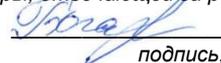


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

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

 Бочаров В.Л.

подпись, расшифровка подписи

08.06.2020г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.02.02 Численные методы в гидрогеологии и инженерной геологии

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

05.03.01 Геология

2. Профиль подготовки/специализация: Гидрогеология и инженерная геология

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: кафедра гидрогеологии, инженерной геологии и геоэкологии

6. Составители программы: Корабельников Николай Анатольевич, ассистент

7. Рекомендована: научно-методическим советом геологического факультета,
протокол № 6 от 04.06.2020 г.

8. Учебный год: 2021-2022

Семестр(ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины: Основной целью изучения дисциплины является формирование у студентов знаний об основных теоретических и методологических положениях комплексного количественного анализа информации в гидрогеологии и инженерной геологии.

Задачи дисциплины связаны с получением студентами теоретических знаний и практических навыков по:

- методология применения численных методов в гидрогеологии и инженерной геологии;
- способам решения дифференциальных и интегральных уравнений;
- способам решения задач аппроксимации, интерполяции, экстраполяции.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина «Численные методы в гидрогеологии и инженерной геологии» является относится к дисциплинам по выбору вариативной базовой части блока Б.1 по направлению подготовки 05.03.01 Геология.

Для успешного освоения курса студентом должны быть освоены знания и умения, представляемые в объеме базовых дисциплин цикла Б.1.: Математика (2 семестр); Информатика (2 семестр).

Основные требования к входным знаниям: студент должен знать основы математики, информатики, уверенно работать в качестве пользователя персонального компьютера с программными средствами общего назначения, иметь навыки работы в компьютерных сетях. Владеть математической и информационной терминологией.

Дисциплина «Численные методы в гидрогеологии и инженерной геологии» тематически согласуется и предваряет курс «Математико-статистические методы в гидрогеологии и инженерной геологии» (5 семестр). Знания по предмету могут быть использованы в курсе «Моделирование гидрогеологических и инженерно-геологических процессов», а также при подготовке выпускной квалификационной работы.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название	
ОПК-4	Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: Методология применения численных методов в гидрогеологии и инженерной геологии Уметь: Находить способы решения задач существующими программными средствами
ПК-3	Обладать способностью в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций	Знать: Теоретические основы численных методов, применяемых в гидрогеологии и инженерной геологии Уметь: Представлять численные методы в формульном виде Владеть: Способами представления математических данных в программном комплексе Mathcad
ПК-4	Обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и	Знать: Основы методов решения дифференциальных, интегральных уравнений, задач аппроксимации, интерполяции, экстраполяции, количественного (статистического анализа).

	эколого-геологических работ при решении производственных задач (в соответствии с направленностью (профилем) программы бакалавриата)	Уметь: Применять численные методы для решения конкретных задач в гидрогеологии и инженерной геологии. Владеть: Инструментами программного комплекса Mathcad и табличного процессора Excel для решения задач численными методами
--	---	--

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/часах в соответствии с учебным планом — 2/72

Форма промежуточной аттестации: зачет

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	Всего	По семестрам		
		№ семестра 3	№ семестра	
Аудиторные занятия	36	36		
в том числе: лекции	18	18		
практические				
лабораторные	18	18		
Самостоятельная работа	36	36		
Форма промежуточной аттестации (зачет – 0 час.)	0	0		
Итого:	72	72		

