практические занятия			
2.1	Введение в дисциплину. Взаимодействие подземных вод и техносферы	Обоснование ведения мониторинга подземных вод	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)
2.2	Понятие о мониторинге подземных вод	Выбор параметров контроля при мониторинге подземных вод	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)
2.3	Структура мониторинга подземных вод	Проектирование конструкции наблюдательных пунктов	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)
2.4	Методы изучения техногенных изменений подземных вод	Организация наблюдательной сети гидрогеологического мониторинга	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)

			ринг)
2.5	Прогноз в системе мониторинга подземных вод	Организация наблюдательной сети мониторинга водных объектов	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)
2.6	Управление в системе мониторинга подземных вод	Составление прогнозов по данным наблюдения	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)
2.7	Особенности организации мониторинга при различном характере техногенной нагрузки	Подготовка программы мониторинга подземных вод	Мониторинг подземных вод (Литомониторинг)

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.1	Введение в дисциплину. Взаимодействие подземных вод и техносферы	2	4		8	14
1.2	Понятие о мониторинге подземных вод	2	4		8	14
1.3	Структура мониторинга подземных вод	2	4		8	14
1.4	Методы изучения техногенных изменений подземных вод	2	4		8	14
1.5	Прогноз в системе мониторинга подземных вод	2	4		8	14
1.6	Управление в системе мониторинга подземных вод	2	4		8	14
1.7	Особенности организации мониторинга при различном характере техногенной нагрузки	4	8		12	24

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Обучающиеся должны использовать опубликованные учебно-методические пособия по курсу «Мониторинг подземных вод» и сопряженные с ним материалы из перечня основной и дополнительной литературы. Дополнительные ресурсы: электронный учебный курс с оперативно обновляемой информацией и цифровыми ресурсами (электронные программы курсов, электронные варианты учебных пособий и методических рекомендаций, варианты практических заданий, гиперссылки на интернет-ресурсы с быстрым доступом, презентации, тесты, кейс-задания, доступ к внешним видео-ресурсам в рамках электронной среды и др.). В рамках электронной учебной среды реализуется интерактивный вариант общения со студентами в режиме онлайн (электронное обучение и дистанционные образовательные технологии в электронно-образовательной среде университета на программной платформе LMS Moodle).

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Королев В.А. Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем: Учеб. пособие под ред. В.Т. Трофимова. – Москва, КДУ, 2007. – 416 с.
2	Чеснокова С.М. Экологический мониторинг: учебное пособие/ С.М. Чеснокова, О.В. Савельев; под ред. д.б.н., проф. Т.А. Трифионовой; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир.: Изд-во ООО «Аркаим», 2016 – 84 с.
3	Зинюков Ю.М. Теоретико-методологические основы организации мониторинга природно-технических экосистем на основе их структурно-иерархических моделей //Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского госуниверситета. – Вып.28. – Воронеж: Изд-во Воронеж.ун-та, 2005. – 164 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
4	Израэль Ю.А. Экология и контроль состояния природной среды. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1984, 560 с.
5	Осипов Ю.Б. Литомониторинг и рациональное использование геологической среды. – Москва: Акад. народн. хоз-ва, 1986, 113 с.
6	Королев В.А. Мониторинг геологической среды/Под ред. В.Т. Трофимова. – Москва: Изд-во МГУ, 1995. - 272 с.
7	Разработка концепции мониторинга природно-технических систем / В 2-х томах. – Москва: ВНИИФТРИ, 1993. Т.1, 215 с. Т.2, 270 с.
8	Теория и методология экологической геологии / Под ред. В.Т. Трофимова - Москва: Изд-во МГУ, 1997. - 368 с.
9	База знаний: Гидрогеология, инженерная геология, геоэкология. Версия.7.14. Лицензионное соглашение №SW85-38UZ-XWRE-1241 на пользование программным продуктом (компакт-диск)

