

**Комплект оценочных материалов по дисциплине
«Методы исследования и моделирования информационных процессов и
технологий»**

Задания закрытого типа

Задания закрытого типа на выбор правильного ответа

1. Выберите один правильный ответ. Математическая модель есть замещение изучаемого объекта, которая отражает:

- А) все стороны изучаемого объекта
- Б) отдельные стороны изучаемого объекта
- В) существенные стороны изучаемого объекта
- Г) несущественные стороны изучаемого объекта

Правильный ответ: В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

2. Выберите один правильный ответ. Какая из нижеперечисленных характеристик подходит для системы, описываемой следующим уравнением:

$$\frac{d^2x}{dt^2} = mg - kx^2$$

- А) линейная, стационарная, детерминированная
- Б) нелинейная, стационарная, детерминированная
- В) нелинейная, стохастическая, распределённая
- Г) линейная, стохастическая, нестационарная
- Д) динамическая, нестационарная, стохастическая

Правильный ответ: Б

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

3. Выберите все правильные варианты ответов. К какому классу моделей относится система, описываемая следующим уравнением: $\frac{d^2x}{dt^2} = mg - kx$

- А) Линейная модель
- Б) Нелинейная модель
- В) Детерминированная
- Г) Стохастическая
- Д) Статическая
- Е) Динамическая

Правильный ответ: А, В, Е

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

4. Выберите все правильные варианты ответов. К какому классу моделей относится система, описываемая следующей системой уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = y, \\ \frac{dy}{dt} = mg - kx - ay^2 \end{cases}$$

- А) Линейная модель
- Б) Нелинейная модель
- В) Детерминированная
- Г) Стохастическая
- Д) Дискретная
- Е) Непрерывная

Правильный ответ: Б, В, Е

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

5. Выберите все правильные варианты ответов. Распределение температуры в некоторой среде с коэффициентом теплопроводности a^2 в заданной области пространства и ее изменение во времени описывается следующим уравнением (при отсутствии источников и утечек тепла):

$$\frac{\partial u}{\partial t} - a^2 \left(\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} \right) = 0.$$

К какому классу моделей относится данная система?

- А) Линейная модель
- Б) Нелинейная модель
- В) Детерминированная
- Г) Стохастическая
- Д) Дискретная
- Е) Распределённая

Правильный ответ: А, В, Е

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

6. Выберите все правильные варианты ответов. В каких из нижеперечисленных случаях целесообразно использовать имитационное моделирование?

- А) Для изучаемого объекта не существует аналитической модели
- Б) Модель изучаемого объекта представлена в виде системы дифференциальных уравнений
- В) Для изучаемого объекта принципиально невозможно создать аналитическую модель
- Г) Для имеющейся модели не разработаны методы решения

Правильный ответ: А, В, Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

Задания закрытого типа на установление соответствия

1. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца

№	Объект исследования	Математическое описание
1)	Множество точек на плоскости, ограниченное выпуклым многоугольником	А) Система обыкновенных дифференциальных уравнений
2)	Полёт снаряда по баллистической траектории	Б) Дифференциальные уравнения в частных производных
3)	Распространение ударной волны при взрыве	В) Система алгебраических уравнений и неравенств
4)	Отклонения физических параметров живых организмов в рамках одного вида	Г) Имитационное моделирование
5)	Транспортные потоки в пределах городской агломерации	Д) Вероятностные (стохастические) модели

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
В	А	Б	Д	Г

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

2. Установите правильное соответствие. Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца

1)	Нормальное	А)	$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}$
2)	Экспоненциальное	Б)	$f(x) = \frac{1}{\sigma x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2\sigma^2}(\ln x - \mu)^2}$
3)	Логарифмически нормальное	В)	$f(x) = \frac{\lambda^x e^{-\lambda}}{x!}$
4)	Распределение Коши	Г)	$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$
5)	Пуассоновское	Д)	$f(x) = \frac{1}{\sigma \pi} \left[1 + \frac{(x - \mu)^2}{\sigma^2} \right]^{-1}$

Правильный ответ:

1	2	3	4	5
Г	А	Б	Д	В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

Задания закрытого типа на установление правильной последовательности

1. Установите правильную последовательность. Запишите правильную последовательность букв слева направо.

Расположите в правильном порядке основные этапы моделирования:

- А) Модельное экспериментирование
- Б) Проверка новых знаний
- В) Получение результата моделирования
- Г) Формирование новых знаний
- Д) Построение модели

Правильный ответ: Д, А, Г, Б, В

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

Задания открытого типа

Задания открытого типа на дополнение

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

Исследование связей между несколькими показателями какой-либо системы требует статистических наблюдений за всеми изучаемыми показателями. Для установления взаимосвязей между компонентами системы служит соотношение, соответствие, называемое _____, которая дает возможность установить, насколько средняя величина одного из показателей меняется в зависимости от другого (других).

Правильный ответ: корреляция

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

В статистическом анализе совокупность всех объектов или наблюдений, относительно которых исследователь намерен делать выводы при решении конкретной задачи, называется _____. В ее состав включаются все объекты, которые подлежат изучению.

