

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
факультета цифровых технологий
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

Б1.О.30 Имитационное моделирование

09.03.02 Информационные системы и технологии

Системы искусственного интеллекта

бакалавр

очная

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.1 Понимает методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования	знает методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования
		умеет применять методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования
		владеет навыками методологией и основными методами математического моделирования, классификации и условиями применения моделей, методов и средств проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальными средствами моделирования и проектирования
ОПК-8 Способен применять математические модели, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем	ОПК-8.2 Проводит моделирование и проектирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств	знает современные инструментальные средства моделирования и проектирования информационных процессов и систем
		умеет моделировать и проектировать информационные процессы и системы с применением современных инструментальных средств
		владеет навыками навыками моделирования и проектирования информационных процессов и систем с применением современных инструментальных средств

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. Имитация основных процессов			
1.1.	Введение в имитационное моделирование	5	ОПК-8.1, ОПК-8.2	Тест
1.2.	Создание моделей систем с одноканальными и многоканальными устройствами	5	ОПК-8.1, ОПК-8.2	Тест
1.3.	Имитационное моделирование с использованием вычислительных объектов	5	ОПК-8.1, ОПК-8.2	Тест
1.4.	Использование средств рационального построения моделей	5	ОПК-8.1, ОПК-8.2	Тест
2.	2 раздел. Имитационное моделирование отдельного участка технологического процесса производства			
2.1.	Организация синхронной работы подразделений	5	ОПК-8.1, ОПК-8.2	Тест
2.2.	Обработка внештатных ситуаций при имитационном моделировании	5	ОПК-8.1, ОПК-8.2	Тест
2.3.	Моделирование выбора устройств по определенному критерию	5	ОПК-8.1, ОПК-8.2	Тест
3.	3 раздел. Косвенной адресации, организация обработки временных узлов			
3.1.	Уменьшение числа объектов в модели методом косвенной адресации. Обработка одновременных сообщений	5	ОПК-8.1, ОПК-8.2	Тест
3.2.	Моделирование гибких участков штамповки	5	ОПК-8.1, ОПК-8.2	Тест
	Промежуточная аттестация			За

3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы)
Текущий контроль			

	Для оценки знаний		
1	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
	Для оценки умений		
	Для оценки навыков		
	Промежуточная аттестация		
2	Зачет	Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено».	Перечень вопросов к зачету

4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Имитационное моделирование"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

ОПК 8.1 – Понимает методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования

1. Содержательный элемент

Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

вариант задания 1.

Имитационное моделирование - это:

1. процесс построения и изучения физических моделей
2. процессы функционирования системы, которые записываются в виде некоторых функциональных соотношений (алгебраических, дифференциальных, интегральных уравнений)
3. процесс построения и изучения математических моделей

Правильный ответ: 3

вариант задания 2.

Какой случайный процесс, из ниже перечисленных, называют марковским?

1. это тот процесс, у которого вероятность перехода системы в новое состояние зависит от того, когда система перешла в это состояние
2. это тот процесс, у которого вероятность перехода системы в новое состояние зависит только от состояния системы в настоящий момент
3. это тот процесс, у которого вероятность перехода системы в новое состояние зависит от того, каким образом система перешла в данное состояние

Правильный ответ: 2

вариант задания 3.

На какие классы делятся марковские процессы?

1. дискретные и непрерывные марковские процессы
2. детерминированные и стохастические марковские процессы
3. непрерывные и структурные марковские процессы

Правильный ответ: 1

вариант задания 4.

Выберите не верные утверждения:

1. многоканальные устройства используются одновременно несколькими транзактами
2. одноканальные устройства могут быть использованы одновременно несколькими транзактами
3. каждому объекту соответствуют атрибуты, описывающие его состояние в данный момент времени

Правильный ответ: 2

вариант задания 5.

Если переходные вероятности не зависят от времени, то это:

1. стохастическая марковская цепь
2. однородная марковская цепь
3. непрерывная марковская цепь

Правильный ответ: 2.