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

№ п/п	Ресурс
9	ЭБС "Университетская библиотека online" https://biblioclub.ru
10	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru/
11	Электронно-библиотечная система «Консультант студента» http://www.studmedlib.ru
12	Электронно-библиотечная система «Лань» https://e.lanbook.com/
13	Электронно-библиотечная система «РУКОНТ» (ИТС Контекстум) http://rucont.ru
14	Электронно-библиотечная система «Юрайт» https://lib.vsu.ru/url.php?url=http://www.biblio-online.ru
15	Электронный учебный курс: Мониторинг подземных вод - https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=5633
16	Бесплатный некоммерческий справочно-образовательный портал для геологов, студентов-геологов http://www.geokniga.org/
17	Бесплатный некоммерческий портал с научно-популярной и учебной литературой по геологии http://www.jurassic.ru/amateur.htm

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. 1993-2020.
2	Зинюков Ю.М. Теоретико-методологические основы организации мониторинга природно-технических экосистем на основе их структурно-иерархических моделей //Труды научно-исследовательского института геологии Воронежского госуниверситета. – Вып.28. – Воронеж: Изд-во Воронеж.ун-та, 2005. – 164 с.
3	ГИС-Атлас «Недра России» - [Электронный ресурс] - http://atlaspacket.vsegei.ru/#9fab3e7b31cb53738

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

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

№пп	Программное обеспечение
1	WinPro 8 RUS Upgrd OLP NL Acdmc
2	OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc
3	Неисключительные права на ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Расширенный Russian Edition
4	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат.ВУЗ
5	Офисное приложение AdobeReader
6	Офисное приложение DjVuLibre+DjView

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа): специализированная мебель, ноутбук, проектор, экран для проектора
Учебная аудитория и лаборатория гидрогеологическая (для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): специализированная инвентарь, ПК или ноутбук, весы, сушильные шкафы, вытяжной шкаф, иономеры, колориметры, песчаная баня, прибор СПЕЦГЕО КФ-00, лабораторная посуда для определения грансостава, коэффициентов фильтрации песчаных пород и проведения химического анализа подземных вод, холодильник, бюксы металлические и стеклянные, эксикаторы, сита грунтовые, ступки с пестиками, бюретки. Полевая лаборатория анализа воды НКВ-1 (2 шт.); тест-комплект «РК-БПК» (1 шт.); портативная лаборатория «Фосфор» для определения фосфора в разных формах воды; весы электронные лабораторные Масса – К ВК-600, Россия (1 шт.); прибор для определения коэффициента фильтрации песчаных грунтов КФ 00М

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Введение в дисциплину. Взаимодействие подземных вод и техносферы	ПК-2	ПК 2.2	Тестовое задание
2	Понятие о мониторинге подземных вод	ПК-2	ПК 2.2	Тестовое задание
3	Структура мониторинга подземных вод	ПК-2	ПК 2.2	Тестовое задание
4	Методы изучения техногенных изменений подземных вод	ПК-3	ПК 3.1	Тестовое задание Практическое задание
5	Прогноз в системе мониторинга подземных вод	ПК-5	ПК 5.2	Тестовое задание Практическое задание
6	Управление в системе мониторинга подземных вод	ПК-4	ПК 4.2	Тестовое задание Практическое задание
7	Особенности организации мониторинга при различном характере техногенной нагрузки	ПК-4	ПК-4.2	Тестовое задание Практическое задание
Промежуточная аттестация форма контроля – зачет				Перечень вопросов Комплект КИМ

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

20.1. Текущий контроль успеваемости

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

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме оценки практических заданий, лабораторных работ, тестирования и др.

Текущий контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

1. Тестовые задания

Тест-1-Зачет реализуется в электронной образовательной среде MOODLE

Тест состоит из 40 вопросов. Правильный ответ - 1 балл. Оценка и баллы:

5 - более 35 правильных ответов (баллов). В процентах 90-100%

4 - более 30 правильных ответов. В процентах 77-90%

3 - более 25 правильных ответов. В процентах 65-77%

2 - менее 25 правильных ответов (или несвоевременная отправка теста). В процентах 0-65%

Разрешено попыток: 2

Ограничение по времени: 20 мин.