Правильный ответ: генеральная совокупность

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

3. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

Объем генеральной совокупности может быть очень велик, и на практике рассмотреть все ее элементы не представляется возможным. Поэтому обычно из генеральной совокупности извлекаются _____, на основе анализа которых аналитик пытается сделать вывод о свойствах всей совокупности, скрытых в ней закономерностях, действующих правилах и т.д.

Правильный ответ: выборка

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

4. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

В GPSS World запуск процесса моделирования осуществляется командой

Правильный ответ: START

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

5. Напишите пропущенное слово (словосочетание).

В GPSS World команда _____ прерывает процесс моделирования и очищает очередь команд.

Правильный ответ: HALT

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

6. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

В GPSS World команда _____ осуществляет сброс в ноль статистики и атрибутов системы.

Правильный ответ: RESET

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

7. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

В GPSS World команда _____ осуществляет возобновление прерванного процесса моделирования системы.

Правильный ответ: CONTINUE

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

8. Напишите пропущенное слово (словосочетание)

В статистическом анализе данных соответствие структурных характеристик выборки характеристикам генеральной совокупности, из которой она извлечена, называется _____.

Правильный ответ: репрезентативность

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

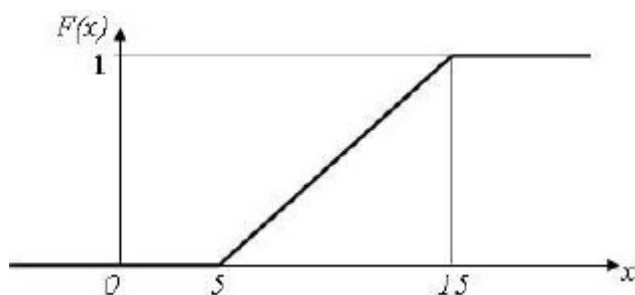
Задания открытого типа с кратким свободным ответом

1. Напишите пропущенное слово (словосочетание). Основными структурными элементами любой системы массового обслуживания являются _____ и каналы обслуживания.

Правильный ответ: заявки / требования

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

2. Напишите пропущенное слово (словосочетание). Случайная величина с функцией распределения, график которой показан на рисунке, имеет _____ закон распределения.



Правильный ответ: равномерный / равномерное

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

3. Напишите результат вычислений.

Чему равно максимально возможное значение равномерно распределённой случайной величины, если её минимальное значение равно 20 и имеющей математическое ожидание равно 50?

Правильный ответ: 80 / восемьдесят

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

4. Напишите результат вычислений.

Дисперсия равномерно распределённой случайной величины равна 108, её минимальное значение равно 20. Чему равно максимально возможное значение этой равномерно распределённой случайной величины?

Правильный ответ: 56 / пятьдесят шесть

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

5. Напишите результат вычислений.

Статистическая модель для времени безотказной работы некоторого устройства описывается экспоненциальным распределением с интенсивностью отказов $\lambda = 0.01$. Чему равно среднеквадратическое отклонение времени безотказной работы для данного устройства?

Правильный ответ: 100 / сто

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

Задания открытого типа с развёрнутым ответом

1. В результате реорганизации работы вычислительного центра выяснилось, что в результате принятых мер время обработки заданий сотрудниками центра изменилось следующим образом: до реорганизации среднее время обработки одного задания составляло 15 минут, а после реорганизации – 10 минут, стандартное отклонение времени обработки после реорганизации составляет $S = 6$ минут. Учитывая, что для исследования отобрано девять сотрудников, установить с 95% вероятностью, является ли полученный результат следствием принятых мер или же это простая случайность. Считать, что время обработки одного задания подчиняется нормальному закону распределения. Необходимые данные для расчётов можно взять из следующего фрагмента t-таблицы:

Односторонний	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%	99,5%	99,75%	99,9%	99,95%
Двусторонний	50%	60%	70%	80%	90%	95%	98%	99%	99,5%	99,8%	99,9%
5	0,727	0,920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0,718	0,906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0,711	0,896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0,706	0,889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041
9	0,703	0,883	1.100	1.383	1.833	2.262	2.821	3.250	3.690	4.297	4.781
10	0.700	0,879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	3.581	4.144	4.587
11	0,697	0,876	1.088	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	3.497	4.025	4.437
12	0,695	0,873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.428	3.930	4.318

Время выполнения – 30 мин.

