

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра автоматики и информационных технологий в управлении

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ

Направление 01.03.02

«Прикладная математика и информатика»

ОПОП

«Программирование и анализ данных»

Квалификация выпускника – бакалавр

Формы обучения – очная

Рязань 2023 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в ходе выполнения индивидуальных заданий на практических занятиях и лабораторных работах. При оценивании результатов освоения практических занятий и лабораторных работ применяется шкала оценки «зачтено – не зачтено». Количество лабораторных и практических работ и их тематика определена рабочей программой дисциплины, утвержденной заведующим кафедрой.

Результат выполнения каждого индивидуального задания должен соответствовать всем критериям оценки в соответствии с компетенциями, установленными для заданного раздела дисциплины.

Промежуточный контроль по дисциплине осуществляется проведением экзамена.

Форма проведения экзамена – письменный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. После выполнения письменной работы обучаемого производится ее оценка преподавателем и, при необходимости, проводится теоретическая беседа с обучаемым для уточнения экзаменационной оценки.

Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
1	Введение. Основные понятия теории моделирования систем.	ПК-3.1; ПК-3.2	Зачет
2	Непрерывно-детерминированный подход (D-схемы).	ПК-3.1; ПК-3.2	Зачет, лабораторная работа
3	Дискретно-детерминированный подход (конечные автоматы).	ПК-3.1; ПК-3.2	Зачет
4	Дискретно-стохастический подход (вероятностные автоматы).	ПК-3.1; ПК-3.2	Зачет
5	Непрерывно-стохастический подход (системы массового обслуживания).	ПК-3.1; ПК-3.2	Зачет, лабораторная работа
6	Обобщенный (универсальный) подход (А-схемы).	ПК-3.1; ПК-3.2	Зачет
7	Имитационное моделирование информационных процессов и систем.	ПК-3.1; ПК-3.2	Зачет, лабораторная работа
8	Инструментальные средства моделирования систем.	ПК-3.1; ПК-3.2	Зачет

Критерии оценивания компетенций (результатов)

- 1). Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2). Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3). Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность, умение
- 4). Качество ответа (его общая композиция, логичность, убежденность, общая эрудиция)
- 5). Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Уровень освоения сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме ЗАЧЕТА.

«Зачет» заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший

основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, «зачет» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

«Не зачет» выставляется студенту, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, «Не зачет» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Типовые контрольные задания или иные материалы

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. Моделирование как метод научного познания.
2. Понятие системы, элемента, модели.
3. Математические методы моделирования информационных процессов и систем.
4. Классификация системных моделей.
5. Определение непрерывно-детерминированной модели (D-схемы).
Использование дифференциальных уравнений для составления D-схем.
6. Переменные состояния. Передаточная функция системы.
Полиномиальные функции в моделях D-схем.
7. Дискретно-детерминированные системы (конечные автоматы)
8. Понятие F-автомата. Состояние автомата.
9. Автоматы Мили, Мура. Примеры.
10. Определение дискретно-стохастической модели (P-схема). Понятие вероятностного автомата.
11. Вероятностный аппарат Мили. Вероятностный автомат Мура. Примеры.
12. Основы теории массового обслуживания. Марковский случайный процесс. Потоки событий.
13. Задачи теории массового обслуживания. Классификация систем массового обслуживания (СМО).
14. Математические модели простейших СМО. Одноканальная СМО с отказами.
15. Математические модели простейших СМО. Многоканальная СМО с отказами (задача Эрланга).
16. Возможные постановки задач оптимизации многоканальных СМО с отказами.
17. Понятие агрегативной системы (A-схемы). Требования, предъявляемые к A-схемам.

18. Состояния и особые состояния А-схемы. Структура агрегативной системы. Полюса и контакты А-схемы.
19. Формализация и алгоритмизация информационных процессов. Концептуальные модели.
20. Алгоритмизация моделей. Общая характеристика метода статистического моделирования.
21. Псевдослучайные последовательности и процедуры их машинной генерации. Аппаратный и алгоритмический способы.
22. Моделирование случайных воздействий. Моделирование случайных событий.
23. Моделирование Марковских цепей.
24. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин.
25. Моделирование дискретных и непрерывных случайных векторов.
26. Процедура имитационного моделирования. Имитация функционирования системы.
27. Методы определения характеристик моделируемых систем.
28. Расчет математического ожидания и дисперсии выходной характеристики. Построение гистограммы для стационарной системы.
29. Построение и реализация моделирующих алгоритмов Q-схем. Примеры реализации СМО в машинном эксперименте.
30. Сетевые модели. Сети Петри. Способы реализации моделей систем с помощью сетей Петри.
31. Основы регрессионного анализа. Составление регрессионной модели и ее верификация.
32. Критерии Стьюдента и Фишера при проверке адекватности модели.
33. Планирование машинных экспериментов с моделями систем. Фактор. Уровни фактора.
34. Реакция (функция отклика). Полный факторный эксперимент.
35. Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем.
36. Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем.
37. Дробный факторный эксперимент.
38. Моделирование систем и языки программирования. Классификация языков моделирования.
39. Пакеты прикладных программ, программные оболочки и среды для имитационного моделирования.
40. Инструментальная система имитационного моделирования GPSS.
41. CASE-средства для ускорения имитационного моделирования и проектирования систем.
42. Язык визуального моделирования UML. Диаграммы в UML.
43. CASE-средство Rational Rose.
44. Интегральный инструментальный пакет AllFusion Modeling Suite (BPwin).
45. Среда универсального моделирования STRATUM.