Тестовые задания:

Перечень тем для теста № 1

1. Подземные воды как часть окружающей среды.
2. Понятие о природно-технических системах.
3. Техногенные воздействия на подземные воды и их классификация.
4. Количественные показатели техногенного воздействия на подземные воды. Устойчивость геологической среды к техногенным воздействиям.
5. Определение понятий «мониторинг» и «мониторинг подземных вод». Исторический очерк становления работ по мониторингу природной среды.
6. Виды мониторинга. Системы и службы мониторинга. Назначение и содержание мониторинга геологической среды. Общая структура мониторинга.
7. Система ГИС и ее роль в мониторинге геологической среды. Математическое обеспечение ГИС.
8. Локальные и региональные информационные сети мониторинга геологической среды. Базы данных в системе мониторинга подземных вод и мониторинга природно-технических систем.
9. Наблюдательные сети и программы наблюдений.
10. Методы суммарной оценки измененности геологической среды.

Перечень тем для теста № 2

1. Эколого-геологическое картирование территорий. Составление картографической модели организации мониторинга.
2. Моделирование в системе мониторинга.
3. Постоянно действующие модели (ПДММ) в системе мониторинга.
4. Виды и методы прогнозирования изменений геологической среды.
5. Прогнозные карты изменения геологической среды.
6. Понятие теории управления. Принятие управляющих решений. Экспертные эколого-геологические оценки и решения.
7. Управление геологической средой методами технической мелиорации.
8. Мониторинг в районах горнодобывающей и перерабатывающей промышленности. Мониторинг территорий предприятий химической промышленности.
9. Мониторинг районов гидротехнических сооружений. Мониторинг территорий городских агломераций.

10. Мониторинг районов сельскохозяйственного и гидромелиоративного освоения. Мониторинг районов АЭС. Мониторинг территорий нефтегазопроводов и линейных транспортных систем.

Темы рефератов

1. Наблюдательные сети и программы наблюдений. Дистанционные методы исследований.
2. Составление картографической модели организации мониторинга.
3. Моделирование в системе мониторинга подземных вод.
4. Постоянно действующие модели (ПДММ) в системе мониторинга. Виды и методы прогнозирования изменений геологической среды. Прогнозные карты изменения геологической среды.
5. Управление геологической средой.
6. Мониторинг в районах горнодобывающей и перерабатывающей промышленности. Мониторинг территорий предприятий химической промышленности.
7. Мониторинг территорий городских агломераций. Мониторинг районов сельскохозяйственного и гидромелиоративного освоения. Мониторинг районов АЭС.

Для оценивания результатов практических занятий используется шкала: «зачтено-не зачтено».

Критерии оценивания компетенций	Шкала оценок
Обучающийся выполнил задание	<i>Зачтено</i>
Обучающийся не выполнил задание	<i>Не зачтено</i>

20.2. Промежуточная аттестация

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

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и степень умений и навыков.

При оценивании используются качественные шкалы оценок.

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

Примеры вопросов к зачету

1. Предмет, цели и задачи курса.
2. Система ГИС и ее роль в мониторинге подземных вод.
3. Техногенные воздействия на подземные воды и их классификация.
4. Управление в системе мониторинга.
5. Мониторинг в районах развития химической промышленности.
6. Прогнозные карты изменения геологической среды.
7. Количественные показатели оценки техногенного воздействия на подземные воды.
8. Инженерно-геологический мониторинг.
9. Наблюдательные сети и программы наблюдений.
10. Моделирование в системе мониторинга.
11. Паспорт вектора мониторинга.
12. Мониторинг районов гидротехнических сооружений.
13. Цель и назначение программы мониторинга. Структура программы.
14. Мониторинг в районах развития горнодобывающей и перерабатывающей промышленности.
15. Устойчивость геологической среды к техногенным воздействиям.

16. Границы ПТС при организации мониторинга .
17. Понятие о природно-технических системах. Особенности их мониторинга.
18. Вектор мониторинга. Структура вектора мониторинга.
19. Определение понятий "мониторинг" и "мониторинг геологической среды". Исторический очерк работ по мониторингу природной среды.
20. Базы данных в системе мониторинга подземных вод и мониторинга природно-технических систем.
21. Виды и методы прогнозирования изменений геологической среды. Прогнозные карты.
22. Мониторинг районов АЭС.
23. Принятие управляющих решений при мониторинге геологической среды.
24. Мониторинг территорий городских агломераций.
25. Картографическая модель организации мониторинга.
26. Мониторинг районов сельскохозяйственного и гидромелиоративного освоения.
27. Выбор контрольно-наблюдательных пунктов. Контролируемые элементы и параметры геологической среды.
28. Мониторинг геологической среды территорий нефтегазопроводов и линейных транспортных систем.
29. Структура мониторинга.
30. Роль наблюдательной сети в системе мониторинга.