вариант задания 6.

Случайный процесс, при котором смена дискретных состояний происходит в определенные моменты времени, называют:

1. стохастической марковской цепью
2. динамической марковской цепью
3. дискретной марковской цепью

Правильный ответ: 3

2. Содержательный элемент

Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

вариант задания 7.

Что определяет план эксперимента?

1. способы накопления и статистической обработки результатов моделирования
2. объем вычислений на компьютере
3. порядок проведения вычислений на компьютере
4. увеличение информативности каждого наблюдения
5. создание структурной основы процесса исследования
6. сокращение общего времени моделирования

Правильный ответ: 1, 2, 3

вариант задания 8.

К основным целям моделирования относятся следующие:

1. прогноз
2. оптимизация
3. разграничение

Правильный ответ: 1, 2.

вариант задания 9.

Объекты не стратегического планирования являются:

1. выходные переменные
2. время обслуживания заявки в СМО
3. уровни факторов
4. расход боеприпасов

Правильный ответ: 2, 4.

вариант задания 10.

Какими свойствами, из ниже перечисленных, не обладает простейший поток?

1. отсутствие последствий
2. достоверность
3. актуальность
4. открытость
5. ординарность

Правильный ответ: 2, 3, 4.

вариант задания 11.

Выберите верные определения:

1. среднее число заявок, обслуживаемое системой за время T , называют абсолютной пропускной способностью.
2. комплекс мероприятий по обслуживанию входящего потока заявок на интервале времени T называют операцией.
3. приведенной интенсивностью потока заявок называют отношение $\rho = \lambda / \mu$.

Правильный ответ: 1, 2, 3.

3. Содержательный элемент

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах ответов

Вариант задания 12.

Установите соответствие свойства потока заявок:

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | Ординарность | |
| 1 | поток, у которого число заявок, поступивших в данный момент, не зависит от числа заявок, обслуженных в предыдущий момент | |
| 2 | Стационарность | 2 определяется невозможностью одновременного появления двух или более заявок |
| 3 | отсутствие последствий | 3 вероятностные характеристики потока не зависят от времени |

Правильный ответ: 1-2, 2-3, 3-1.

Вариант задания 13.

Установите соответствие свойства потока заявок:

- | | | | |
|---|---|---|--|
| 1 | По ограничению потока заявок | 1 | • СМО со случайным временем обслуживания каждой заявки; |
| | • СМО с заданным временем обслуживания заявок, которое может быть одинаковым для всех заявок и разным для разных заявок | | |
| 2 | По времени обслуживания заявок | 2 | СМО с фиксированной очередью. В них очередь формируется до начала работы системы и в процессе ее работы новые заявки в очередь не поступают; |
| | • СМО с потоком заявок. Заявки поступают в такую систему в течение всего времени работы системы. Поток заявок в этом случае может быть: | | |
| | – регулярным, когда заявки поступают в систему в заранее фиксированные моменты времени или через определенные промежутки времени; | | |
| | – случайным, когда заявки поступают в систему в случайные, заранее не определенные моменты времени. | | |
| 3 | По способу формирования множества заявок | 3 | • открытые СМО, в них заявки поступают в неограниченном количестве из источников вне самой системы; |
| | • замкнутые СМО (количество источников ограничено), в которых источники заявок включены в саму систему; заявка из такого источника, покинувшая систему, через какое-то время может снова в нее возвратиться | | |

Правильный ответ: 1-2, 2-3, 3-1.

Вариант задания 14.

Установите соответствие свойства потока заявок:

- | | | | |
|---|-------------------------|---|--|
| 1 | Однородный поток | 1 | если вероятность появления n событий на интервале времени $(t, t+x)$ не зависит от времени t , а зависит только от длины x этого участка. |
| 2 | Поток без последействия | 2 | <input type="checkbox"/> все заявки равноправны, <input type="checkbox"/> рассматриваются только моменты времени поступления заявок, то есть факты заявок без уточнения деталей каждой конкретной заявки |
| 3 | Стационарный поток | 3 | если число событий любого интервала времени не зависит от числа событий на любом другом не пересекающемся с нашим $(t, t+x)$ интервале времени |
| 4 | Простейший поток | 4 | Стационарный поток без последействий, для которого интервалы между событиями распределены по нормальному закону |
| 5 | Нормальный поток | 5 | Однородный стационарный поток без последействий, поток Пуассона |

Правильный ответ: 1-2, 2-3, 3-1,4-5, 5-4.

