**Тамбовское государственное автономное профессиональное**

**образовательное учреждение «Тамбовский бизнес-колледж»**

**Предметно-цикловая комиссия информационных технологий**

Утверждаю:

Директор ТОГАПОУ

«Тамбовский бизнес-колледж»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Н.В. Астахова

Пр. 104/1 от 28.08.2017

**Фонд оценочных средств**

текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине

**ОП.13 «Имитационное моделирование»**

среднее профессиональное образование

(программа подготовки специалистов среднего звена)

**09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)**

Тамбов 2017

***Лист согласования программы***

**Фонд оценочных средств**

**ОП.13 «Имитационное моделирование»**

Программа учебной дисциплины ОП.13 «Имитационное моделирование» относится к циклу профессиональных модулей основной профессиональной образовательной программы в сооветствии с ФГОС по специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), квалификация – техник программист.

Программа учебной дисциплины ОП.13 «Имитационное моделирование»может быть использована для изучения дисциплин специальности 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), изучаемых в учреждениях среднего профессионального образования при подготовке квалифицированных специалистов среднего звена.

**Организация разработчик:**

Тамбовское областное государственное автономное профессиональное образовательное учреждение «Тамбовский бизнес-колледж»

**Разработчики:**

Попова Т.Н. преподаватель ТОГАПОУ «Тамбовский бизнес-колледж».

Программа учебной дисциплины рассмотрена и рекомендована на заседании ПЦК информационных технологий.

Протокол №1 от «28» августа 2017 г.

СОГЛАСОВАНО:

Коммерческий директор ИЦ «НАШ ГОРОД»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ В.А. Колесов

«28» августа 2017 г.

**Аннотация**

Программа учебной дисциплины ОП.13 «Имитационное моделирование» является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.05. «Прикладная информатика» (по отраслям), квалификация – техник программист.

Программа учебной дисциплины ОП.13 «Имитационное моделирование» может быть использована для изучения специальных дисциплин специальности 09.02.05. в учреждениях среднего профессионального образования при подготовке квалифицированных специалистов среднего звена по дуальной форме обучения для базовой отрасли «Промышленность».

Программа учебной дисциплины ОП.13 «Имитационное моделирование» предназначена для приобретения обучаемыми необходимых знаний, основу которых составляют

• знания о типовых математических схемах моделирования систем;

• изучение статистического моделирования систем на ЭВМ;

• ознакомление с основными языками имитационного моделирования систем;

• изучение современных способов имитационного моделирования сложных экономических информационных систем.

**1. Общие положения**

Программа учебной дисциплины является частью примерной основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям), квалификация – техник программист.

Программа учебной дисциплины ОП.13 «Имитационное моделирование» может быть использована для изучения в учреждениях среднего профессионального образования, реализующих образовательную программу среднего профессионального образования, при подготовке квалифицированных специалистов среднего звена

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке:

|  |  |
| --- | --- |
| **Код и название компетенций** | **Компоненты, составные части ОК** |
| OK 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес. проявлять к ней устойчивый интерес. | ОК 1. Осознавать сущность своей будущей профессии |
| ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество | ОК 2. Уметь организовывать собственную деятельность |
| ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность. | ОК 3.Уметь  принимать решения в стандартных и  нестандартных ситуациях. |
| ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития. | ОК 4. Уметь работать с литературой, осуществлять поиск информации согласно предложенной теме |
| ОК 5. Владеть информационной культурой, анализировать и оценивать информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий. | ОК5. Уметь  извлекать и анализировать информацию из Интернет источников, применять и закреплять полученные знания на практике. |
| ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями. | ОК 6.Владеть различными социальными ролями; уметь работать в команде при составлении диалогов |
| ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий. | ОК 7.Брать ответственность за эффективный результат выполнения задания |
| ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации | ОК 8. Совершенствовать и регулировать личностную и предметную рефлексию; владеть культурой родного языка. |
| ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности. | ОК 9.Создавать и разрешать проблемные ситуации; уметь адаптироваться к новым условиям. |
| ПК 1.1. Обрабатывать статический информационный контент | ПК 1.1. Понимать возможности обработки статического потока данных, уметь использовать соответствующие средства сбора и обработки. |
| ПК 1.2 Обрабатывать динамический информационный контент | ПК 1.2. Понимать возможности обработки динамического потока данных, уметь использовать соответствующие средства сбора и обработки. |

