

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Рязанский государственный радиотехнический университет имени В.Ф. Уткина»**

КАФЕДРА «ЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
«Компьютерное моделирование»**

Направление подготовки
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) подготовки
«Вычислительные системы, комплексы и сети»

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения – очная, очно-заочная, заочная

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (практических заданий, описаний форм и процедур проверки), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части ОПОП.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и владений, приобретенных обучающимися в процессе изучения дисциплины, целям и требованиям ОПОП в ходе проведения промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Форма проведения зачета – тестирование, письменный опрос по теоретическим вопросам.

2 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Сформированность каждой компетенции (или ее части) в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- 1) пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- 2) продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- 3) эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

Уровень освоения компетенций, формируемых дисциплиной: Описание критериев и шкалы оценивания тестирования:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 85 до 100%
2 балла (продвинутый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 70 до 84%
1 балл (пороговый уровень)	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 50 до 69%
0 баллов	уровень усвоения материала, предусмотренного программой: процент верных ответов на тестовые вопросы от 0 до 49%

Описание критериев и шкалы оценивания теоретического вопроса:

Шкала оценивания	Критерий
3 балла (эталонный уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, показал глубокие систематизированные знания, смог привести примеры, ответил на дополнительные вопросы преподавателя
2 балла (продвинутый уровень)	выставляется студенту, который дал полный ответ на вопрос, но на некоторые дополнительные вопросы преподавателя ответил только с помощью наводящих вопросов
1 балл (пороговый уровень)	выставляется студенту, который дал неполный ответ на вопрос в билете и смог ответить на дополнительные вопросы только с помощью преподавателя
0 баллов	выставляется студенту, который не смог ответить на вопрос

На промежуточную аттестацию (экзамен) выносятся тест, два теоретических вопроса и 2 задачи. Максимально студент может набрать 15 баллов. Итоговый суммарный балл студента, полученный при прохождении промежуточной аттестации, переводится в традиционную форму по системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, который набрал в сумме 15 баллов (выполнил все задания на эталонном уровне). Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра лабораторных работ и практических заданий.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, который набрал в сумме от 10 до 14 баллов при условии выполнения всех заданий на уровне не ниже продвинутого. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра лабораторных работ и практических заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который набрал в сумме от 5 до 9 баллов при условии выполнения всех заданий на уровне не ниже порогового. Обязательным условием является выполнение всех предусмотренных в течение семестра лабораторных работ и практических заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который набрал в сумме менее 5 баллов или не выполнил всех предусмотренных в течение семестра лабораторных работ или практических заданий.

3 ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
Общие вопросы теории моделирования	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Экзамен
Вычислительные системы как объекты моделирования	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Экзамен
Методы моделирования дискретно-событийных и динамических систем	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Экзамен
Методы агентного моделирования	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Экзамен
Методы стохастического имитационного моделирования	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Экзамен
Инструментальные средства моделирования	ПК-5.1 ПК-5.2 ПК-5.3	Экзамен

4 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

4.1. Промежуточная аттестация в форме экзамена

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ПК-5.1	Осуществляет руководство группой работников при изучении самостоятельных тем

Типовые тестовые вопросы:

1. При каком моделировании моделируемый объект или процесс воспроизводится исходя из соотношения подобия, вытекающего из схожести физических явлений?

+при физическом;
при математическом;
при компьютерном;
при имитационном.

2. Какие модели представляют объект как систему со своим устройством и механизмом функционирования?

+структурные;
функциональные;
аналитические;
имитационные.

3. Какие модели отражают только внешнее воспринимаемое поведение объекта?

структурные;
+функциональные;
аналитические;
имитационные.

4. Для какого моделирования характерно, что процессы функционирования системы записываются в виде некоторых функциональных соотношений?

структурное;
функциональное;
+аналитическое;
имитационное.

5. При каком моделировании реализующий модель алгоритм воспроизводит процесс функционирования системы во времени?

структурное;
функциональное;
аналитическое;
+имитационное.

6. В какой модели развития популяции скорость роста пропорциональна текущему размеру популяции?

+Мальтуса;
Ферхюльста;
Ляпунова;
Маркова.

7. Какая модель служит уточнением модели Мальтуса?

Форрестера;
+Ферхюльста;
Ляпунова;
Маркова.

8. В каком виде имитационного моделирования изменение состояний системы происходит в дискретные моменты времени, называемые событиями?