Вариант задания 15.

Установите соответствие характеристик одноканальной СМО с ожиданием, без ограничения на длину очереди:

- | | | |
|---|---|---|
| 1 | среднее число находящихся в системе клиентов (заявок) на обслуживание | 1 |
| 2 | средняя продолжительность пребывания клиента в системе: | |
| 2 | | |
| 3 | среднее число клиентов в очереди на обслуживание: | |
| 3 | | |
| 4 | средняя продолжительность пребывания клиента в очереди | 4 |

Правильный ответ: 1-2, 2-1, 3-4,4-3.

ОПК 8.2 – Проводит моделирование и проектирование процессов и систем с применением современных инструментальных средств

1. Содержательный элемент

Тип заданий: выбор одного правильного варианта из предложенных вариантов ответов

вариант задания 1.

К объекту "Модель" командой INCLUDE подключаются:

1. потоки данных
2. текстовые объекты с набором операторов модели
3. дополнительные модули и библиотеки

Правильный ответ: 2

вариант задания 2.

Блок CLOSE предназначен для:

1. передачи текстовой строки потоку данных
2. считывания из потока данных текстовой строки
3. закрытия потока данных

Правильный ответ: 3

вариант задания 3.

Какой код, из ниже перечисленных, позволяет встать в очередь?

1. ADVANCE Pod
2. DEPART Pod
3. QUEUE Pod

Правильный ответ: 3

вариант задания 4.

Для чего применяют блок GENERATE?

1. для запуска процесса моделирования
2. для удаления транзактов из модели
3. для входа транзактов в модель

Правильный ответ: 3.

вариант задания 5.

Какая команда, из ниже перечисленных, не имеет операндов?

1. START
2. RESET
3. CLEAR

Правильный ответ: 2

вариант задания 6.

В каком примере, из ниже перечисленных, открывается поток в памяти?

1. OPEN ("Model.txt")
2. OPEN ("C:\GPSS\Model.txt")
3. OPEN ("")

Правильный ответ: 3.

вариант задания 7.

Выберите верные утверждения:

1. GPSS World имеет 14 встроенных генератора случайных чисел
2. GPSS World имеет 24 встроенных генератора случайных чисел
3. GPSS World имеет 42 встроенных генератора случайных чисел

Правильный ответ: 2

вариант задания 8.

Какой язык программирования используется в AnyLogic для создания моделей?

1. Java
2. java script
3. C++
4. C#

Правильный ответ: 1

2. Содержательный элемент

Тип заданий: выбор нескольких правильных вариантов из предложенных вариантов ответов

вариант задания 9.

Какие языки программирования, из ниже перечисленных, являются языками моделирования?

1. C++
2. симпас
3. GPSS
4. модула

Правильный ответ: 2, 3

вариант задания 10.

Какие блоки, из перечисленных ниже, изменяют последовательность движения транзактов?

1. DISPLACE
2. ADOPT
3. LOOP
4. RELEASE
5. TRANSFER

6. SEIZE
7. GATE
8. SCAN

Правильный ответ: 1, 3, 5, 7.

вариант задания 11.

Какие блоки, из ниже перечисленных, выполняют операции только с одной отдельной строкой текста?

1. OPEN
2. CLOSE
3. SEEK
4. READ
5. WRITE

Правильный ответ: 3, 4, 5.

вариант задания 12.

Какие языки программирования, из ниже перечисленных, не являются языками моделирования?

1. C++
2. симпас
3. GPSS
4. модула

Правильный ответ: 1, 4.

вариант задания 13.

Какие блоки, из ниже перечисленных, не выполняют операции только с одной отдельной строкой текста?

