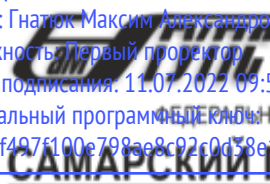


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Максим Александрович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21  
Уникальный программный ключ:  
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410

 **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

Приложение  
к рабочей программе дисциплины

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Имитационное моделирование**

---

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

### **09.04.02 Информационные системы и технологии**

---

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

### **Корпоративные информационные системы**

---

*(наименование)*

## Содержание

1. Пояснительная записка.
2. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций.
3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации.

## 1. Пояснительная записка

Цель промежуточной аттестации – оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Формы промежуточной аттестации: *зачет, семестр 3.*

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции
ПК-3: Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	ПК-3.1: Проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений

### Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы (семестр 4)
ПК-3.1: Проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Обучающийся знает: базовые принципы архитектурного проектирования программных средств, информационного моделирования процессов и систем, выбора оптимальных проектных решений, возможности современных инструментов компьютерного моделирования; современные языки и средства автоматизированного проектирования и моделирования.	Вопросы (№1 - №10)
	Обучающийся умеет: строить информационные модели процессов и систем с применением современных нотаций и инструментов, проводить исследования и сравнительный анализ вариантов структур программных средств, разрабатывать высокоуровневую и детальную архитектуру программной системы; разрабатывать соответствующую документацию; строить статические и динамические (имитационные) модели транспортных процессов с эффективным использованием возможностей современного программного инструментария; оценивать адекватность и качество построенных моделей; проводить анализ результатов моделирования	Задания (№1 - №5)
	Обучающийся владеет: навыками: подготовки проектной программной документации, соответствующей современным международным и российским стандартам в данной области, выбора и обоснования оптимальных проектных решений: построения статических и динамических имитационных моделей транспортных процессов с применением современных программных средств; оценки адекватности и качества моделей; анализа результатов моделирования и формулировки предложений по его итогам.	

Промежуточная аттестация (зачет) проводится в одной из следующих форм:

1) собеседование;

2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

**2. Типовые<sup>1</sup> контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций**

### **2.1 Типовые вопросы (тестовые задания) для оценки знаниевого образовательного результата**

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.1: Проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	Обучающийся знает: базовые принципы архитектурного проектирования программных средств, информационного моделирования процессов и систем, выбора оптимальных проектных решений, возможности современных инструментов компьютерного моделирования; современные языки и средства автоматизированного проектирования и моделирования.

*Примеры вопросов*

#### **1. Важнейшими характеристиками точки зрения моделирования являются**

1. *цель (зачем создается модель) и целевая аудитория (то есть для кого она предназначается)*
2. модель и ПО
3. метамодель и модель
4. метаметамодель и метамодель
5. свойства модели и ее архитектура

#### **2. Языками визуального моделирования являются**

6. *UML, BPMN, SDL, MSC, SADT/IDEF0, IDEF1x, WebML*
7. Java, C#, C++, C
8. HTML, CSS, JavaScript
9. любые языки программирования
10. язык ассемблера

#### **3. Что представляет собой применение для фиксирования эскизов ПО нотаций с развитой семантикой, графикой и текстовым содержанием.**

11. *Визуальное моделирование*
12. Абстрогирование
13. Создание редактора
14. Архитектура
15. Анализ объектов

#### **4. Интерактивная среда Simulink:**

16. *позволяет использовать уже готовые библиотеки блоков для моделирования электросиловых, механических и гидравлических систем, а также применять развитый модельно-ориентированный подход при разработке систем управления, средств цифровой связи и устройств реального времени.*
17. *достигнуть соглашения в графических обозначениях для представления общих понятий (таких как класс, компонент, обобщение (generalization), агрегация (aggregation) и поведение) и больше сконцентрироваться на проектировании и архитектуре.*
18. *создает описание для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур.*
19. *дает возможность сопоставлять абстрактные и невидимые человеческому глазу элементы ПО некоторым зрительно воспринимаемым объектам.*
20. *это графическая среда имитационного моделирования, позволяющая при помощи блок-*