+в дискретно-событийном моделировании;
в агентном моделировании;
в агрегативном моделировании;
в системной динамике.

9. Какой вид моделирования основан на моделировании поведения множества независимых активных объектов в определенной среде?

дискретно-событийное моделирование;
+агентное моделирование;
агрегативное моделирование;
системная динамика.

10. Основными элементами построения каких моделей являются кусочно-линейные агрегаты?

дискретно-событийные;
агентные;
+агрегативные;
сети Петри.

11. Какая концепция базируется на возможности представления моделируемых систем в виде совокупности параллельных процессов, взаимодействующих на основе синхронизации событий или распределения общих для нескольких процессов ресурсов?

концепция идеализации;
концепция систематизации;
концепция синхронизации;
+концепция структуризации.

12. Какие модели строятся в рамках определенной концепции структуризации?

дискретно-событийные;
агентные;
агрегативные;
+сети Петри.

13. Какую концепцию разработал Форрестер?

концепция дискретно-событийного моделирования;
концепция агентного моделирования;
концепция сетей Петри;
концепция системной динамики.

Типовые вопросы открытого типа:

1. Формализованное описание системы на некотором абстрактном языке, например, в виде совокупности математических соотношений или алгоритма – это... (**математическая модель**).
2. Модели, которые представляют объект как систему со своим устройством и механизмом функционирования, – это... (**структурные модели**).

3. Модели, которые отражают только внешнее воспринимаемое поведение объекта, – это... (**функциональные модели**).
4. Моделирование, для которого характерно, что процессы функционирования системы записываются в виде некоторых функциональных соотношений, – это... (**аналитическое моделирование**).
5. Моделирование, при котором реализующий модель алгоритм воспроизводит процесс функционирования системы во времени, называется... (**имитационное моделирование**).
6. Модель развития популяции, в которой скорость роста пропорциональна текущему размеру популяции, предложена... (**Мальтусом**).
7. Логистическая модель, являющаяся уточнением модели Мальтуса, описывается дифференциальным уравнением... (**Ферхюльста**).
8. Модель, использующая вычислительную систему и реализующая представление объекта, системы или процесса в форме, приближенной к алгоритмическому описанию, – называется... (**компьютерной моделью**).
9. Математическое моделирование с использованием средств вычислительной техники – это... (**компьютерное моделирование**).
10. В дискретных имитационных системах изменение состава и состояния происходит в дискретные моменты времени, называемые... (**событиями**).
11. Ориентированная во времени последовательность событий, которая может состоять из нескольких действий – это... (**процесс**).
12. Агент, который обладает рядом знаний о себе и окружающем мире и поведение которого определяется этими знаниями, – это... (**интеллектуальный агент**).
13. Способ измерения времени, при котором применяются фиксированные интервалы времени, называется... (**пошаговым**).

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ПК-5.2	Анализирует результаты научных исследований с использованием современных методов науки

Типовые тестовые вопросы:

14. Для какого способа измерения времени применяются фиксированные интервалы времени?
+пошаговый;
+событийный;
дискретный;
непрерывный.
15. Для какого способа измерения времени применяются фиксированные интервалы времени?
пошаговый;
+событийный;
дискретный;
непрерывный.
16. Какая методология является основной методологией имитационного моделирования?
+системный анализ;
дискретно-событийное моделирование;
агентное моделирование;
кусочно-линейные агрегаты.
17. Как называются системы, динамика которых зависит от случайных факторов?
дискретные;
непрерывные;
+стохастические;
детерминированные.

18. При каком моделировании система представляется с помощью специальных знаков, символов, операций над ними или с помощью естественных или искусственных языков?

+при концептуальном;

при формальном;

при аналитическом;

при имитационном.

19. Какой язык относится к языкам имитационного моделирования?

+GPSS;

Пролог;

Паскаль;

Си.

20. Какая среда служит для динамического междисциплинарного моделирования сложных технических систем?

MATLAB;

Visual Studio Code;

+Simulink;

PyCharm.

21. Что представляет собой модель?

+абстрактное описание системы, уровень детализации которой определяется с учетом цели моделирования;

метод анализа и проектирования вычислительных систем;

любое изменение состояний системы или переход системы из одного состояния в другое;

последовательность событий, следующих одно за другим.

