

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущей и промежуточной аттестации

по учебной дисциплине (модулю)

« Моделирование горно-геологических процессов »

для направления подготовки/специальности 21.05.04 Горное дело

Направленность программы: Маркшейдерское дело

1. Описание показателей (дескрипторов) и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Контроль качества освоения дисциплины (модуля) включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Компетенции	Показатели* (дескрипторы)	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточная аттестация)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ПК-5	Знать	Студент показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний.	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его.	Студент показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания дисциплины: - нормативную базу обеспечения безопасного ведения горных работ;	Отчеты по лабораторным работам. Решение
	Уметь	Студент дает недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Студент умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе некоторые неточности.	Студент умеет уверенно применять знания дисциплины на практике: - вносить коррективы в ведение горных работ с целью обеспечения их безопасности и эффективности; - выполнять маркшейдерско-геодезические расчеты и их проектирование с использованием современного ПО.	Отчеты по лабораторным работам. Решение ситуационных задач.

ПК-6	Владеть	Студент владеет основными разделами программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.	Студент уверенно владеет основными разделами программы, может принимать самостоятельные решения в рамках изучаемой дисциплины.	Студент свободно и правильно владеет обоснованием и принятием решений на основе: - методами построения топографических поверхностей и промышленных объектов расположенных на них; - навыками использования и применения современного маркшейдерского и геодезического оборудования на горных предприятиях.	Отчеты по лабораторным работам. Решение ситуационных задач.
	Знать	Студент показывает фрагментарный, разрозненный характер знаний.	Студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его.	Студент показывает всесторонние, систематизированные, глубокие знания дисциплины: - нормативную базу обеспечения безопасного ведения горных работ; - стандартные компьютерные программы для расчета технических средств и технологических решений.	Отчеты по лабораторным работам. Решение ситуационных задач.
	Уметь	Студент дает недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала.	Студент умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе некоторые неточности.	Студент умеет уверенно применять знания дисциплины на практике: - вносить коррективы в ведение горных работ с целью обеспечения их безопасности и эффективности; - обрабатывать и анализировать геодезическую и маркшейдерскую информацию в специализированном ПО.	Отчеты по лабораторным работам. Решение ситуационных задач.

	Владеть	Студент владеет основными разделами программы, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.	Студент уверенно владеет основными разделами программы, может принимать самостоятельные решения в рамках изучаемой дисциплины.	Студент свободно и правильно владеет обоснованием и принятием решений на основе: - навыками выполнения базовых геодезических и маркшейдерских измерений, обработкой полученной информации в специализированном ПО и их документирования.	Отчеты по лабораторным работам. Решение ситуационных задач.
--	---------	---	--	---	--

*Показатели (дескрипторы) перечисляются по всей компетенции, если индикаторы компетенции сформулированы в виде «действия».

2. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

2.1. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучаемых и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины (модуля), компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины* (модуля)	Код контролируемой компетенции и/или индикаторы компетенции	Наименование оценочного средства**
1	Роль научных исследований в геолого-маркшейдерской практике.	ПК-5, ПК-6	Собеседование.
2	Эксперимент, как метод научного познания.	ПК-5, ПК-6	Выполнение, составление и защита отчета по лабораторной работе.

3	Методы научного анализа экспериментальных данных.	ПК-5, ПК-6	Собеседование.
4	Методы моделирования технологических процессов.	ПК-5, ПК-6	Выполнение, составление и защита отчета по лабораторной работе.
5	Математические методы моделирования.	ПК-5, ПК-6	Выполнение, составление и защита отчета по лабораторной работе.
6	Моделирование месторождений методом Монте-Карло.	ПК-5, ПК-6	Выполнение, составление и защита отчета по лабораторной работе.
7	Прогноз эффективности работы горного производства на основе прогнозных моделей.	ПК-5, ПК-6	Выполнение, составление и защита отчета по лабораторной работе.
8	Моделирование геотехногенных систем – перспективы.	ПК-5, ПК-6	Собеседование.

* Наименование темы (раздела) или тем (разделов) берется из рабочей программы дисциплины.