Зачет может приниматься в письменной форме с последующим устным ответом на вопросы, может быть выставлен по результатам текущих аттестаций, по результатам выполнения практических занятий и индивидуальных заданий. При реализации курса с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий допускается только устная форма ответа или тестирование.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется шкала: «зачтено», «не зачтено».

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач в области мониторинга подземных вод	<i>Повышенный уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Обучающийся владеет понятийным аппаратом данной области науки (теоретическими основами дисциплины), способен иллюстрировать ответ примерами, допускает ошибки при решении практических задач в области мониторинга подземных вод	<i>Базовый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Обучающийся владеет частично теоретическими основами дисциплины, фрагментарно способен дать ответ на дополнительный вопрос, не умеет применять теоретические знания при решении практических задач по мониторингу подземных вод	<i>Пороговый уровень</i>	<i>Зачтено</i>
Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки при решении практической задачи	–	<i>Не зачтено</i>

20.3. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ПК-2 Способен оценивать гидрогеологические и инженерно-геологические условия для различных видов хозяйственной деятельности

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

ЗАДАНИЕ 1. Что такое режимные наблюдения в мониторинге подземных вод?

- **наблюдения в строго фиксированном месте по фиксированному времени**
- наблюдения в строго фиксированном месте (время значения не имеет)

- наблюдения по строго фиксированному времени (место значения не имеет)

ЗАДАНИЕ 2. Что за прибор «хлопушка» в мониторинге подземных вод?

- **устройство для замера уровня воды в наблюдательных скважинах**
- устройство для отбора проб воды из наблюдательных скважин
- устройство для подачи сигнала о местоположении наблюдательных скважин

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

ЗАДАНИЕ 1. Основой мониторинга подземных вод является сеть _____ скважин.

Ответ: наблюдательных

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

ЗАДАНИЕ 1. Характеристика наблюдательных пунктов мониторинга подземных вод и геологической среды.

Ответ: Основой мониторинга геологической среды является наблюдательная сеть. Наблюдательная сеть представляет собой систему наблюдательных пунктов, объединенных в реализации основной цели мониторинга.

Наблюдательные пункты подразделяются на пункты контроля состояния водных объектов (подземных и поверхностных вод) и пункты контроля грунтовой толщи и инженерных сооружений. Наблюдательные пункты являются главными источниками информации о состоянии геологической среды изучаемой территории.

Пункты контроля состояния водных объектов следующие:

1. Наблюдательные скважины
2. Эксплуатационные скважины
3. Колодцы
4. Родники
5. Участки рек, ручьев
6. Участки озер, водохранилищ
7. Участки морей, океанов

Пункты контроля состояния грунтовой толщи и инженерных сооружений:

1. Реперы
2. Осадочные марки
3. Солевые площадки
4. Участки контроля развития геологических процессов (оползнеобразование, эрозия, оврагообразование, морская абразия и др.)
5. Сейсмостанции мониторинга

ПК-3 Способен проводить гидрогеологические и инженерно-геологические расчеты при поисках и разведке подземных вод, при оценке инженерно-геологических условий и устойчивости инженерных сооружений, при эксплуатации месторождений полезных ископаемых

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

Задание 1. Какими методами определяют коэффициент фильтрации при мониторинге?

- **опытно-фильтрационные работы на скважинах**
- по колебанию уровней воды в скважине
- гранулометрическим

Задание 2. Какие гидрогеологические параметры измеряют при мониторинговых наблюдениях?

- **уровни подземных вод, температуру, химический состав**
- уровни подземных вод
- литологический состав и гранулометрическую неоднородность

Задание 3. Для чего нужны наблюдательные скважины при мониторинге?