Типовые задания для самостоятельной работы

К разделу «Основные понятия теории моделирования систем»

Классификация системных моделей.

Сети Петри.

Модели систем массового обслуживания (СМО).

К разделу «Имитационное моделирование информационных процессов и систем»

Классификация языков моделирования.

Пакеты прикладных программ, программные оболочки и среды для имитационного моделирования.

Средства, возможности языка имитационного моделирования GPSS.

Моделирование датчиков случайных чисел, снятие статистических характеристик.

CASE-средства для разработки моделей систем.

Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы	Трудоемкость, час
1	5	Моделирование систем массового обслуживания.	4
2	7	Текущий регрессионный анализ.	4
3	7	Исследование модели системы по методу полного факторного эксперимента.	4
4	3, 7	Очувствление работа.	4

ТЕСТ ПО КУРСУ «МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ»

1. Из нижеприведенного списка отметьте виды физических моделей:

- + натуральные;
- + квазинатуральные;
- имитационные;
- + масштабные;
- + аналоговые;
- детерминированные;
- стохастические;
- аналитические;
- численные.

2. Из нижеприведенного списка отметьте виды абстрактных (математических) моделей:

- натуральные;
- квазинатуральные;
- + имитационные;
- масштабные;
- аналоговые;
- + детерминированные;
- + стохастические;
- + аналитические;
- + численные.

3. Что выявляется при структурном подходе:

- + элементы системы;
- + связи между элементами;
- алгоритмы поведения системы;
- + структурные уровни;
- свойства, приводящие к цели;
- + топологическое описание.

4. Что выявляется при функциональном подходе:

- элементы системы;
- связи между элементами;
- + алгоритмы поведения системы;

- структурные уровни;
- + свойства, приводящие к цели;
- топологическое описание.

5. Какая из целей моделирования относится к задачам синтеза?

- оценка;
- сравнение;
- прогноз;
- + оптимизация;
- анализ чувствительности.

6. К принципам системного подхода построения модели не относят:

- пропорционально-последовательное продвижение по этапам;
- согласование информационных, ресурсных и других характеристик;
- + выявление аналогий и гипотез, наиболее наглядно отражающих объект исследования;
- соотношение отдельных уровней иерархии в системе моделирования;
- целостность отдельных обособленных стадий построения модели.

7. Какие модели лучше всего подходят для исследования устройств и систем автоматики на системном уровне?

- детерминированные;
- вероятностные;
- аналитические;
- численные;
- + имитационные.

8. Компьютерная модель – это программная реализация

- натуральной модели;
- масштабной модели;
- + математической модели;
- аналоговой модели.

9. Система с моделью без предыстории $M = \langle t, X, Y, Z, A, B \rangle$, где t – время, X, Y – входные и выходные процессы, Z – состояния, A, B – операторы выхода и перехода, будет непрерывной, если непрерывны:

- t, X, Y ;
- + t, A, B ;
- X, Y, Z ;
- Z, A, B ;
- t, X, Y, Z, A, B .

10. Пусть N – непрерывность, L – линейность, S – стационарность, P – стохастичность, причем черта над символом указывает на то, что данное свойство не выполняется, например обозначение $\bar{N}$ указывает на дискретность. Какая из системных моделей с ниже перечисленными свойствами является самой удобной для анализа:

- + $NLSP$;
- $\bar{N}LSP$;
- $\bar{N}L\bar{S}P$;
- $N\bar{L}SP$;
- $\bar{N}\bar{L}SP$

11. Пусть N – непрерывность, L – линейность, S – стационарность, P – стохастичность, причем черта над символом указывает на то, что данное свойство не выполняется, например обозначение $\bar{N}$ указывает на дискретность. Какая из системных моделей с ниже перечисленными свойствами является самой трудной для анализа:

- $NLSP$;
- $\bar{N}LSP$;
- $\bar{N}L\bar{S}P$;
- $N\bar{L}SP$;
- + $\bar{N}\bar{L}SP$

12. Поток событий называется простейшим, если он:

- + имеет наиболее простое математическое описание;
- стационарен;
- стационарен и ординарен;
- не имеет последствий;
- + стационарен, ординарен и без последствий.

13. Для простейшего потока имеет место распределение:

- + показательное (экспоненциальное);
- нормальное (гауссовское);
- равномерное;
- Лапласа (двойное экспоненциальное).

