

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

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Аникуев Сергей Викторович

«__» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)

**ФТД.02 Имитационное моделирование транспортно-
технологических процессов**

23.04.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Надежность и эффективность технических средств

магистр

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
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	знает основ системного подхода к исследованию транспортно-технологических процессов
		умеет выделить основные системные факторы и связи, влияющие на эффективность функционирования транспортно-технологического процесса
		владеет навыками объединять в единую систему все основные факторы и связи, влияющие на эффективность функционирования исследуемого транспортно-технологического процесса
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы, формулируя цель, задачи, актуальность, значимость (научную, практическую, методическую и иную в зависимости от типа проекта), ожидаемые результаты и возможные сферы их применения	знает основ разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы
		умеет формулировать цель, задачи, актуальность, значимость и ожидаемые результаты проекта
		владеет навыками разрабатывать в конкретных инженерных проектах концепцию проекта, формулировать цель, задачи, актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.3 Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результата	знает возможных путей реализации проекта
		умеет анализировать эффективность возможных путей реализации проекта
		владеет навыками определять наиболее эффективные алгоритмы внедрения в практику результатов проекта

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

№	Наименование раздела/темы	Семестр	Код индикаторов достижения компетенций	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций
1.	1 раздел. ИМИТАЦИОННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ТРАНСПОРТНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ			
1.1.	Введение. Общие принципы моделирования	3	УК-2.1, УК-2.3	Тест
1.2.	Формальное описание	3	УК-1.1, УК-2.1, УК-2.3	Тест
1.3.	Методика и этапы разработки имитационных моделей	3	УК-1.1, УК-2.1, УК-2.3	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 транспортно-технологических процессов"

Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости

Примерные вопросы к тестам

1. Основная цель имитационного моделирования - это:

- a) Получение точного аналитического решения системы уравнений.
- b) Оптимизация параметров системы без проведения экспериментов.
- c) Исследование поведения сложной системы во времени путем экспериментирования с ее компьютерной моделью.

d) Замена всех натуральных испытаний цифровыми аналогами.

2. Модель, в которой состояние системы изменяется в дискретные моменты времени, соответствующие наступлению событий, называется:

- a) Агентной моделью.
- b) Моделью системной динамики.
- c) Дискретно-событийной моделью.
- d) Непрерывной моделью.

3. Процесс проверки, правильно ли компьютерная программа (модель) соответствует своему концептуальному описанию и алгоритму, называется:

- a) Валидацией.
- b) Калибровкой.
- c) Верификацией.
- d) Аппроксимацией.

4. Процесс определения степени соответствия модели реальной системе для поставленных целей называется:

- a) Верификацией.
- b) Валидацией.
- c) Оптимизацией.
- d) Декомпозицией.

5. Метод Монте-Карло в имитационном моделировании - это, прежде всего:

- a) Метод решения дифференциальных уравнений.
- b) Метод статистических испытаний, основанный на многократной генерации случайных величин.

c) Метод визуализации результатов моделирования.

d) Алгоритм генерации истинно случайных чисел.

6. Для моделирования систем с агрегированными потоками (например, жидкость в баке, популяция животных), где состояние изменяется непрерывно, наиболее подходит:

- a) Дискретно-событийное моделирование.
- b) Моделирование системной динамики.
- c) Агентное моделирование.
- d) Стохастическое моделирование.

7. Какой тип моделей наиболее подходит для исследования децентрализованного

взаимодействия автономных объектов, способных к принятию решений?

- a) Дискретно-событийные модели.
- b) Агентные модели.
- c) Модели системной динамики.
- d) Аналитические модели.

8. Генераторы псевдослучайных чисел в имитационном моделировании:

a) Производят истинно случайные числа на основе физических процессов.

b) Производят детерминированную последовательность чисел, обладающую статистическими свойствами случайных.

c) Не требуют задания начального значения (seed).

d) Используются только в моделях системной динамики.

9. Повторный запуск модели с теми же параметрами, но с другими начальными значениями датчиков случайных чисел, называется:

- a) Итерация.
- b) Репликация.
- c) Валидация.
- d) Калибровка.

10. Для анализа установившегося (стационарного) режима работы системы и построения доверительных интервалов для выходных параметров обычно используется:

- a) Один очень длинный прогон модели.
- b) Метод независимых повторных прогонов (репликаций).
- c) Метод уменьшения длины шага по времени.
- d) Метод «горячего старта» модели.

11. Эффект начального переходного периода в имитационном эксперименте может привести к:

- a) Ускорению работы модели.
- b) Смещенности выходных статистик, если данные этого периода включить в анализ.
- c) Автоматической остановке модели.
- d) Увеличению периода генератора случайных чисел.

12. Для борьбы с влиянием начального переходного периода на результаты моделирования используется метод:

- a) Увеличения количества репликаций.
- b) «Прогрева» с отсечением начальных данных.
- c) Уменьшения скорости поступления заявок.
- d) Запуска модели с пустым состоянием.

13. График, показывающий изменение состояния системы или его характеристики в зависимости от времени прогона модели, называется:

- a) Гистограммой.
- b) Траекторией (временным графиком).
- c) Доверительным интервалом.
- d) Схемой процесса.

14. Если время обслуживания в модели банкомата задано равномерным распределением $U(1, 3)$ минут, то математическое ожидание этого времени составит:

- a) 1 минуту.
- b) 3 минуты.
- c) 2 минуты.
- d) 1.5 минуты.

15. Какой из перечисленных этапов не является частью типичного цикла имитационного исследования?