** Примеры процедур оценивания: тестирование, контрольная работа, эссе, реферат, коллоквиум, выполнение кейса, решение ситуационных задач, написание диктанта и т.д.

Критерии и шкала оценивания собеседования

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	Студент полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
«не зачтено»	Студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Показывает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

Критерии и шкала оценивания лабораторной или расчетно-графической работы

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Студентом выполнены все задания практической (лабораторной) работы, приведены правильные аргументирующие выводы. Результаты расчетов отображены графически. Студент достаточно полно ответил на все контрольные вопросы.</i>
<i>«не зачтено»</i>	<i>Студент не выполнил или выполнил неправильно задание практической (лабораторной) работы; Студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.</i>

Критерии оценок текущей успеваемости разрабатываются кафедрой по каждой читаемой ею дисциплине, обсуждаются на кафедре и утверждаются заведующим кафедрой.

2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

<i>Шкала оценивания</i>	<i>Критерии</i>	<i>Уровень освоения компетенций</i>
<i>Отлично</i>	<i>наличие глубоких и исчерпывающих знаний в объеме пройденного программного материала, правильные и уверенные действия по применению полученных знаний на практике, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе, знание дополнительно рекомендованной литературы</i>	<i>Эталонный</i>
<i>Хорошо</i>	<i>наличие твердых и достаточно полных знаний программного материала, незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильные действия по применению знаний на практике, четкое изложение материала</i>	<i>Стандартный</i>
<i>Удовлетворительно</i>	<i>наличие твердых знаний пройденного материала, изложение ответов с ошибками, уверенно исправляемыми после дополнительных вопросов, необходимость наводящих вопросов, правильные действия по применению знаний на практике</i>	<i>Пороговый</i>
<i>Неудовлетворительно</i>	<i>наличие грубых ошибок в ответе, непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.</i>	<i>Компетенции не сформированы</i>

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

3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

В данном разделе представляются типовые контрольные задания, контрольные работы, тесты, типовые контрольные задания для выполнения разноуровневых задач, тексты ситуационных задач, кейс-задачи, варианты заданий для проведения круглого стола, вопросы для дискуссий, темы рефератов, перечень докладов и др., в соответствии с определенными оценочными средствами.

Вопросы по модулю 1

1. Что является целью научного исследования?
2. Что входит в понятие фундаментальных и прикладных научных исследований?
3. Что входит в понятие «научная проблема»?
4. Что входит в состав экспериментально-теоретического метода исследования?

Вопросы по модулю 2

1. В какой последовательности должна выполняться научно-исследовательская работа?
2. Что такое эксперимент?
3. Чем наблюдение отличается от эксперимента?
4. Этапы научного исследования?

Вопросы по модулю 3

1. Какие этапы предусматривает системный анализ?
2. Охарактеризуйте значение моделирования в научных исследованиях?
3. Какие методы моделирования существуют?

Вопросы по модулю 4

1. Что такое модель?
2. Что такое имитационное моделирование?
3. Чем вызвано появление метода "Монте-Карло"?
4. Где впервые был использован метод "Монте-Карло"?
5. Что такое метод статистических испытаний?
6. С какой целью применяют математическое моделирование?

Примеры контрольных вопросов к лабораторным работам:

Лабораторная работа № 1 Вычисление числа Пи методом Монте-Карло:

1. Исходные данные для проекта?
2. Основные элементы проекта?
3. Особенность метода Монте-Карло?

Лабораторная работа № 2 Работа с растровыми рисунками:

1. Основные принципы матричной геометрии?
2. Графический способ преобразования матриц?
3. Представление растра в виде матрицы?

Лабораторная работа № 3 Моделирование поиска рудных тел определенного размера.
Задача Бюффона:

1. Задача Бюффона?
2. Применение математики в приложениях к геологии?
3. Моделирование равномерного закона распределения?

Лабораторная работа №4 Моделирование фильтрации воды через грунтовую плотину на твердом основании:

1. Погрешности построения грунтовой плотины?
2. Моделирование нормального закона распределения?

Лабораторная работа №5 Моделирование потери качества полезного ископаемого при обработке приконтурной полосы:

1. Моделирование логарифмически нормального закона распределения?
2. Связь сложности контура рудного тела с величиной потерь и разубоживания?