14. Пусть в системе массового обслуживания имеется пять каналов, на которые поступает поток заявок с интенсивностью λ . Поток обслуживаний имеет интенсивность μ . Заявка, заставшая систему занятой, сразу покидает ее. Из состояния S2 (два канала заняты, остальные свободны) в состояние S3 (три канала заняты, остальные свободны) систему переводит поток заявок с интенсивностью:

- + λ ;
- 2λ ;
- 3λ ;
- 2μ ;
- 3μ .

15. Пусть в системе массового обслуживания имеется пять каналов, на которые поступает поток заявок с интенсивностью λ . Поток обслуживаний имеет интенсивность μ . Заявка, заставшая систему занятой, сразу покидает ее. Из состояния S3 (три канала заняты, остальные свободны) в состояние S2 (два канала заняты, остальные свободны) систему переводит поток заявок с интенсивностью:

- λ ;
- 2λ ;
- 3λ ;
- 2μ ;
- + 3μ .

16. Агрегативные (обобщенные) модели позволяют описывать поведение систем:

- только непрерывных и детерминированных;
- только дискретных и стохастических;
- + непрерывных и дискретных, детерминированных и стохастических;
- только линейных и дискретных;
- линейных и непрерывных.

17. Какие из ниже перечисленных групп языков можно отнести к языкам имитационного моделирования:

- + SIMULA, SIMSCRIPT, GPSS;
- LISP, Turbo PROLOG;
- C++, FORTRAN, Turbo PASCAL;
- JavaScript, Visual Basic Script, Perl;
- HTML, SGML, XML, PHP.

18. Язык имитационного моделирования GPSS ориентирован, в первую очередь, на:

- действия;
- + транзакты;
- процессы;
- события.

19. Метод статистического имитационного моделирования применяется для:

- + изучения стохастических систем;
- + решения детерминированных задач;
- изучения непрерывных линейных систем;
- решения задач автоматического управления.

20. Какой способ генерации равномерно распределенных чисел случайных чисел не используется на практике:

- аппаратный (физический);
- + аналитический (модельный);
- табличный (файловый);
- алгоритмический (программный).

21. Отметьте правильную последовательность реализации системотехнической цепочки преобразований:

- + общесистемная модель → системная модель → конструктивная модель → машинная модель;
- конструктивная модель → машинная модель → системная модель → общесистемная модель;
- концептуальная модель → машинная модель → конструктивная модель;
- конструктивная модель → системная модель → машинная модель.

22. Какого метода генерации случайных величин с заданным законом распределения не существует:

- обратных функций;
- исключений;
- + добавлений;
- композиций.

23. Конечные автоматы невозможно применить для описания:

- элементов и узлов ЭВМ;
- устройств контроля, регулирования и управления;
- + процессов принятия решений;
- + динамических систем;
- + алгоритмических возможностей системы;
- + решения задач синтеза по выбранному критерию дискретных стохастических систем;
- + обоснования границ целесообразности использования дискретных систем;
- систем временной и пространственной коммутации в технике обмена информацией.

24. Вероятностные автоматы наилучшим образом подходят для описания:

- + динамических систем;
- + решения задач синтеза по выбранному критерию дискретных стохастических систем;
- элементов и узлов ЭВМ;
- устройств контроля, регулирования и управления;
- + процессов принятия решений;
- + алгоритмических возможностей системы;
- + обоснования границ целесообразности использования дискретных систем;
- систем временной и пространственной коммутации в технике обмена информацией.

25. Для конечного автомата Мура справедливо утверждение:

- + функция выходов не зависит от входной переменной;
- функция выходов не зависит от переменной состояния;
- функция выходов зависит от значения выходной переменной на предыдущем такте;
- функция выходов зависит от значения переменной состояния на предыдущем такте.

26. Аналоговое моделирование основывается на применении:

- + аналогий различных уровней;
- непрерывных сигналов;
- аналоговых элементов;
- аналоговых элементов и связей между ними.

27. Финальная вероятность состояния – это:

- функция времени;
- + постоянное число;
- функция от входного потока заявок;
- функция от начального состояния системы.

28. Марковский процесс – это случайный процесс, если для любого момента времени вероятностные характеристики этого процесса в будущем зависят только от:

- + его состояния в данный момент и не зависят от истории прихода в это состояние;
- его состояний в данный и предшествующий моменты;
- истории прихода в это состояние;
- его состояния в данный момент.

29. Отметьте компоненты сети Петри, которые определяют ее структуру:

- + множество позиций;
- + множество переходов;
- множество состояний;
- + входная функция;
- + выходная функция.

30. В сетях Петри в комплект элемент может входить:

- + заданное число раз;
- только один раз;
- бесконечное число раз;
- много раз, но в строго определенных позициях.

Составил

д.т.н., профессор кафедры АИТУ

Ю.С. Бехтин

Заведующий кафедрой АИТУ

к.т.н., доцент

П.В. Бабаян