- a) Формулировка проблемы и целей.
- b) Разработка концептуальной и компьютерной модели.
- c) Верификация и валидация.
- d) Полная замена реальной системы моделью на постоянной основе.

16. Статистическая погрешность результатов имитационного моделирования, связанная с конечным числом наблюдений (репликаций), называется:

- a) Погрешностью округления.

- b) Выборочной (статистической) ошибкой.
- c) Систематической ошибкой.
- d) Погрешностью валидации.

17. В модели системы массового обслуживания заявка, поступившая в момент, когда все каналы обслуживания заняты, обычно:

- a) Немедленно получает обслуживание.
- b) Становится в очередь (если она есть) или получает отказ.
- c) Ускоряет работу каналов.
- d) Уничтожается системой.

18. Среднее время ожидания в очереди, загрузка ресурса и длина очереди - это примеры:

- a) Входных параметров модели.
- b) Выходных (результатирующих) характеристик модели.
- c) Параметров генераторов случайных чисел.
- d) Переменных состояния модели.

19. Понятие «сущность» (entity) в дискретно-событийном моделировании - это:

- a) Физическое место в памяти компьютера.
- b) Объект (например, деталь, клиент, сообщение), который перемещается по модели, вызывая события.
- c) Синоним очереди.
- d) Графический интерфейс модели.

20. Для проверки гипотезы о законе распределения входных данных реальной системы (например, времени обслуживания) на этапе подготовки к моделированию используют:

- a) Метод Монте-Карло.
- b) Статистические критерии согласия (например, хи-квадрат, Колмогорова-Смирнова).
- c) Метод наименьших квадратов.
- d) Дисперсионный анализ.

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

Примерные вопросы к зачету

1. Что такое модель системы?
2. Чем характеризуется «адекватность модели» реальному моделируемому объекту?
3. Как определяется понятие «моделирование»?
4. Что называется гипотезой и аналогией в исследовании систем?
5. В чем сущность системного подхода к моделированию систем на ЭВМ?
6. Что такое процесс функционирования системы?
7. В каком соотношении находятся понятия «эксперимент» и «машинное моделирование»?
8. В чем заключается цель моделирования системы на ЭВМ?
9. По каким признакам классифицируются виды моделирования систем?
10. Что собой представляет математическое моделирование систем?
11. Какие особенности характеризуют имитационное моделирование систем?
12. В чем суть метода статистического моделирования на ЭВМ?
13. Чем определяется эффективность моделирования систем на ЭВМ?
14. Что называется математической схемой?
15. Что является экзогенными и эндогенными переменными в модели объекта?
16. Что называется законом функционирования системы?
17. Что понимается под алгоритмом функционирования?
18. Что называется статической и динамической моделями объекта?
19. В чем суть методики машинного моделирования систем?
20. Какие требования предъявляет пользователь к машинной модели системы?
21. Что называется концептуальной моделью системы?
22. Какие группы блоков выделяются при построении блочной конструкции модели системы?
23. Каковы основные принципы построения моделирующих алгоритмов функционирования транспортно-технологических процессов?

24. Какие циклы можно выделить в моделирующем алгоритме?
25. Что называется прогоном модели?
26. В чем сущность метода статистического моделирования систем на ЭВМ?
27. Какие способы генерации последовательностей случайных чисел используются при моделировании на ЭВМ?
28. Какая последовательность случайных чисел используется в качестве базовой при статистическом моделировании на ЭВМ?
29. Почему генерируемые на ЭВМ последовательности чисел называются псевдослучайными?
30. Какие существуют способы генерации последовательностей случайных чисел с заданным законом распределения на ЭВМ?
31. Чем отличаются языки имитационного моделирования от языков общего назначения?
32. Какие основные требования предъявляются к языкам имитационного моделирования?
33. Какие имеются группы языков моделирования дискретных систем?
34. Что называется пакетом прикладных программ моделирования систем?
35. Каковы характерные особенности машинного эксперимента по сравнению с другими видами экспериментов?
36. Какие виды факторов бывают в имитационном эксперименте с моделями систем?
37. Что называется полным факторным экспериментом?
38. Что называется точностью и достоверностью результатов моделирования систем на ЭВМ?
39. Как повысить точность результатов статистического моделирования системы в условиях ограниченности ресурсов инструментальной ЭВМ?
40. Каковы особенности имитационного эксперимента на ЭВМ с точки зрения обработки результатов?
41. В чем сущность методов фиксации и обработки результатов при статистическом моделировании систем на ЭВМ?
42. Какие методы математической статистики используются для анализа результатов имитационного моделирования систем?
43. Какие основные блоки выделяются при построении иерархической модели системы?
44. Какие требования предъявляются к модели, реализуемой в реальном масштабе времени?
45. Какие основные этапы моделирования системы можно выделить?
46. Что представляют собой общие правила построения и способы реализации моделей систем?
47. Как осуществляется переход от концептуальной к машинной модели системы?
48. Факторы управляемые и неуправляемые при создании имитационной модели
49. Законы распределения эксплуатационных показателей машин и агрегатов
50. Законы распределения показателей надежности машин и агрегатов
51. Преимущества вычислительного эксперимента перед натурным
52. Преимущества имитационного моделирования перед аналитическим
53. Какие критерии (показатели) определяют эффективность системы
54. Отличие оценки энергетической и экономической эффективности системы

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

Примерные темы письменных работ

1. Понятие имитационного моделирования и модели. Моделирующая система (пакет прикладных программ).
2. Типовые задачи, решаемые средствами имитационного моделирования. 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. Современные области применения имитационного моделирования.