1. OPEN
2. CLOSE
3. SEEK
4. READ
5. WRITE

Правильный ответ: 1, 2,

вариант задания 14.

Какие блоки, из ниже перечисленных, служат для организации списка пользователя?

1. FUNAVAIL
2. SUNAVAIL
3. SAVAIL
4. LINK
5. SEEK
6. SELECT
7. UNLINK
8. EXECUTE

Правильный ответ: 4, 7.

вариант задания 15.

В каких программных системах реализовано имитационное моделирование - динамические системы?

1. AnyLogic
2. Simulink
3. Electronics Workbench

Правильный ответ: 1, 2, 3.

3. Содержательный элемент

Тип заданий: установление правильной последовательности в предложенных вариантах

ответов

Вариант задания 16.

Подполя GENERATE в GPSS

А 1. приоритет транзакта, может принимать значения от 0 до 127. Приоритет возрастает в соответствии с номером (по умолчанию равен 0).

В 2. общее число транзактов, которое должно быть сгенерировано этим блоком (по умолчанию — неограниченное число транзактов);

С 3. начальная задержка (время появления первого транзакта);

Д 4. модификатор времени;

Е 5. среднее время между поступлениями транзактов в систему (по умолчанию равно 1);

Правильный ответ: А-5, В-4, С-3, Д-2, Е-1.

Вариант задания 17.

Имена и блоки в отчете в GPSS

1 NAME 1 Порядковый номер блока в программе

2 VALUE 2 Определенные пользователем имена, используемые в программе

3 LABEL 3 Числовое значение, присвоенное имени. Система присваивает значения именам, начиная с 10000. Исключение составляют имена блоков, им присваивается числовое значение в соответствии с порядковым номером в программе

4 LOC 4 Имя блока-оператора в GPSS

5 BLOCK TYPE 5 Имя блока, которое ему присвоено

Правильный ответ: 1-2, 2-3, 3-5, 4-1, 5-4.

Вариант задания 18.

Установите соответствие основных инструментальных средств моделирования:

1 CASE-технология 1 методология и тиражируемый программный продукт для моделирования бизнес-процессов организаций. Продукт и методология принадлежат немецкой компании Software AG как результат поглощения компании IDS Scheer автора методологии Августа-Вильгельма Шеера

2 GPSS 2 расшифровывается как Computer-Aided Software/System Engineering - разработка систем (или программного обеспечения) с помощью компьютера

3 Rational Rose 3 язык моделирования, используемый для имитационного моделирования различных систем, в основном систем массового обслуживания

4 SADT 4 это объектно-ориентированное средство проектирования, то есть реализация CASE-технологии

5 ARIS 5 методология системного проектирования и разработки программного обеспечения для описания систем как иерархии функций

Правильный ответ: 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-1.

Вариант задания 19.

Установите соответствие основных инструментальных средств моделирования:

1 TERMINATE 1 При входе транзакта в блок _____ происходит освобождение устройства, имя которого задается операндом А

2 START 2 При входе транзакта в блок _____ выполняется операция занятия устройства, имя которого задается операндом А

3 ADVANCE.

3 Для задержки транзактов на определенные интервалы времени предназначен блок

4 SEIZE 4 Первоначальная величина счетчика устанавливается специальным управляющим блоком

5 RELEASE 5 Блок уничтожения транзактов

Правильный ответ: 1-5, 2-4, 3-3, 4-2, 5-1.

Вариант задания 20.

Установите соответствие стандартных числовых атрибутов (СЧА) GPSS:

1	C1	1	случайное число в диапазоне 0-999, i – номер датчика случайных чисел
2	Pi	2	текущее значение условного времени
3	X\$<имя ячейки> или Xi	3	значение i-го параметра активного транзакта
4	M1	4	значение ячейки с указанным именем или указанным номером
5	V\$<имя переменной>	5	время пребывания в модели активного транзакта
6	RNi	6	вычисленное значение переменной.