## **Б) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ТЕСТИРОВАНИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | тестовые нормы:% правильных ответов | количество баллов |
| 1 | 90-100 % | 9-10 |
| 2 | 80-89% | 7-8 |
| 3 | 70-79% | 5-6 |
| 4 | 60-69% | 3-4 |
| 5 | 50-59% | 1-2 |
| 6 | менее 50% | 0 |

**В) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | критерии оценивания | количество баллов |
| 1 | Полное верное решение. В логическом рассуждении и решении нет ошибок, задача решена рациональным способом.  Получен правильный ответ. Ясно описан способ решения. | 9-10 |
| 2 | Верное решение, но имеются небольшие недочеты, в целом не влияющие на решение, такие как небольшие логические пропуски, не связанные с основной идеей решения. Решение оформлено не вполне аккуратно, но это не мешает пониманию решения. | 7-8 |
| 3 | Решение в целом верное. В логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок, но задача решена неоптимальным способом или допущено не более двух незначительных ошибок. В работе присутствуют арифметическая ошибка, механическая ошибка или описка при переписывании выкладок или ответа, не исказившие экономическое содержание ответа. | 5-6 |
| 4 | В логическом рассуждении и решении нет ошибок, но допущена существенная ошибка в математических расчетах. При объяснении сложного экономического явления указаны не все существенные факторы. | 3-4 |
| 5 | Имеются существенные ошибки в логическом рассуждении и в решении. Рассчитанное значение искомой величины искажает экономическое содержание ответа. Доказаны вспомогательные утверждения, помогающие в решении задачи. | 2-3 |
| 6 | Рассмотрены отдельные случаи при отсутствии решения. Отсутствует окончательный численный ответ (если он предусмотрен в задаче). Правильный ответ угадан, а выстроенное под него решение - безосновательно. | 1 |
| 7 | Решение неверное или отсутствует. | 0 |

**Г) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕФЕРАТОВ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | критерии оценивания | количество баллов |
| 1 | выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы. | *9-10 баллов* |
| 2 | основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочеты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. | *7-8 баллов* |
| 3 | имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы. | *4-6 баллов* |
| 4 | тема освоена лишь частично; допущены грубые ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. | 1-3 баллов |
| 5 | тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. | *0 баллов* |

**д) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ДОМАШНЕГО ЗАДАНИЯ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | критерии оценивания | количество баллов |
| 1 | Задание выполнено полностью: цель домашнего задания успешно достигнута; основные понятия выделены; наличие схем, графическое выделение особо значимой информации; работа выполнена в полном объёме. | 9-10 |
| 2 | Задание выполнено: цель выполнения домашнего задания достигнута; наличие правильных эталонных ответов; однако работа выполнена не в полном объёме. | 8-7 |
| 3 | Задание выполнено частично: цель выполнения домашнего задания достигнута не полностью; многочисленные ошибки снижают качество выполненной работы. | 6-5 |
| 4 | Задание не выполнено, цель выполнения домашнего задания не достигнута. | менее 5 |

