

**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

«Математическое и компьютерное моделирование»

Направление подготовки
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) подготовки
«Вычислительные машины, 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 обучающимся 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 последействия;
наличие последействия.

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 последействия 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 последействия;
наличие последействия.

28. Как называется отсутствие памяти в потоке?

ординарность;
стационарность;
+отсутствие последействия;
наличие последействия.

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 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.