Ожидаемый результат: так как по условию задачи данные подчиняются нормальному распределению, для проверки гипотезы можно использовать метод доверительного интервала. Вычисление границ доверительного интервала выполняется по формуле:

$$\bar{x} - t \cdot S_x \text{ и } \bar{x} + t \cdot S_x,$$

где t – значение (коэффициент), взятое из t-таблицы. Значение коэффициента определяется в зависимости от числа степеней свободы и доверительного уровня. Число степеней свободы в нашем случае $k = 9 - 1 = 8$, значение t-коэффициента для этого числа степеней свободы $k = 8$, двустороннего интервала и заданного доверительного уровня $t = 2,306$. Стандартная ошибка вычисляется как

$$S_x = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{6}{\sqrt{9}} = 2.$$

Таким образом, доверительный интервал расположен между точками:

$$\bar{x} - t \cdot S_x = 10 - 2 \times 2,306 = 5.388$$

и

$$\bar{x} + t \cdot S_x = 10 + 2 \times 2,306 = 14.612$$

Таким образом, можно утверждать с 95% уверенностью, что после реорганизации среднее время обработки заданий находится в диапазоне от 5,388 до 14, 612 минут. В данный интервал не попадает среднее время обработки заданий, измеренное до реорганизации, вследствие чего можно считать, что наблюдаемый эффект не носит случайного характера и принятые меры дают положительный эффект.

Критерии оценивания: правильный ответ должен содержать смысловые элементы, перечисленные в ожидаемом решении.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

2. Технологический процесс производства минеральных удобрений позволяет выпускать в среднем 41.4 тонны продукции. Для увеличения объёма выпуска решено использовать специальные добавки, которые в качестве эксперимента использовались в течении недели. Результаты измерений количества выпущенной продукции в ходе эксперимента приведены в таблице:

45	50	48	42	55	40	42
----	----	----	----	----	----	----

Можно ли с 95-процентной вероятностью на основании приведенных статистических данных считать, что используемые добавки действительно оказывают влияние на объём выпуска продукции. Считать, что данные подчиняются нормальному распределению. Необходимые данные для расчётов можно взять из следующего фрагмента t-таблицы:

<i>Односторонний</i>	75%	80%	85%	90%	95%	97,5%	99%	99,5%	99,75%	99,9%	99,95%
<i>Двусторонний</i>	50%	60%	70%	80%	90%	95%	98%	99%	99,5%	99,8%	99,9%
4	0,741	0,941	1.190	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	5.598	7.173	8.610
5	0,727	0,920	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	4.773	5.893	6.869
6	0,718	0,906	1.134	1.440	1.943	2.447	3.143	3.707	4.317	5.208	5.959
7	0,711	0,896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.029	4.785	5.408
8	0,706	0,889	1.108	1.397	1.860	2.306	2.896	3.355	3.833	4.501	5.041

Время выполнения – 50 мин.

Ожидаемый результат: так как по условию задачи данные подчиняются нормальному распределению, для проверки гипотезы можно использовать метод доверительного интервала. Вычисление границ доверительного интервала выполняется по формуле:

$$\bar{x} - t \cdot S_x \text{ и } \bar{x} + t \cdot S_x,$$

где t – значение (коэффициент), взятое из t-таблицы. Значение коэффициента определяется в зависимости от числа степеней свободы и доверительного уровня. Число степеней свободы в нашем случае $k = 7 - 1 = 6$.

Среднее значение в выборке из семи измерений:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{1}{7} (45 + 50 + 48 + 42 + 55 + 40 + 42) = 46 \text{ тонн.}$$

Стандартное отклонение для выборки вычисляется как

$$S = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} = \sqrt{\frac{(1 + 16 + 4 + 16 + 81 + 36 + 16)}{6}} = 5,32$$

Стандартная ошибка вычисляется как

$$S_x = \frac{S}{\sqrt{n}} = \frac{5,32}{\sqrt{7}} = 2,01$$

Значение t-коэффициента для числа степеней свободы $k=6$, двустороннего интервала и заданного доверительного уровня $t = 2,447$. Таким образом, доверительный интервал расположен между точками:

$$\bar{x} - t \cdot S_x = 46 - 2,01 \times 2,447 = 41,08$$

и

$$\bar{x} + t \cdot S_x = 46 + 2,01 \times 2,447 = 50,92$$

Таким образом, можно утверждать с 95% уверенностью, что в результате использования добавок среднее количество выпускаемой продукции находится в диапазоне от 41,08 до 50,92 тонн. В данный интервал попадает среднее значение выпуска (41,4 тонн), полученное за длительный период производства без использования добавок. Таким образом, можно считать, что наблюдаемый эффект имеет случайный характер и использование добавок не целесообразно.

Критерии оценивания: правильный ответ должен содержать основные смысловые элементы, перечисленные в ожидаемом решении.

Компетенции (индикаторы): ОПК-4, ОПК-8, ПК-01

Экспертное заключение

Представленный комплект оценочных материалов по дисциплине «Методы исследования и моделирования информационных процессов и технологий» соответствует требованиям ФГОС ВО.

Предлагаемые оценочные материалы адекватны целям и задачам реализации основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии.

Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанные и представленные для экспертизы оценочные материалы рекомендуются к использованию в процессе подготовки обучающихся по указанному направлению.

Председатель учебно-методической
комиссии института компьютерных
систем и информационных технологий



Ветрова Н.Н.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)
1	В фонд оценочных средств добавлен комплект оценочных материалов	26.02.2025 г., №14	 А.И. Горбунов