**е) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | критерии оценивания | количество баллов |
| 1 | исключительные знания, абсолютное понимание сути вопросов, безукоризненное знание основных понятий и положений, логически и лексически грамотно изложенные, содержательные, аргументированные и исчерпывающие ответы | 28-30 |
| 2 | глубокие знания материала, отличное понимание сути вопросов, твердое знание основных понятий и положений по вопросам, структурированные, последовательные, полные, правильные ответы | 20-28 |
| 3 | глубокие знания материала, правильное понимание сути вопросов, знание основных понятий и положений по вопросам, содержательные, полные и конкретные ответ на вопросы. Наличие несущественных или технических ошибок | 15-20 |
| 4 | твердые, достаточно полные знания, хорошее понимание сути вопросов, правильные ответы на вопросы, минимальное количество неточностей, небрежное оформление | 13-15 |
| 5 | твердые, но недостаточно полные знания, по сути верное понимание вопросов, в целом правильные ответы на вопросы, наличие неточностей, небрежное оформление | 11-12 |
| 6 | общие знания, недостаточное понимание сути вопросов, наличие большого числа неточностей, небрежное оформление | 9-10 |
| 7 | относительные знания, наличие ошибок, небрежное оформление | 7-8 |
| 8 | поверхностные знания, наличие грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала | 5-6 |
| 9 | непонимание сути, большое количество грубых ошибок, отсутствие логики изложения материала | 3-4 |
| 10 | не дан ответ на поставленные вопросы | 1-2 |
| 11 | отсутствие ответа, дан ответ на другие вопросы, списывание в ходе выполнения работы, наличие на рабочем месте  технических средств, в том числе телефона | 0 |

**ж) КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНКИ ПРЕЗЕНТАЦИЙ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| №  п/п | критерии оценки | максимальное  количество баллов |
| 1 | титульный слайд с заголовком | 5 |
| 2 | дизайн слайдов | 10 |
| 3 | использование дополнительных эффектов (смена слайдов, звук, графика, анимация) | 5 |
| 4 | список источников информации | 5 |
| 5 | широта кругозора | 5 |
| 6 | логика изложения материала | 10 |
| 7 | текст хорошо написан и сформированные идеи ясно изложены и структурированы | 10 |
| 8 | слайды представлены в логической последовательности | 5 |
| 9 | грамотное создание и сохранение документов в папке рабочих материалов | 5 |
| 10 | слайды распечатаны в форме заметок | 5 |
|  | средняя оценка: |  |

**ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НАОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ , НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСОВЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

по дисциплине «Имитационное моделирование»

Раздел 1 – Имитационное моделирование (ИМ) 1) В чем сущность ИМ?

1. Что характеризует те ситуации, когда целесообразно применение ИМ?
2. Дайте определение бизнес-процесса.
3. Перечислите основные этапы ИМ.

Раздел 2 – Анализ бизнес-процессов в интересах ИМ

1. Для чего существуют разные уровни детализации моделей?
2. В чем заключается постановка задачи ИМ?
3. Каковы функции прогнозных имитационных моделей?

Раздел 3 – Случайные факторы (СФ) и случайные величины (СВ)

1. Приведите примеры внешних и внутренних СФ, влияющих на бизнес-процесс.
2. В чем отличие переменных и параметров имитационной модели?
3. Какие законы распределения СВ Вы знаете?
4. По каким критериям может проверяться гипотеза о законе распределения?

Раздел 4 – Математические схемы описания бизнес-процессов

1. Какие типовые математические схемы описания бизнес-процессов вы знаете?
2. Что такое транзакт?
3. В чем разница между одноканальной и многоканальной СМО?

Раздел 5 – Моделирующие алгоритмы (МА)

1) В чем важность данного этапа в имитационном моделировании? 2) Какие требования к МА выдвигаются?

1. Как классифицируются МА относительно шага моделирования?
2. Какие три масштаба времени при моделировании необходимо соотносить?
3. Что такое модельное время?

Раздел 6 – Программная реализация ИМ. Планирование экспериментов 1) Привязан ли МА к какой-то конкретной среде реализации?

1. По каким критериям выбирается программная среда для реализации ИМ?
2. В чем разница стратегического и тактического планирования экспериментов?
3. Какие есть способы решения проблемы переходного режима?
4. Как определить минимальное необходимое число испытаний?