Лабораторная работа №6 Моделирование фильтрации раствора через крупнообломочный массив:

1. Особенности движения жидкости через массив взорванной горной пород?
2. Моделирование произвольных законов распределения случайных величин?

Лабораторная работа №7, 8 Моделирование погрешности определения координат точки методом обратной линейно-угловой засечки:

1. Виды обратных засечек?
2. Способы выполнения обратных засечек?
3. Точность выполнения засечек?
4. Учет рефракции и кривизны земли?
5. Построение эллипса погрешностей?

Вопросы к экзамену по дисциплине «Моделирование горно-геологических процессов»:

1. Что является целью научного исследования?
2. Что входит в понятие фундаментальных и прикладных научных исследований?
3. Что входит в понятие «научная проблема»?
4. Что входит в состав экспериментально-теоретического метода исследования?
5. Какие этапы предусматривает системный анализ?
6. Охарактеризуйте значение моделирования в научных исследованиях?
7. В какой последовательности должна выполняться научно-исследовательская работа?
8. Что такое эксперимент?
9. Чем наблюдение отличается от эксперимента?
10. Этапы научного исследования?
11. Что такое метод "Монте-Карло"?
12. Какие методы моделирования существуют?
13. Что такое модель?
14. Что такое имитационное моделирование?
15. Чем вызвано появление метода "Монте-Карло"?

16. Где впервые был использован метод "Монте-Карло"?
17. Что такое метод статистических испытаний?
18. С какой целью применяют математическое моделирование?
19. Каким требованиям должна удовлетворять модель?
20. Что такое случайное событие?
21. Что называется вероятностью?
22. Дайте определение дискретной и непрерывной случайной величины?
23. Что показывает функция плотности распределения вероятностей?
24. Что такое математическое ожидание, мода и медиана непрерывной случайной величины?
25. Как определяется дисперсия непрерывной случайной величины?
26. Что такое среднее квадратическое отклонение?
27. Как вычислить коэффициент вариации?
28. Что такое равномерное распределение?
29. Чему равны среднее, медиана и дисперсия равномерного распределения?
30. Как еще называют нормальное распределение случайных величин?
31. Перечислите особенности логарифмически нормального распределения?
32. Какие процессы подчиняются логнормальному распределению?
33. Какой вид имеет функция распределения показательного распределения?
34. Какими параметрами определяется Гамма-распределение?
35. Каковы характерные особенности распределения Вейбулла?
36. Какие еще распределения вы знаете?
37. Какие распределения используются наиболее часто для исследований в горной промышленности?
38. Сформулируйте теорему А.М. Ляпунова?
39. На что указывает теорема Бернулли?
40. Какому закону распределения подчиняется наблюдаемая случайная величина при неограниченном росте числа наблюдений?
41. Чему равна частота события при неограниченном росте числа наблюдений?
42. Что такое генеральная совокупность?
43. Что такое выборка из случайных величин?
44. Какое понятие вкладывается в слово оценка?
45. Каким требованиям должны удовлетворять оценки случайных величин?
46. Что такое достаточная оценка?
47. Какая особенность у эффективной оценки случайной величины?
48. Что означает выражение "состоятельная оценка"?
49. Какую особенность имеет несмещенная оценка?
50. Что называется генеральным средним?
51. Что такое выборочное среднее из измеренных случайных величин?
52. Какое понятие вкладывается в слово генеральная дисперсия?
53. Какое понятие вкладывается в слово выборочная дисперсия?
54. Что такое выборочное среднее?
55. В чем суть выборочных оценок?
56. Что означает выражение "доверительная вероятность"? Как она определяется?
57. Как определить достаточный объем выборки?
58. Какие способы вы знаете генерирования случайных величин?

59. Какое распределение случайных величин используют в качестве стандартного?
60. Какие параметры имеет стандартное равномерное распределение случайной величины?
61. В чем сущность моделирования непрерывной случайной величины универсальным методом?
62. Какие распределения случайных величин могут быть получены универсальным методом моделирования?
63. Какие распределения наиболее часто используются в практике исследований горняков и геологов?
64. В чем сущность моделирования непрерывной случайной величины методом кусочно-линейной аппроксимации?
65. Перечислите преимущества и недостатки метода кусочно-линейной аппроксимации?
66. Как моделируются дискретные случайные величины?
67. Перечислите преимущества и недостатки метода моделирования дискретной случайной величины?
68. Какую первичную информацию надо иметь, чтобы выполнять моделирование?
69. Какие задачи можно моделировать методом Монте-Карло?