Правильный ответ: 1-2, 2-3, 3-4, 4-5, 5-6, 6-1.

***Примерные оценочные материалы
для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен)
по итогам освоения дисциплины (модуля)***

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Основные понятия теории моделирования систем: модель, гипотеза, аналогия, эксперимент и т.п.
2. В каком соотношении находятся понятия «цель моделирования» и «адекватность модели»?
3. В чем заключается достоинство имитационного моделирования как метода исследования сложных систем?
4. В чем сущность системного подхода к моделированию систем на ЭВМ?
5. Какие существуют классификационные признаки видов моделирования систем?
6. Приведите примеры видов моделей систем.
7. В чем отличие аналитических и имитационных моделей?
8. Что называется математической схемой?
9. Что называется статической и динамической моделями объекта?
10. Какие типовые математические схемы используются при моделировании сложных систем и их элементов?
11. Каковы условия и особенности использования при разработке моделей систем различных типовых математических схем?
12. В чем суть методики имитационного моделирования?
13. Какие требования пользователь предъявляет к имитационной модели?
14. Что такое транзакт?
15. Какие существуют операторы занятия и освобождения одноканальных, многоканальных устройств?
16. Каков принцип работы таймера?
17. Какую информацию содержат операнды операторов storage, queue, depart?
18. На каком методе основана работа пакета GPSS World, в чем его суть?
19. Какие категории объектов присутствуют в пакете GPSS World?
20. Что представляет собой таймер относительного и абсолютного времени?
21. Какие существуют списки в пакете GPSS World, какие из них обязательны?
22. Какие операнды содержит оператор GENERATE?
23. Каково назначение оператора TERMINATE в программе и в блоке таймера?
24. Каковы основные законы распределения, которые можно использовать при моделировании сложных систем?
25. Какой смысл несут генераторы случайных чисел при использовании в законах распределения случайных величин?
26. Как организовать проверку условий в GPSS World?
27. Какие операторы необходимо использовать при организации цикла?
28. Как реализуется режим отказа в блоке test?
29. Как реализовать режим замещения в блоке assign?

30. Какая логическая связь прослеживается между блоками loop и assign?
31. Что задается в дополнительном операторе <X> блока test?
32. В каких режимах может работать блок transfer?
33. Какова суть работы статистического режима блока transfer?
34. В чем состоит назначение оператора test при реализации модели с взаимосвязанными процессами?
35. Для чего используется команда initial? Каков ее формат объявления?
36. В каких состояниях может находиться логический переключатель?
37. В чем заключается суть использования логического ключа?
38. Какой оператор используется для проверки состояния переключателя?
39. В чем заключается отличие оператора test от оператора gate?
40. Для чего служит оператор split?
41. Чем отличаются операторы assemble и gather?
42. Какие значения может принимать внутренний операнд <X> в блоке
43. GATE?
44. Какие значения может принимать внутренний операнд <X> в блоке
45. LOGIC?
46. Какой смысл имеют операнды в блоке PREEMPT?
47. Каково назначение блока RETURN?
48. В чем состоит отличие блоков SANAVAIL и FANAVAIL?
49. Для чего служат блоки FAVAIL, SAVAIL?
50. Для чего нужны списки задержанных и прерванных транзактов?
51. На какие классы делятся транзакты, обрабатываемые блоком FA-NAVAIL?
52. Какие режимы можно задать в операнде блока FANAVAIL?
53. Какую информацию содержат операнды <G> и <H> блока FANAVAIL?
54. Как установить уровень приоритета транзакта?
55. Как располагаются транзакты в списке текущих событий?
56. Какие типы функций используются в GPSS?
57. Какие действия необходимо сделать для определения GPSS-функции?
58. В чем заключаются особенности вычисления дискретных и непрерывных GPSS-функций?
59. Какие операторы в GPSS поддерживают работу с матрицами?
60. В каких режимах может применяться блок MSAVEVALUE?
61. В каких режимах может применяться блок SELECT?
62. Какой смысл имеет внутренний операнд <X> в блоке COUNT?
63. Что понимается под косвенной адресацией в GPSS?
64. Какой формат имеет блок SELECT в режиме MIN/MAX?
65. Как получить длину очереди с именем, записанным в параметре транзакта?
66. В каких случаях целесообразно использовать косвенную адресацию при имитационном моделировании систем?
67. Что такое временной узел?
68. Для чего служит оператор PREEMPT?
69. Когда применяются операторы LINK, UNLINK?
70. Когда может возникнуть параллельная адресация?
71. Какие дисциплины обслуживания могут быть применены в операторе
72. LINK?
73. Какой смысл имеет операнд в блоке LINK?
74. Куда помещаются транзакты, удаленные из списка пользователя?
75. Какую статистику можно получить по списку пользователя?
76. Как исключить из списка пользователя необходимое количество транзактов?
77. В каких случаях целесообразно использовать косвенную адресацию при имитационном моделировании систем?
78. Что такое временной узел?
79. Для чего служит оператор PREEMPT?
80. Когда применяются операторы LINK, UNLINK?
81. Когда может возникнуть параллельная адресация?