Раздел 7 – Результаты ИМ

1. Могут ли результаты ИМ быть использованы для совершенствования управления на предприятии?
2. Как получить достоверные результаты, если при ИМ они носят случайный характер? 3) Какие, например, оптимизационные задачи можно решить, получив результаты ИМ?

Раздел 8 – Программная среда реализации имитационных моделей 1) Какие системы ИМ Вы знаете?

2) Какие подходы к моделированию поддерживает система AnyLogic? 3) К какому классу ИМ относится модель банка, обслуживающего клиентов?

Коды контролируемых компетенций: ОПК-2, ПК-1, ПК-6, ПК-7, ПК-23.

**Критерии оценки:**

­ оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Элементы компетенций в основном сформированы на среднем, но достаточно высоком уровне;

­ оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Элементы компетенций не сформированы.

**Темы докладов, сообщений**

по дисциплине «Имитационное моделирование»

1. Границы возможностей аналитических методов и моделей.
2. Функциональная модель и уровни ее детализации.
3. Прогнозные имитационные модели.
4. Внешние и внутренние случайные факторы, влияющие на бизнес-процесс.
5. Характеристики основных законов распределения случайных величин.
6. Типовые математические схемы описания процессов.
7. Элементы теории систем массового обслуживания.
8. Классификация моделирующих алгоритмов.
9. Подробное описание моделирующего алгоритма.
10. Моделирование случайных величин различных типов, случайных событий.
11. Проблема переходного режима функционирования процесса при постановке экспериментов.
12. Экономическая интерпретация результатов имитационного моделирования.
13. Обзор программных систем имитационного моделирования.
14. Обоснование использования конкретной программной среды.

Примеры построения имитационных моделей в среде AnyLogic

**Вопросы к зачёту:**

1. Основные понятия имитационномумоделированию. Как измеряется риск и по каким правилам выбирается один из двух альтернативных проектов?
2. Метод Монте-Карло.
3. Оценка погрешности метода Монте-Карло.
4. Разыгрывание дискретной случайной величины.
5. Разыгрывание непрерывной случайной величины.
6. Проверка статистических гипотез.
7. Использование законов распределения случайных величин при имитации экономических процессов.
8. Обобщенное распределение Эрланга.
9. Дискретный марковский процесс с дискретным временем.
10. Марковская однородная цепь.
11. Марковская неоднородная цепь.
12. Дискретный марковский процесс с непрерывным временем.
13. Пуассоновский стационарный (простейший) поток событий.
14. Пуассоновский нестационарный поток событий.
15. Компоненты и классификация моделей массового обслуживания.
16. Простейшая одноканальная модель с пуассоновским входным потоком с экспоненциальным распределением длительности обслуживания.
17. Одноканальная система массового обслуживания с ожиданием.
18. Многоканальная модель с пуассоновским входным потоком с экспоненциальным распределением длительности обслуживания.
19. Имитация основных процессов: генераторы, очереди узлы обслуживания, терминаторы.
20. Транзакты и их «семейства». Разомкнутые и замкнутые схемы моделей.
21. Понятие и сущность имитационного моделирования.
22. История развития имитационного моделирования.
23. Понятие бизнес-процесса.
24. Границы возможностей аналитических методов и моделей.
25. Формула Поллачека-Хинчина.
26. Метод Монте-Карло.
27. Этапы имитационного моделирования.
28. Структурный анализ процессов объекта.
29. Функциональная модель и уровни ее детализации.
30. Взаимосвязь структурной и имитационной моделей.
31. Понятие бизнес-процесса.
32. Содержательное описание бизнес-процесса в терминах предметной области.
33. Графическая формализация бизнес-процесса.
34. Постановка задачи имитационного моделирования в интересах управления.
35. Внешние и внутренние случайные факторы, влияющие на бизнес-процесс.
36. Случайные величины имитационной модели.
37. Датчики случайных чисел и случайных величин.
38. Параметры и переменные имитационной модели.
39. Идентификация законов распределения случайных величин.
40. 20. Характеристики основных законов распределения случайных величин.