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

4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины (модуля), и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Лабораторные занятия	Преподаватель на лабораторном занятии доводит до обучающихся тему занятия, по вариантам выдает задания для выполнения лабораторной работы. Индивидуальные консультации преподавателя в ходе проведения лабораторного занятия. Студенты составляют отчет по лабораторной работе в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей) и представляют для защиты в установленный преподавателем срок. Преподаватель оценивает отчет по конкретной

	<p>работе дифференцированно или «зачтено», «не зачтено».</p> <p>В случае положительной оценки студент приступает к выполнению следующей лабораторной работе.</p> <p>При отрицательном результате – студент исправляет работу и защищает ее вновь.</p> <p>Студент, отсутствовавший на занятии, выполняет задание самостоятельно, консультируется у преподавателя.</p> <p>Студент, выполнивший все задания, представивший отчеты и получивший положительные оценки, допускается до экзамена по дисциплине.</p>
Собеседование	Преподаватель в беседе со студентом оценивает глубину и объем знаний студента связанных с одной из тем изучаемой дисциплины.

4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации

Зачет

Промежуточная аттестация проводится в форме устного опроса (зачета). При положительной оценке выполнения и защиты лабораторных и практических работ, студент допускается к сдаче зачета.

При определении уровня достижений, обучающихся на экзамене, учитывается:

- знание программного материала дисциплины;
- знания, необходимые для решения типовых заданий, умение выполнять предусмотренные программой типовые задания;
- владение методологией дисциплины, умение применять теоретические знания в нестандартных ситуациях при решении творческих заданий, обосновывать свои действия.

При оценивании знаний учитывается активность и качество знаний студента во время аудиторных занятий; качество выполнения заданий для самостоятельной работы; качество подготовки и защиты лабораторных и практических работ; качество знания и умение применять горную терминологию; посещаемость лекций и практических занятий. Экзаменационные билеты включают три теоретических вопроса из рассматриваемых разделов программы курса. Оценочные средства, используемые при текущем контроле, позволяют оценить знания, умения и владения навыками/опытом деятельности обучающихся при освоении дисциплины.

4.3. Тесты для проверки знаний по дисциплине Б1.В.13 «Моделирование горно-геологических процессов»

1. Математическое моделирование это средство для:
 - a) упрощения поставленной задачи.
 - b) поиска физической модели.
 - c) принятия решения в рамках поставленной задачи.
 - d) изучения свойств реальных объектов в рамках поставленной задачи.

2. Как называется замещаемый моделью объект?
- a) копия.
 - b) оригинал.**
 - c) шаблон.
 - d) макет.
3. Что такое математическая модель?
- a) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала.
 - b) точное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала.
 - c) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в физических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала.
 - d) приближенное представление реальных объектов, процессов или систем, выраженное в математических терминах и сохраняющее существенные черты оригинала.**
4. На какой язык должна быть "переведена" прикладная задача для ее решения с использованием ЭВМ?
- a) неформальный математический язык.
 - b) формальный математический язык.**
 - c) формальный физический язык.
 - d) неформальный физический язык.
5. Какой метод относится к методам решения задач линейного программирования:
- a) метод множителей Лагранжа.
 - b) симплекс-метод.**
 - c) метод хорд.
 - d) метод половинного деления.
6. В каком случае задача математического программирования является линейной?
- a) если ее целевая функция линейна.
 - b) если ее ограничения линейны.
 - c) если ее целевая функция и ограничения линейны.**
 - d) нет правильного ответа.
7. Случайные функции - это:
- a) Функция нормального распределения.
 - b) это набор случайных переменных $Z(x)$, характеризующих изменение показателя в некоторой области в зависимости от аргумента x .**
 - c) Функция равномерного распределения.
 - d) Детерминированное распределение во времени.