13.1. Содержание дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1. Лекции		
1.1	Методология применения численных методов в гидрогеологии и инженерной геологии	Нечисленная и численная гидрогеологическая и инженерно-геологическая информация. концепция поля геологического параметра. Изоморфизм и изомерность гидрогеологических и инженерно-геологических условий.
1.2	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений Решение уравнений с частными производными	Решение дифференциальных уравнений первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, линейные уравнения.
1.3	Решение интегральных уравнений	Создание реляционной базы данных в СУБД Access. Нормализация отношений (таблиц) БД, формирование таблиц. Связь таблиц.
1.4	Задачи аппроксимации, интерполяции, экстраполяции	Аппроксимация кривых ломаными. Дефантовы приближения. Теория приближения функций. Численные методы анализа. Интерполяция многочленами. Обратное интерполирование. Параболическая экстраполяция.
1.5	Комплексный количественный анализ в гидрогеологии и инженерной геологии	Количественные оценки гидрогеологических и инженерно-геологических условий (интегральные показатели, дискриминантный анализ, факторный анализ.
2. Практические занятия		
3. Лабораторные занятия		
3.1	Методология применения численных методов в гидрогеологии и инженерной геологии	Решение линейных уравнений методом Крамера
3.2	Решение обыкновенных дифференциальных уравне-	Решение линейных уравнений методом Гауса. Итерационные методы

	Решение уравнений с частными производными	Дифференцирование интерполяционных полиномов. Использование разложения в ряд Тейлора.
3.3	Решение интегральных уравнений	Квадратурные формулы Ньютона–Котеса. Квадратурная формула Гаусса
3.4	Задачи аппроксимации, интерполяции, экстраполяции	Метод наименьших квадратов. Аппроксимация алгебраическими полиномами.
3.5	Комплексный количественный анализ в гидрогеологии и инженерной геологии	Количественные оценки гидрогеологических и инженерно-геологических условий (интегральные показатели) Дискриминантный анализ, факторный анализ.

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1.	Методология применения численных методов в гидрогеологии и инженерной геологии	2		2	4	8
2.	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений Решение уравнений с частными производными	4		4	8	16
3.	Решение интегральных уравнений	4		4	8	16
4.	Задачи аппроксимации, интерполяции, экстраполяции	4		4	8	16
5.	Комплексный количественный анализ в гидрогеологии и инженерной геологии	4		4	8	16
	Итого:	18		18	36	72

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

(рекомендации обучающимся по освоению дисциплины: работа с конспектами лекций, презентационным материалом, выполнение практических заданий, тестов, заданий текущей аттестации и т.д.)

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимые для изучения дисциплины:

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1.	Абрамкин, Г. П. Численные методы : учебное пособие / Г. П. Абрамкин. — Барнаул : АлтГПУ, 2016. — 260 с. — ISBN 978–5–88210–829–7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112165 . — Режим доступа: для авториз. пользователей
2.	Дунаев, А. А. Численные методы : учебное пособие / А. А. Дунаев, А. С. Шилин. — Рязань : РГУ имени С.А.Есенина, 2014. — 179 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/164457 (дата обращения: 30.09.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3.	Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. Численные методы. 3-е изд., перераб. и доп. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 632 с.
4.	Воробьев Г. Н., Данилова А. Н. "Практикум по численным методам." - М.: "Высш. шк.", 2007 г. -184 с..
5.	Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: В 2т. учеб. пособ. – М.: Высш. шк., 2008.
6.	Поршнеv, С.В. Численные методы на базе Mathcad / С.В. Поршнеv. - СПб.: BHV, 2014. - 464 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

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

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

№ п/п	Источник
13.	Поршнеv, С.В. Численные методы на базе Mathcad / С.В. Поршнеv. - СПб.: BHV, 2014. - 464 с.
14.	Воробьев Г. Н., Данилова А. Н. "Практикум по численным методам." - М.: "Высш. шк.", 2007 г. -184 с..
15.	http://samoychiteli.ru/

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости):

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 Kasptrsky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition
4.	Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах Антиплагиат. ВУЗ

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Для освоения дисциплины используются специализированные учебный компьютерный класс, объединенный в сеть (12 компьютеров), с выходом в Internet, мультимедийным оборудованием и индивидуализированным пользовательским входом студентов. Чтение лекций проводится на имеющемся в наличии мультимедийном оборудовании.