22. Как можно назвать любое изменение состояний системы или переход системы из одного состояния в другое?

модель;

поток событий;

+событие;

случайный процесс.

23. В каком виде можно представить марковский процесс в наглядной форме?

+в виде графа;

в виде матрицы;

в виде рисунка;

в виде формулы.

24. Как называется состояние, из которого процесс не возвращается и не покидает его?

невозвратное;

+поглощающее;

обратное;

текущее.

25. Каким процессом является марковский процесс?

+без памяти;

с последствием;

простейшим;

детерминированным.

26. Как называется отсутствие одновременности появления нескольких событий?

+ординарность;
стационарность;
отсутствие последствия;
наличие последствия.

Типовые вопросы открытого типа:

14. Способ измерения времени, при котором применяются переменные интервалы изменения модельного времени, называется... (**пособытийным**).
15. В непрерывных имитационных моделях изменения состояний системы описываются системами... (**дифференциальных уравнений**).
16. В дискретных имитационных моделях переменные изменяются дискретно в определенные моменты наступления... (**событий**).
17. Основной методологией имитационного моделирования является... (**системный анализ**).
18. Системы, динамика которых зависит от случайных факторов, называются... (**стохастическими системами**).
19. Разработка эффективного плана эксперимента, в результате которого выясняется взаимосвязь между управляемыми переменными или находится комбинация значений управляемых переменных, минимизирующая или максимизирующая отклик имитационной модели, – это... (**стратегическое планирование**).
20. Имитационный эксперимент, содержание которого определяется предварительно проведенным аналитическим исследованием и результаты которого достоверны и математически обоснованы, называется... (**направленным вычислительным экспериментом**).
21. Сумма времени ожидания и времени обслуживания заявок в системе равна... (**времени пребывания заявок в системе**).
22. В стационарном режиме работы коэффициент загрузки... (**меньше единицы**).
23. Величина, обратная к интенсивности обслуживания, называется... (**среднее время обслуживания**).
24. Случайная величина, изменяющаяся во времени – это... (**случайный процесс**).
25. Последовательность событий, следующих одно за другим в случайные моменты времени, называется... (**поток событий**).
26. Поток событий, который обладает свойствами ординарности, стационарности и отсутствия последствия называется... (**простейшим**).

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП Содержание компетенций
ПК-5.3	Осуществляет научное руководство проведения исследований по отдельным темам

Типовые тестовые вопросы:

27. Как называется независимость от времени вероятностных характеристик потока?

ординарность;
+стационарность;
отсутствие последствия;
наличие последствия.

28. Как называется отсутствие памяти в потоке?

ординарность;
стационарность;
+отсутствие последствия;
наличие последствия.

29. Какой поток получается при суммировании большого количества любых потоков?

Эрланга;
Пуассона;
+простейший;
детерминированный.

30. Как ещё можно назвать марковский процесс?

марковская волна;
марковская система;
марковская матрица;
+марковская цепь.

31. Как называется система, для которой существует установившееся значение распределений вероятностей по состояниям?

+эргодическая;
система уравнений Колмогорова;
марковская;
простейшая.

32. Какой параметр является необязательным в символике Кендалла?

количество каналов;
+число мест в очереди;
закон распределения;
длительность обслуживания.

33. Как называется система дифференциальных уравнений, описывающих динамику поведения вероятностей всех состояний для марковского процесса с непрерывным временем?

эргодическая;
+система уравнений Колмогорова;
марковская;
простейшая.

34. Как называется последовательность событий, следующих одно за другим в случайные моменты времени?

модель;
+поток событий;
событие;
случайный процесс.

35. Что является основной целью моделирования?

+построение эффективных методов анализа и проектирования вычислительных систем, предназначенных для обработки высокоинтенсивных потоков данных в реальном времени;
вычисление интенсивности отказов в обслуживании из-за переполнения буфера;
абстрактное описание системы, уровень детализации которой определяется с учетом цели моделирования;
описание динамики поведения вероятностей всех состояний для марковского процесса с непрерывным временем.

36. Что не описывает один из основных типов трактовки состояний вычислительной системы?

+состояния представляют собой вероятности наступления событий в системе;
состояния являются этапами обработки информации;
состояния характеризуют число отказавших элементов системы;
состояния описывают число занятых элементов вычислительной системы при обработке заявок.

37. Какой поток событий получается при случайном прореживании простейшего?

