**Комплект оценочных материалов по дисциплине**

**«Математическое моделирование объектов и процессов управления»**

**Задания закрытого типа**

**Задания закрытого типа на выбор правильного ответа**

*Выберите один правильный ответ*

1. Интенсивность λ – это:

А) Скорость появления событий в единицу.

Б) Частота появления событий в единицу.

В) Частота, деленная на скорость событий.

Правильный ответ: Б.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

2. Поток событий, в котором события следуют одно за другим, через определенные равные промежутки времени называется:

1. Ламинарным.
2. Интенсивным.

 В) Регулярным.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

3. Поток событий, в котором его вероятностные характеристики не зависят от времени, называется:

1. Стационарным.
2. Регулярным.
3. Легитимным.

Правильный ответ: А.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

4. Поток событий, если вероятность попадания на малый участок времени t0 двух и более событий пренебрежимо мала, по сравнению с вероятностью попадания одного события называется:

1. Интенсивным.
2. Потоком без последствий.
3. Ординарным.

Правильный ответ: В.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

**Задания закрытого типа на установление соответствия**

*Установите правильное соответствие.*

*Каждому элементу левого столбца соответствует только один элемент правого столбца.*

1. Установите соответствие показателей эффективности СМО с отказами и их определения.

|  |  |
| --- | --- |
| Показатель | Название |
| 1. абсолютная пропускная способность СМО
 | 1. вероятность того, что заявка покинет СМО не обслуженной;
 |
| 1. относительная пропускная способность
 | 1. среднее число заявок, обслуживаемых в единицу времени
 |
| 1. вероятность отказа,
 | 1. отношение среднего числа обслуженных заявок за единицу времени к среднему числу всех поступивших заявок за тоже время, т.е. средняя доля обслуженных заявок среди всех поступивших
 |

Правильный ответ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 |
| Б | В | А |

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

1. Установите соответствие названия и определения действия.

|  |  |
| --- | --- |
| Название действия | Определение действия |
| 1. случайным
 | 1. Всякое действие, явление, наблюдение с несколькими различными исходами, реализуемое при данном комплексе условий.
 |
| 1. испытание
 | 1. Событие должно непременно произойти.
 |
| 1. Событие
 | 1. Если событие при заданных условиях может произойти или не произойти.
 |
| 1. Достоверным
 | 1. Результат этого действия или наблюдения.
 |

Правильный ответ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | А | Г | Б |

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

1. Установите соответствие определения и названия модели.

|  |  |
| --- | --- |
| Классификация СМО | Названия |
| 1. Дисциплина обслуживания
 | 1. Ограниченная, не ограниченная
 |
| 1. Число каналов обслуживания
 | 1. С отказами, с ожидаением
 |
| 1. Организация очереди.
 | 1. С приоритетом, без приоритета
 |
| 1. Характер поступления заявок
 | 1. Одноканальные, многоканальные
 |

Правильный ответ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| В | Г | А | Б |

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

1. Установите соответствие название и формулы.

|  |  |
| --- | --- |
| Название  | Формула |
| 1. Среднее значение
 | 1.
 |
| 1. Дисперсия
 | 1.
 |
| 1. Среднеквадратичное отклонение
 | 1.
 |
| 1. Вероятностью события
 |  **Г)**  |

Правильный ответ

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Г | В | А | Б |

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

**Задания закрытого типа на установление правильной последовательности**

*Установите правильную последовательность.*

*Запишите правильную последовательность букв слева направо.*

1. Расположите последовательно этапы определения показателей эффективности работы одноканальной СМО, если известны интенсивность и средняя продолжительность обслуживания.

1. Определить относительную пропускную способность.
2. Определить интенсивность обслуживания.
3. Определить среднее число обслуженных заявок.
4. Определить вероятность отказа.
5. Правильный ответ: Б, А, Г, В.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

2. Расположите последовательно этапы определения показателей эффективности работы многоканальной СМО с отказами, если известны количество каналов, интенсивность и средняя продолжительность обслуживания.

1. Определить интенсивность нагрузки.
2. Рассчитать предельные вероятности.
3. Определить интенсивность обслуживания.
4. Определить среднее число обслуженных заявок в час.

Правильный ответ: В, А, Б, Г.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

3. Расположите последовательно этапы определения показателей эффективности работы одноканальной СМО с ожиданием (очередью) и вероятность того, что в очереди не более К судов, если известны интенсивность и средняя продолжительность обслуживания, допускается неограниченная очередь.

1. Определить интенсивность нагрузки.
2. Определить предельные вероятности.
3. Определить вероятность того, что в очереди не более К судов.
4. Определить вероятности, что канал свободен и занят.