Учебная аудитория (для проведения занятий лекционного типа): специализированная мебель, Компьютер Intel(R) Core(TM)2 Duo CPU E8400 3.00GHz, ОЗУ 6,00, проектор, экран для проектора

Учебная аудитория (для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации): специализированная мебель и инвентарь, Компьютеры ПК PET WS Celeron 430 1800/512 RAM/160 GB HDD/S775 ASUS P5KPL-AM (10 шт.), Scanner MUSTEK ScanExpress A3 SP

19. Фонд оценочных средств:

19.1 Перечень компетенций с указанием формирования и планируемых результатов обучения

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)
ОПК-4	Знать: методологию применения численных методов в гидрогеологии и инженерной геологии Уметь: находить способы решения задач существующими программными средствами	Раздел 1	Собеседование Лекция 1
ПК-3	Знать: теоретические основы численных методов, применяемых в гидрогеологии и инженерной геологии Уметь: представлять численные методы в формульном виде Владеть: способами представления математических данных в программном комплексе Mathcad	Разделы 1-5	Собеседование Лекция 2-5 Собеседование Лекция 2-5 Лабораторные работы 1-8
ПК-4	Знать: основы методов решения дифференциальных, интегральных уравнений, задач аппроксимации, интерполяции, экстраполяции, количественного (статистического анализа). Уметь: применять численные методы для решения конкретных задач в гидрогеологии и инженерной геологии.	Разделы 1-5	Собеседование Лекция 2-5 Собеседование Лекция 2-5

	Владеть: инструментами программного комплекса Mathcad и табличного процессора Excel для решения задач численными методами		Лабораторные работы 1-8
--	---	--	-------------------------

19.2. Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

В течение обучения дисциплине осуществляется непрерывный контроль усвоения пройденного материала.

1. Непосредственный контакт с каждым обучающимся во время лабораторных занятий по обсуждению результатов работы и проверке понимания выполняемой работы;
2. Промежуточные аттестации по завершённым темам по оценке теоретических знаний и в виде индивидуальных практических заданий.

Критерии оценок зачета

Зачтено:

Знание основных положений вопроса, выполнение практического задания

Не зачтено:

Отсутствие целостного представления по теме, не выполнение практического задания

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету

1. Основные этапы математического моделирования
2. Схема вычислительного эксперимента
3. Виды погрешностей
4. Точные методы решения систем линейных алгебраических уравнений
5. Решение уравнений с одной переменной. Отделение корней. Метод половинного деления.
6. Решение уравнений с одной переменной. Отделение корней. Метод простой итерации.
7. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.
8. Решение системы линейных уравнений методом простой итерации.
9. Решение системы нелинейных уравнений методом Ньютона.
10. Постановка задачи интерполяции функции. Интерполяционный многочлен.
11. Постановка задачи интерполяции функции. Интерполяционный многочлен Лагранжа.
12. Постановка задачи интерполяции функции. Интерполяционные формулы Ньютона.
13. Обратное интерполирование.
14. Интерполирование сплайнами
15. Построение кубического сплайна
16. Метод наименьших квадратов. Нахождение приближающей функции в виде линейной и квадратичной функции.
17. Формула трапеций численного интегрирования.
18. Вычисление интегралов посредством формулы Симпсона.

19.3.2 Перечень практических заданий

19.3.3. Перечень лабораторных работ

1. Основные этапы математического моделирования
2. Схема вычислительного эксперимента
3. Виды погрешностей
4. Решение линейных уравнений методом Крамера

5. Решение линейных уравнений методом Гауса.
6. Решение линейных уравнений итерационным методом
7. Дифференцирование интерполяционных полиномов.
8. Решение дифференциального уравнения с использованием разложения в ряд Тейлора.
9. Решение уравнения с разделяющимися переменными.
10. Решение однородного уравнения
11. Решение интегрального уравнения с помощью квадратурной формулы Ньютона–Котеса
12. Решение интегрального уравнения с помощью квадратурной формулы Гауса.
13. Постановка задачи интерполяции функции. Интерполяционный многочлен.
14. Интерполяция с помощью многочлена Лагранжа.
15. Интерполяция по равностоящим узлам.
16. Обратное интерполирование.
17. Интерполирование сплайнами.
18. Построение кубического сплайна.
19. Метод наименьших квадратов.
20. Нахождение приближающей функции в виде линейной и квадратичной функции.
21. Аппроксимация алгебраическими полиномами.
22. дискриминантный анализ инженерно-геологических данных/
23. Факторный анализ гидрогеологических данных

19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

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 формах устного опроса (индивидуальный опрос, фронтальная беседа); письменных работ (защита лабораторных и практических работ); тестирования. Критерии оценивания приведены выше.