- **для контроля за гидрогеологическими параметрами**
- для изучения литологического состава пород

- для наблюдений за деформациями земной поверхности

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

ЗАДАНИЕ 1. Расчеты концентраций основных химических компонентов проводятся в мг/...?

Ответ: литр

ЗАДАНИЕ 2. Ведение базы данных информации при мониторинге является основой для картографирования и _____ изменения состояния подземных вод (геологической среды).

Ответ: прогнозирования

3) открытые задания (ситуационная задача, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Моделирование в системе мониторинга.

Ответ: Моделирование в системе мониторинга природно-технических геосистем лежит в ее основе. Мониторинг природно-технических геосистем начинается с построения структурной модели природно-технической геосистемы – собственно объекта мониторинга. После построения модели в соответствии с определенными правилами разрабатывается система мониторинга.

Вторым проявлением моделирования при мониторинге является прогнозное математическое моделирование процессов, изменяющих состояние геологической среды или системы в целом. Данный этап математического моделирования вступает в действие по мере накопления фактического материала по результатам ряда предшествующих наблюдений за какими-либо параметрами.

Модель структуры природно-технической геосистемы состоит из двух подсистем: природной и технической, которые, в свою очередь, разделяются по иерархическим уровням.

ПК-4 Способен планировать и организовывать гидрогеологические и инженерно-геологические исследования

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

ЗАДАНИЕ 1. Для чего организуется мониторинг подземных вод?

- **для постоянного контроля за состоянием подземных вод**
- для разового контроля за состоянием подземных вод
- для статистики гидрогеологических исследований

ЗАДАНИЕ 2. С какой частотой организуют замеры уровней подземных вод в период учебной полевой практики?

- **2 раза в день (утром и вечером)**
- 2 раза в неделю (утром и вечером)
- 1 раз в день (утром)

ЗАДАНИЕ 3. Что такое гидрометрический створ и для чего организуется?

- **створ для измерения гидрометрических параметров реки**
- створ для измерения гидрогеологических параметров водоносных горизонтов
- створ для проведения гидрометеорологических наблюдений

ЗАДАНИЕ 4. Что такое цифровая карта гидроизогипс?

- **Оцифрованная карта потока подземных вод**
- Оцифрованная карта глубин залегания подземных вод
- Оцифрованная карта распространения водоносных горизонтов

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

ЗАДАНИЕ 1. Организация работ по мониторингу начинается с разработки _____ мониторинга.

Ответ: программы

ЗАДАНИЕ 2. Стоимость работ по мониторингу уровня подземных вод зависит от частоты наблюдений и _____ наблюдательных скважин.

Ответ: количества

3) открытые задания (ситуационная задача, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Управление в системе мониторинга. Организация наблюдательной сети.

Ответ: Управление в системе мониторинга природно-технических геосистем является самостоятельным блоком мониторинга, к которому обращаются в случае существующего неблагоприятного изменения состояния геологической среды (системы) или же такое неблагоприятное состояние прогнозируется на ближайшее или отдаленное будущее. Под управлением в системе мониторинга природно-технических геосистем понимается комплекс мероприятий или рекомендаций, направленных на предотвращение или ликвидацию неблагоприятных геологических или технологических процессов, ведущих к существенному негативному изменению геологической среды территории.

Критерии и шкалы оценивания заданий для оценки сформированности компетенций:

Для оценивания выполнения заданий используется балльная шкала:

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

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

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

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ, в том числе частично.

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

- 5 баллов – задание выполнено верно (получен правильный ответ, обоснован (аргументирован) ход выполнения (при необходимости));
- 2 балла – выполнение задания содержит незначительные ошибки, но приведен правильный ход рассуждений, или получен верный ответ, но отсутствует обоснование хода его выполнения (если оно было необходимым), или задание выполнено не полностью, но получены промежуточные (частичные) результаты, отражающие правильность хода выполнения задания, или, в случае если задание состоит из выполнения нескольких подзаданий, 50% которых выполнено верно;
- 0 баллов – задание не выполнено или выполнено неверно (ход выполнения ошибочен или содержит грубые ошибки, значительно влияющие на дальнейшее его изучение).