Правильный ответ: А, Г, Б, В.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

1. Расположите последовательно этапы определения показателей эффективности работы одноканальной СМО с ограниченной очередью, если известны интенсивность и средняя продолжительность обслуживания, максимальное число заявок в очереди.
2. Определить вероятность того, что канал свободен.
3. Определить интенсивность нагрузки
4. Определить вероятность того, что очередь заполнена и следующая заявка не будет обслужена.
5. Определить относительную и абсолютную пропускные способности.

Правильный ответ: Б, А, В, Г.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

**Задания открытого типа**

**Задания открытого типа на дополнение**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. Граф состояний – графическая схема случайного процесса с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ состояниями;

Правильный ответ: дискретными.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, 0ПК-11.

2. Процесс с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ состояниями – это процесс, возможные состояния которого можно заранее перечислить, а переход системы из состояния в состояние происходит мгновенно.

Правильный ответ: дискретными.

 Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

3. Процесс с \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ временем – это процесс, при котором моменты возможных переходов системы из состояния в состояние не фиксированы заранее, а случайны.

 Правильный ответ: непрерывным.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

4. Поток \_\_\_\_\_\_\_\_\_ — это последовательность однородных событий, следующих одно за другим в случайные моменты времени.

Правильный ответ: событий.

 Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

**Задания открытого типа с кратким свободным ответом**

*Напишите пропущенное слово (словосочетание)*

1. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_процесс – это процесс изменения во времени состояния какой-либо системы в соответствии с вероятностными закономерностями.
Правильный ответ: случайный /вероятностный/стохастический.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

2. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_процесс – это процесс, при котором для любого момента времени t0 вероятностные характеристики процесса в будущем зависят только от его состояния в данный момент t0 и не зависят от того, когда и как система пришла в это состояние.

 Правильный ответ: Марковский / случайный процесс без последствий.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

3. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ – это совокупность приборов, каналов, станков, линий обслуживания, на которые в случайные или детерминированные моменты времени поступают заявки на обслуживание.

Правильный ответ: Система массового обслуживания/СМО.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.



4. Формула называется:

 Правильный ответ: Литтла/гибели и размножения

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

**Задания открытого типа с развернутым ответом**

1. Заявки на телефонные переговоры поступают диспетчеру с интенсивностью λ=90 заявок в час (l/ч). Средняя продолжительность разговора по телефону = 2 мин. Ожидаемое количество обслуженных заявок – 80%. Определить, какое количество заявок будет обслужено и сделать вывод о достаточности одного номера.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 15 мин

Критерии оценивания:

* среднее число обслуженных заявок = 22,5;
* вывод: одного номера недостаточно;

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

2. В вычислительный центр коллективного пользования с 3 рабочими станциями поступают заказы на вычислительные работы. При загрузке всех ЭВМ вновь поступивший заказ не принимается. Среднее время работы с одним заказом – 3 часа. Интенсивность потока заявок 0.25 (1/ч). Найти предельные вероятности состояний и показатели эффективности.

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин

Критерии оценивания:

* предельные вероятности составят:

Р0 = 0,476, Р1 =0,357 , Р2 =0,134 , Р3=0,033;

* из каждых 100 заявок в среднем будет обслужено 96,7;
* в час будет обслужено в среднем 0.242 заявки;
* каждая из трех ЭВМ будет занята обслуживанием заявок в среднем на = 29,2%.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

3. В порту имеется один причал для разгрузки судов. Интенсивность потока судов равна 0,4 (судов в сутки). Среднее время разгрузки одного судна составляет 2 суток. Предполагается, что очередь может быть неограниченной длины. Найти показатели предельные вероятности состояния системы, а также вероятность того, что ожидают разгрузки не более чем 2 судна

Привести расширенное решение.

Время выполнения – 20 мин

Критерии оценивания:

* предельные вероятности составят:
* Р1 =0,16 , вероятность, что у причала 1 судно;
* Р2 =0,128, вероятность, что у причала 2 судна (т.е. 1 находится в очереди);
* Р3=0,1024, вероятность, что у причала 3 судна (т.е. 2 находятся в очереди);
* Вероятность того, что разгрузку ожидают не более, чем 2

судна: p= p1 +p2+ p3=0.3904;

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11.

4. Гибкая производственная система состоит из 3 станков и одного промышленного робота. Коэффициент загрузки системы массового обслуживания *р=0,5.* Среднее время обслуживания станка промышленным роботом Тсробс — 100 с. определить предельные вероятности простоя канала обслуживания, а также нахождения в системе 1,2 и 3 заявки.

Время выполнения – 30 мин.

Привести расширенное решение.

Критерии оценивания:

 - вероятность простоя канал – 0,211;

 - вероятность нахождения в системе 1 заявки – 0,317;

 - вероятность нахождения в системе 2 заявок – 0,317;

 - вероятность нахождения в системе 3 заявлк – 0,158.

Компетенции (индикаторы) ОПК-5, ОПК-11