**Тематика рефератов и творческих работ студентов**

1. Имитационное моделирование рисков инвестиционных проектов.
2. Имитационное моделирование воспроизводственных процессов в нефтегазовой промышленности.
3. Приложение марковских процессов к анализу финансовоэкономических ситуаций.
4. Процесс гибели и размножения в теории массового обслуживания.
5. Имитационное моделирование реальных биржевых торгов.
6. Роль и значение моделирования в экономическом анализе.
7. Типы и формы моделей.
8. Имитационное моделирование бизнес-процессов.
9. Имитационное моделирование в геопространстве и визуализация пространства.
10. Проблемно-ориентированные имитационные модели.
11. Применение имитационных моделей при осуществлении сложных финансово-экономических расчетов.
12. Автоматизированное конструирование моделей бизнес процессов.
13. Стратегии управления ресурсами.
14. Динамические модели процессов на предприятии 15) Имитация процессов финансирования и денежных потоков.
15. Моделирование клиринговых процессов.
16. Построение модели фирмы с учетом ее взаимодействия : с рынком, с банками, с поставщиками, с бюджетом.
17. Стратегии управление ресурсами.
18. Равновесие на конкурентном рынке.
19. Имитационное моделирование определение оптимальной ставки налога.

**Задачи к зачёту:**

**Задача 1.** Рассмотрим состояния банка s1 , s2 , s3 , , характеризующиеся соответственно процентными ставками 3%, 4% , 5%, которые устанавливаются в начале каждого месяца и фиксированы на всем его протяжении. Переходные вероятности зависят от моментов установления процентных ставок. Матрицы переходных состояний задаются следующим образом :

0.1 0.4 0.5 0.5 0.3 0.2 0.2 0.3 0.5

     

*p*(1) 0.3 0.2 0.5, *p*(2) 0.4 0.1 0.5, *p*(3) 0.4 0.1 0.5.

0.1 0.3 0.6 0.2 0.5 0.3 0.1 0.1 0.8

Постройте размеченные графы состояний ,соответствующие началам каждого месяца в квартале , и найдите вероятности состояний банка в конце квартала , если в конце предшествующего месяца процентная ставка составляла 3%.

**Задача 2.** Матрицы переходных вероятностей неоднородной марковской цепи (имеющей 3 возможных состояния) , соответствующие четырем шагам , задаются следующим образом :

0.2 0.4 0.4 0.5 0.0 0.5

   

*p*(1) 0.5 0.5 0.0, *p*(2) 0.4 0.5 0.1,

0.3 0.1 0.6 0.1 0.5 0.4

0.3 0.2 0.5 0.9 0.0 0.1

   

*p*(3) 0.0 0.7 0.3, *p*(4) 0.0 0.8 0.2,

0.7 0.1 0.2 0.1 0.2 0.7 А вектор начального распределения вероятностей имеет вид :

p1(0)=0.25; p2(0)=0.45; p3(0)=0.30. Найти вероятности состояний на 4-м шаге p1(4), p2(4), p3(4).

**Задача 3.** Составьте систему дифференциальных уравнений

Колмогорова по матрице плотностей вероятностей переходов

0 5 2

 

0 0 4 .

3 7 0

**Задача 4.** На промышленном предприятии решается вопрос о том, сколько потребуется механиков для работы в ремонтном цехе. Пусть предприятие имеет 10 машин, требующих ремонта с учетом числа ремонтирующихся. Отказы машин происходят с частотой 10 отк/ час. Для устранения неисправности механику требуется в среднем t=3 мин. Распределение моментов возникновения отказов является пуассоновским, а продолжительность выполнения ремонтных работ распределена экспоненциально. Возможно организовать 4 или 6 рабочих мест в цехе для механиков предприятия. Необходимо выбрать наиболее эффективный вариант обеспечения ремонтного цеха рабочими местами для механиков.

**Задача 5 .** На пункт техосмотра поступает простейший поток заявок (автомобилей) интенсивности 4 машины в час. Время осмотра распределено по показательному закону и равно в среднем 17 мин (ограничений на очередь нет). Определите вероятностные характеристики пункта техосмотра в установившемся в режиме.