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 понимание выполненных аудиторных заданий, а также оценить степень формирования умений и навыков практического применения ГГИС.

19.5. Фонд оценочных средств сформированности компетенций (перечень заданий)

ОПК-4 Обладать способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

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

ЗАДАНИЕ 1. Запросы из базы данных формируются с помощью языка программирования

- SQL
- C++
- JAVA
- Паскаль

ЗАДАНИЕ 2. Тип связи информационных объектов один ко многим применим к -

- Двумерной таблице
- Сетевой структуре данных
- **Иерархической структуре данных**
- Спискам

ЗАДАНИЕ 3. Элементарная единица логической организации данных, которая соответствует неделимой единице информации — реквизиту – это

- База данных
- **Поле**
- Файл
- Определение

ЗАДАНИЕ 4. При проектировании базы данных определяют –

- **Информационно-логическую структуру базы данных**
- Размер файла
- Типы данных
- Количество записей

ЗАДАНИЕ 5. Мера разброса значений (рассеивания) в выборке из базы данных является

- Среднее
- **Стандартное отклонение**
- Сумма значений
- Мода

ЗАДАНИЕ 6. Для построения графика плотности распределения вероятности по выборке из БД в табличном процессоре Excel используют функцию -.

- СУММ
- **ЧАСТОТА**
- КОРЕЛЛ
- СЧЕТ

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. **Запись** —это совокупность логически связанных

Ответ: полей

ЗАДАНИЕ 2. Математической мерой корреляции двух случайных величин в выборке служит

Ответ: коэффициент корреляции

ЗАДАНИЕ 3. Поле, каждое значение которого однозначно определяет соответствующую запись, называется

Ответ: ключевым

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

ЗАДАНИЕ 1. Функциональные возможности СУБД.

Ответ: Обеспечение целостности данных на уровне базы данных.

Эта характеристика подразумевает наличие средств, позволяющих удостовериться, что информация в базе данных всегда остается корректной и полной. Должны быть установлены правила целостности, и они должны храниться вместе с базой данных и соблюдаться на глобальном уровне. Целостность данных должна обеспечиваться независимо от того, каким образом данные заносятся в память (в интерактивном режиме, посредством импорта или с помощью специальной программы).

Обеспечение безопасности.

Некоторые СУБД предусматривают средства обеспечения безопасности данных. Такие средства обеспечивают выполнение следующих операций:

- шифрование прикладных программ;

- шифрование данных;
- защиту паролем;
- ограничение уровня доступа (к базе данных, к таблице, к словарю, для пользователя).

- **Работа в многопользовательских средах**

- Практически все рассматриваемые СУБД предназначены для работы в многопользовательских средах, но обладают для этого различными возможностями.

Импорт-экспорт

Эта характеристика отражает:

– возможность обработки СУБД информации, подготовленной другими программными средствами;

– возможность использования другими программами данных, сформированных средствами рассматриваемой СУБД.

Доступ к данным посредством языка SQL

Язык запросов SQL (Structured Query Language) реализован в целом ряде популярных СУБД для различных типов ЭВМ либо как базовый, либо как альтернативный. В силу своего широкого использования является международным стандартом языка запросов. Язык SQL предоставляет развитые возможности как конечным пользователям, так и специалистам в области обработки данных

Возможности запросов и инструментальные средства разработки прикладных программ

ЗАДАНИЕ 2. Логические выражения в SQL запросах

Ответ: Предложение WHERE определяет условия отбора записей (необязательное)

Предложение WHERE может содержать выражения, связанные логическими операторами, с помощью которых задаются условия выборки.

Логические операторы для построения условий выборки:

AND - логическое И или конъюнкция (логическое умножение);

Or - логическое ИЛИ дизъюнкция (включающее Or);

Not – отрицание;

Imp - логическая импликация выражений;

Eqv - проверка логической эквивалентности выражений.