82. Какие дисциплины обслуживания могут быть применены в операторе LINK?
83. Какой смысл имеет операнд в блоке LINK?
84. Куда помещаются транзакты, удаленные из списка пользователя?
85. Какую статистику можно получить по списку пользователя?
86. Как исключить из списка пользователя необходимое количество транзактов?
87. Моделирование гибких участков штамповки
88. Как организовать моделирование счетчиков при заполнении тары?
89. Как уточнить коэффициент использования рабочего времени, чтобы не было незавершенного производства и максимально использовалось рабочее время?
90. Каким образом повысить коэффициенты использования менее загруженного оборудования?
91. Как зависит производительность участков от номенклатуры изделий?
92. Как изменить имитационную модель при учете задержки на замену штампов в случаях перехода к штамповке новой партии (типа) изделий?
93. Что такое циклограмма? Каковы правила ее составления?
94. Что такое система массового обслуживания? Назовите ее характеристики.
95. В чем состоят особенности разомкнутой системы массового обслуживания?
96. В чем состоят особенности стохастических сетей?
97. Назовите характеристики замкнутой системы массового обслуживания.
98. Как организовать моделирование счетчиков при заполнении тары?
99. Как уточнить коэффициент использования рабочего времени, чтобы не было незавершенного производства и максимально использовалось рабочее время?
100. Каким образом повысить коэффициенты использования менее загруженного оборудования?
101. Как зависит производительность участков от номенклатуры изделий?
102. Как изменить имитационную модель при учете задержки на замену штампов в случаях перехода к штамповке новой партии (типа) изделий?
103. Что такое циклограмма? Каковы правила ее составления?
104. Что такое система массового обслуживания? Назовите ее характеристики.
105. В чем состоят особенности разомкнутой системы массового обслуживания?
106. В чем состоят особенности стохастических сетей?
107. Назовите характеристики замкнутой системы массового обслуживания.

Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)

Список тем для рефератов:

1. Понятие имитационного моделирования и модели. Моделирующая система (пакет прикладных программ).
2. Типовые задачи, решаемые средствами имитационного моделирования экономических процессов. Ситуации, в которых целесообразно применять имитационные модели.
3. Функционально-структурная схема имитационной модели.
4. Основные типовые этапы имитационного моделирования при создании модели «вручную».
5. Основные типовые этапы имитационного моделирования при создании модели с помощью конструкторских CASE-систем.
6. Правила и способы компьютерной реализации модели. Обзор прикладных систем имитационного моделирования.
7. Моделирование одноканальных, многоканальных и многофазных систем массового обслуживания.
8. Моделирование развивающегося экономического процесса на объекте экономики.
9. Моделирование динамики денег и финансовых инструментов.
10. Моделирование сложных систем, в которых установившийся режим невозможен на всём жизненном цикле.
11. Имитационные модели-трансформеры экономических процессов, их назначение и принципы реализации.
12. Моделирование региональной динамики (субъект федерации, регион, полигон).