**Задача 6.** На пункт техосмотра поступает простейший поток заявок (автомобилей) интенсивности 4 машины в час. Время осмотра распределено по показательному закону и равно в среднем 17 мин, в очереди может находиться не более 5 автомобилей. Определите вероятностные характеристики пункта техосмотра в установившемся в режиме.

**Задача 7.** В аудиторскую фирму поступает простейший поток заявок на обслуживание с интенсивностью 1,5 заявки в день. Время обслуживания распределено по показательному закону и равно в среднем трем дням. Аудиторская фирма располагает пятью независимыми бухгалтериями, выполняющими аудиторские проверки (обслуживание заявок). Очередь заявок неограниченна. Дисциплина очереди не регламентирована. Определите вероятностные характеристики аудиторской фирмы как СМО, работающей в стационарном режиме.

**Задача 8.** В вычислительном центре работает 5 персональных компьютеров. Простейший поток задач, поступающих на ВЦ, имеет интенсивность 10 задач в час .Среднее время решения задачи равно 12 мин. Заявка получает отказ, если все ПК заняты. Найдите вероятностные характеристики системы обслуживания (ВЦ).

**Задача 9.** В одноканальную СМО с отказами поступает простейший поток заявок с интенсивностью =0,5 заявки в минуту. Время обслуживания заявки имеет показательное распределение с t=1,5мин.

Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы.

**Задача 10.** Одноканальная СМО с отказами представляет собой одну телефонную линию. Заявка (вызов), пришедшая в момент, когда линия занята, получает отказ. Все потоки событий простейшие. Интенсивность потока =0/95 вызова в минуту. Средняя продолжительность разговора t=1мин.

Определите вероятностные характеристики СМО в установившемся режиме работы.

**Задача 11.** В вычислительном центре работает 5 персональных компьютеров. Простейший поток задач, поступающих на ВЦ, имеет интенсивность 10 задач в час. Среднее время решения задачи равно 12 мин. Заявка получает отказ, если все ПК заняты. Найдите вероятностные характеристики системы обслуживания (ВЦ).

**Задача 12.** Наблюдение за работой компании, ведущей дела по страхованию автомобилей, в предшествующий период показало, что ожидаемое число требований поступающих в компанию за неделю, равно 2.

Найти вероятность того что:

1)за месяц в компанию поступит пять требований;

1. за месяц в компанию поступит менее пяти требований;
2. за месяц в компанию поступит не менее пяти требований;

**Задача 13.** Наблюдение за работой компании, ведущей дела по страхованию автомобилей, в предшествующий период показало , что ожидаемое число требований поступающих в компанию за неделю ,равно 2.

Найти вероятность того что:

1)за две недели в компанию не поступит ни одного требования;

2) за неделю в компанию поступит хотя бы одно требование;

**Задача 14.** Наблюдение за работой компании за период с начала ноября по конец января, ведущей дела по выплатам в соответствии со страховыми полюсами, в предшествующий период показало , что ожидаемое число требований поступающих в компанию за неделю, зависит от времени следующим образом (*t*) *t* 3. С какой вероятностью:

1. за первые две недели ноября в компанию не поступит ни одного требования;
2. за вторую и третью недели декабря в компанию поступит хотя бы одно требование;

**Задача 15.** Наблюдение за работой компании за период с начала ноября по конец января, ведущей дела по выплатам в соответствии со страховыми полюсами, в предшествующий период показало, что ожидаемое число требований поступающих в компанию за неделю, зависит от времени следующим образом (*t*) *t* 3. С какой вероятностью:

1)за ноябрь месяц в компанию поступит четыре требования;

1. за декабрь месяц в компанию поступит четыре требования;
2. за январь месяц в компанию поступит не менее пяти требований.