- e) Стационарное распределение во времени.
8. Стационарный процесс - это:
- a) Процесс в виде случайных функций.
 - b) Случайный процесс, имеющий постоянное значение математического ожидания и переменное значение дисперсии случайных величин.
 - c) Случайный процесс, имеющий одинаковое значение дисперсии случайных величин.
 - d) Детерминированный процесс.
 - e) Закономерный процесс.
9. Относительные величины выражаются в:
- a) килограммах.
 - b) штуках.
 - c) Коэффициентах, процентах, промилле.
 - d) тоннах.
 - e) Условных единицах.
10. В методе динамического программирования под управлением понимается:
- a) совокупность решений, принимаемых на первом этапе процесса.
 - b) совокупность решений, принимаемых на последнем этапе процесса.
 - c) совокупность решений, принимаемых на предпоследнем этапе процесса.
 - d) совокупность решений, принимаемых на каждом этапе для влияния на ход развития процесса.
11. Метод динамического программирования применяется для решения:
- a) многошаговых задач.
 - b) задач, которые нельзя представить в виде последовательности отдельных шагов.
 - c) только задач линейного программирования.
 - d) задач макроэкономики.
12. Вариация - это:
- a) Квадрат отклонения признака.
 - b) Модальный интервал.
 - c) Колеблемость признака.
 - d) мода.
 - e) медиана.
13. К каким рядам динамики принадлежат показатели, полученные через определенные промежутки времени:
- a) непрерывные.
 - b) интервальные.
 - c) дискретные.
 - d) моментные.

14. Тренд - это:

- a) автокорреляция.
- b) регрессия.
- c) ковариация.
- d) полувариограмма.
- e) **Количественная характеристика ряда, определяющая тенденцию развития явления.**

15. Объект статистического наблюдения - это:

- a) единица наблюдения.
- b) **статистическая совокупность.**
- c) единица статистической совокупности.
- d) отчетная единица.

16. Средняя ошибка выборки зависит от:

- a) доверительной вероятности утверждения.
- b) значения модального интервала.
- c) Закона распределения.
- d) **вариации значений признаков выборочной совокупности.**
- e) Математического ожидания.

17. Какая математическая модель не относится к стохастическим?

- a) идеальный газ.
- b) квантовый осциллятор.
- c) **материальная точка.**
- d) ни одна из предложенных

18. В чем заключается построение математической модели?

- a) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат.
- b) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат.
- c) в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между интересующими специалиста математическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат.
- d) **в определении связей между теми или иными процессами и явлениями, создании математического аппарата, позволяющего выразить количественно и качественно связь между теми или иными процессами и явлениями, между**

интересующими специалиста физическими величинами, и факторами, влияющими на конечный результат.

19. В зависимости от характера исследуемых реальных процессов и систем, на какие группы могут быть разделены математические модели?
- a) непрерывные, имитационные.
 - b) детерминированные, стохастические и вероятностно координированные.
 - c) имитационные, детерминированные.
 - d) стохастические, имитационные.
 - e) вероятностно координированные.
20. Что называется кондициями на минеральное сырье:
- a) размер кондиционного куска.
 - b) совокупность требований к качеству и количеству полезных ископаемых, горно-геологическим и иным условиям их разработки, обеспечивающих наиболее полное комплексное и безопасное использование недр на рациональной экономической основе с учетом экологических последствий эксплуатации месторождения.
 - c) Бортовое и минимальное содержание.
 - d) Зольность угольного пласта.
 - e) Физико-механические свойства полезного ископаемого.
21. Как называются модели, в которых предполагается отсутствие всяких случайных воздействий и их элементы (элементы модели) достаточно точно установлены?
- a) статические.
 - b) дискретные.
 - c) детерминированные.
 - d) динамические.
22. В каком моделировании функционирование объектов, процессов или систем описывается набором алгоритмов?
- a) имитационном.
 - b) аппроксимационном.
 - c) аналитическом.
 - d) нет правильного ответа.
23. В каких процессах вычислительный эксперимент является единственно возможным?
- a) где натурный эксперимент может привести к очень большим объемам работ.
 - b) где натурный эксперимент может привести к неверным результатам.
 - c) где натурный эксперимент опасен для жизни и здоровья людей.
 - d) нет правильного ответа.