без памяти;
с последствием;

+простейший;
детерминированный.

38. Чему равен относительный приведенный коэффициент вариации для простейшего потока событий?

нулю;
+единице;
числу золотого сечения;
бесконечности;

39. Чему равен относительный приведенный коэффициент вариации для детерминированного потока событий?

+нулю;
единице;
числу золотого сечения;
бесконечности;

40. Каким становится период следования событий при увеличении порядка потока Эрланга?

неординарным;
ординарным;
нестабильным;
+стабильным.

Типовые вопросы открытого типа:

27. Поток Эрланга первого порядка является... (**простейшим**).
28. Для простейшего потока событий математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение ... (**равны**).
29. Отсутствие одновременности появления нескольких событий называется... (**ординарность**).
30. Если вероятностные характеристики потока событий не меняются со временем, то такой поток называется... (**стационарным**).
31. Связь между длиной очереди, интенсивностью входного потока заявок и средним временем ожидания описывает формула... (**Литтла**).
32. Сумма коэффициента загрузки и коэффициента простоя равна... (**единице**).
33. Сумма любого числа простейших потоков событий есть ... (**простейший поток событий**).
34. Закон распределения для интервала времени между событиями в простейшем потоке называют... (**экспоненциальным**).
35. Система дифференциальных уравнений, описывающих динамику поведения вероятностей всех состояний для марковского процесса с непрерывным временем – это... (**система уравнений Колмогорова**).
36. Классификация типовых систем массового обслуживания называется символика... (**Кендалла**).
37. Если все каналы системы массового обслуживания заняты и заявка не покидает систему, то она становится в... (**очередь**).
38. На конечную и бесконечную части можно разделить потенциально... (**бесконечную очередь**).
39. Конечная часть очереди примыкает к... (**обслуживающему аппарату**).
40. Преимущественное право обслуживания заявки называется... (**приоритет**).

Типовые теоретические вопросы для экзамена по дисциплине

1. Виды моделирования.
2. Технология моделирования.
3. Роль имитационного моделирования как важнейшее направление в изучении динамики сложных систем.
4. Математическая модель поведения взаимодействующих объектов (агентов).
5. Учёт вероятностных характеристик исследуемых объектов.
6. Уровни моделирования.
7. Моделирование на системном уровне.
8. Оценка эффективности функционирования с учётом различных вариантов структурной организации.

9. Индексы производительности, качественные и количественные.
10. Концептуальная модель вычислительной системы.
11. Обеспечение вычислительной системой заданной конфигурации определенных потребностей по передаче и обработке сообщений.
12. Чувствительность вычислительной системы к изменению характеристик её устройств и конфигурации системы.
13. Характеристики загрузки оборудования и процесса обслуживания заявок.
14. Методы системной динамики.
15. Моделирование причинно-следственных связей.
16. Дискретно-событийный подход в моделях системной динамики.
17. События. Потоки событий.
18. Состояния системы.
19. Статистики. ресурсы, очереди, задержки, переходы по событиям.
20. Использование аналитических измерений для дискретизации и потоков.
21. Имитационное моделирование динамических систем.
22. Имитационное моделирование функционирования различных объектов.
23. Свойства агентов.
24. Карта состояния.
25. Структура агента.
26. Эволюционный подход.
27. Гибридные и многомерные имитационные модели.
28. Примеры агентного моделирования.
29. Имитационное моделирование недетерминированных процессов, описание состояний системы. Неопределенности в имитационных моделях.
30. Нечеткость и вероятность.
31. Реализация случайных процессов.
32. Анализ достоверности результатов имитационного моделирования.
33. Имитационное моделирование в системе GPSS World.
34. Оптимизационный эксперимент в системе GPSS World.
35. Интеграция системы GPSS World с источниками данных и внешними системами.
36. Имитационное моделирование в системе AnyLogic.
37. Введение в систему имитационного моделирования AnyLogic.
38. Разработка гибридной имитационной модели.
39. Разработка многомерной имитационной модели.
40. Реализация численных экспериментов в системе AnyLogic.
41. Интеграция системы AnyLogic с внешними системами.
42. Введение в систему имитационного моделирования Powersim.
43. Разработка простейшей имитационной модели.
44. Разработка многомерной имитационной модели.
45. Интеграция системы Powersim с внешними информационными системами.