**Задача 16.** Наблюдение за работой компании за период с начала ноября по конец января, ведущей дела по выплатам в соответствии со страховыми полюсами, в предшествующий период показало, что ожидаемое число требований поступающих в компанию за неделю, зависит от времени следующим образом (*t*)  *t*12 *t*16. С какой вероятностью:

1)за ноябрь месяц в компанию поступит четыре требования;

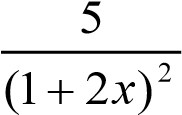
1. за декабрь месяц в компанию поступит четыре требования;
2. за январь месяц в компанию поступит не менее пяти требований;

**Задача 17.** Разыграть 5 возможных значений дискретной случайной величины заданной законом распределения

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| X | 2 | 14 | 22 |
| p | 0,23 | 0,16 | 0,61 |

Найти среднее значение сравнить его с математическим ожиданием . Найти среднее квадратичное отклонение , рассчитать точность ошибки.

**Задача 18.** Найти явную формулу для разыгрывания непрерывной случайной величины X распределенной равномерно в интервале (2;9), зная ее функцию распределения *F*(*x*)  *x**a* . Разыграть 10 возможных значений X. *d**a*

**Задача 19.** Найти явную формулу для разыгрывания непрерывной случайной величины X, заданной плотностью вероятностей *f* (*x*)  в

интервале (0;1/3) , вне этого интервала f(x) =0. Разыграть 8 возможных значений X.

**Задача 20.** Найти явную формулу для разыгрывания непрерывной случайной величины X распределенной по показательному закону распределения , заданной функцией распределения *F*(*x*) 1*e*5*x* ,(*x* 0) . Разыграть 135 возможных значений X.

**КРИТЕРИИ И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ**

**ПРИ ЗАЧЁТЕ**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Баллы | Оценка | критерии оценивания |
| 51 – 100 | *«зачет»* | Оценка «зачет» выставляется студенту, если он усвоил программный материал, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, владеет навыками и приемами выполнения практических задач по формированию общепрофессиональных компетенций. |
| менее 51 | *«незачет»* | Оценка «незачет» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «незачет» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной дисциплине. |

**ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ / ПРОЕКТОВ**

(не предусмотрено)

**IV. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ**

**ОЦЕНИИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ**

**ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

Процедура оценивания – порядок действий при подготовке и проведении аттестационных испытаний и формировании оценки.

Процедура промежуточной аттестации проходит в соответствии с Положением о промежуточной (рубежной) аттестации знаний студентов и учащихся ДГИНХ.

* Аттестационные испытания проводятся преподавателем (или комиссией преподавателей – в случае модульной дисциплины), ведущим лекционные занятия по данной дисциплине, или преподавателями, ведущими практические и лабораторные занятия (кроме устного экзамена). Присутствие посторонних лиц в ходе проведения аттестационных испытаний без разрешения ректора или проректора не допускается (за исключением работников университета, выполняющих контролирующие функции в соответствии со своими должностными обязанностями). В случае отсутствия ведущего преподавателя аттестационные испытания проводятся преподавателем, назначенным письменным распоряжением по кафедре .
* Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.
* Во время аттестационных испытаний обучающиеся могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя справочной и нормативной литературой, непрограммируемыми калькуляторами.
* Время подготовки ответа при сдаче зачета/экзамена в устной форме должно составлять не менее 40 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа – не более 15 минут.
* При подготовке к устному экзамену экзаменуемый, как правило, ведет записи в листе устного ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается экзаменатору.
* При проведении устного экзамена экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.
* Экзаменатору предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины текущего семестра, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи, которые изучались на практических занятиях.
* Оценка результатов устного аттестационного испытания объявляется обучающимся в день его проведения. При проведении письменных аттестационных

испытаний или компьютерного тестирования – в день их проведения или не позднее следующего рабочего дня после их проведения.

* Результаты выполнения аттестационных испытаний, проводимых в письменной форме, форме итоговой контрольной работы или компьютерного тестирования, должны быть объявлены обучающимся и выставлены в зачётные книжки не позднее следующего рабочего дня после их проведения.