ПК-3 Обладать способностью в составе научно-исследовательского коллектива участвовать в интерпретации геологической информации, составлении отчетов, рефератов, библиографий по тематике научных исследований, в подготовке публикаций

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

ЗАДАНИЕ 1. Реляционная модель ориентирована на организацию данных в виде -

- A. Списков.
- B. Двумерных таблиц.**
- C. Массивов данных
- D. Ссылок на OLE объекты

ЗАДАНИЕ 2. Для логического умножения (конъюнкция) в языке запросов SQL используют оператор

- A. OR
- B. AND**
- C. NOT
- D. IMP

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. В сетевой структуре при тех же основных понятиях (уровень, узел, связь) каждый элемент может быть связан с ... другим элементом.

Ответ: любым

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

ЗАДАНИЕ 1. Классификация баз данных.

Ответ: По технологии обработки данных базы данных подразделяются на централизованные и распределенные.

Централизованная база данных хранится в памяти одной вычислительной системы. Если эта вычислительная система является компонентом сети ЭВМ, возможен распределенный доступ к такой базе. Такой способ использования баз данных часто применяют в локальных сетях.

Распределенная база данных состоит из нескольких, возможно пересекающихся или даже дублирующих друг друга частей, хранимых в различных ЭВМ вычислительной сети. Работа с такой базой осуществляется с помощью системы управления распределенной базой данных (СУРБД),

По способу доступа к данным базы данных разделяются на базы данных с локальным доступом и базы данных с удаленным (сетевым) доступом.

Системы централизованных баз данных с сетевым доступом предполагают различные архитектуры подобных систем;

- файл-сервер;
- клиент-сервер.

Файл-сервер. Архитектура систем БД с сетевым доступом предполагает выделение одной из машин сети в качестве центральной (сервер файлов). На такой машине хранится совместно используемая централизованная БД. Все другие машины сети выполняют функции рабочих станций, с помощью которых поддерживается доступ пользовательской системы к централизованной базе данных.

Клиент-сервер. В этой концепции подразумевается, что помимо хранения централизованной базы данных центральная машина (сервер базы данных) должна обеспечивать выполнение основного объема обработки данных. Запрос на данные, выдаваемый клиентом (рабочей станцией) порождает поиск и извлечение данных на сервере.

ПК-4 Обладать готовностью применять на практике базовые общепрофессиональные знания и навыки полевых геологических, геофизических, геохимических, гидрогеологических, нефтегазовых и эколого-геологических работ при решении производственных задач в гидрогеологии и инженерной геологии

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

ЗАДАНИЕ 1. К интерпретированной (вторичной) геологической информации относят -

- **Геологические разрезы**
- Буровые журналы
- Ведомости отбора проб
- Фотодокументация

2) открытые задания (короткие ответы, средний уровень сложности):

ЗАДАНИЕ 1. Значение плотности грунта определенная в гр/см³ относится к ... типу данных.

Ответ: числовому

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

ЗАДАНИЕ 1. Виды гидрогеологической и инженерно-геологической первичной и переинтерпретированной информации.

Ответ: Геологическая информация о недрах подразделяется на первичную геологическую информацию о недрах и интерпретированную геологическую информацию о недрах.

Под первичной геологической информацией о недрах понимается геофизическая, геохимическая и иная информация о недрах, полученная непосредственно в процессе осуществления видов пользования недрами, а также видов деятельности, связанных с геологическим изучением.

Первичная гидрогеологическая информация – это результаты отдельных замеров, наблюдений, опробований, анализов, которые накапливаются в процессе работ, затем подвергается обработке (систематизация, группировка, определение обобщенных показателей, классификации, графики, таблицы, карты) и в результате превращаются во вторичную информацию, которая используется для последующих оценок, обоснований и прогнозов.

Под интерпретированной геологической информацией о недрах понимаются результаты обработки первичной геологической информации о недрах, включая геологические отчеты, карты, планы, эскизы.

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).