<sup>1</sup> Приводятся типовые вопросы и задания. Оценочные средства, предназначенные для проведения аттестационного мероприятия, хранятся на кафедре в достаточном для проведения оценочных процедур количестве вариантов. Оценочные средства подлежат актуализации с учетом развития науки, образования, культуры, экономики, техники, технологий и социальной сферы. Ответственность за нераспространение содержания оценочных средств среди обучающихся университета несут заведующий кафедрой и преподаватель – разработчик оценочных средств.

диаграмм в виде направленных графов, строить динамические модели, включая дискретные, непрерывные и гибридные, нелинейные и разрывные системы.

**5. Что такое нотация?**

+ совокупность графических объектов, которые используются в моделях

- совокупность объектов, которые не используются в моделях
- диаграмма, определяющая метамодель
- интерфейс сущности
- ассоциация, моделирующая взаимосвязь

21. преимущественно изображение произведения искусства.

**6. Что позволяет также разработчикам программного обеспечения достигнуть соглашения в графических обозначениях для представления общих понятий (таких как класс, компонент, обобщение (generalization), агрегация (aggregation) и поведение) и больше сконцентрироваться на проектировании и архитектуре.**

- a. UML
- b. Simulink
- c. Perl
- d. Borland Together
- e. CASE

**7. UML позволяет также разработчикам программного обеспечения**

- a. достигнуть соглашения в графических обозначениях для представления общих понятий (таких как класс, компонент, обобщение (generalization), агрегация (aggregation) и поведение) и больше сконцентрироваться на проектировании и архитектуре.
- b. описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур.
- c. позволяет использовать уже готовые библиотеки блоков для моделирования электросиловых, механических и гидравлических систем, а также применять развитый модельно-ориентированный подход при разработке систем управления, средств цифровой связи и устройств реального времени.
- d. сопоставлять абстрактные и невидимые человеческому глазу элементы ПО некоторым зрительно воспринимаемым объектам.
- e. повысить понимаемость решений проекта людьми - разными категориями задействованных в проекте специалистов (инженеров-электронщиков, менеджеров, заказчика и т. д.).

**8. Язык графического описания для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения, моделирования бизнес-процессов, системного проектирования и отображения организационных структур.**

- a. UML
- b. Simulink
- c. CASE
- d. Microsoft Visio
- e. WebRatio

**9. Важнейшими характеристиками точки зрения моделирования являются**

- a. цель (зачем создается модель) и целевая аудитория (то есть для кого она предназначается)
- b. модель и ПО
- c. метамодель и модель
- d. метаметамодель и метамодель
- e. свойства модели и ее архитектура

**10. С помощью компьютерного имитационного моделирования НЕЛЬЗЯ изучать:**

- a. демографические процессы, протекающие в социальных системах;
- b. тепловые процессы, протекающие в технических системах;
- c. инфляционные процессы в промышленно-экономических системах;
- d. процессы психологического взаимодействия учеников в классе;
- e. траектории движения планет и космических кораблей в безвоздушном пространстве.

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

### Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.1: Проводить анализ научных данных, результатов экспериментов и наблюдений	<p>Обучающийся умеет: строить информационные модели процессов и систем с применением современных нотаций и инструментов, проводить исследования и сравнительный анализ вариантов структур программных средств, разрабатывать высокоуровневую и детальную архитектуру программной системы; разрабатывать соответствующую документацию; строить статические и динамические (имитационные) модели транспортных процессов с эффективным использованием возможностей современного программного инструментария; оценивать адекватность и качество построенных моделей; проводить анализ результатов моделирования</p> <p>Обучающийся владеет: навыками: подготовки проектной программной документации, соответствующей современным международным и российским стандартам в данной области, выбора и обоснования оптимальных проектных решений: построения статических и динамических имитационных моделей транспортных процессов с применением современных программных средств; оценки адекватности и качества моделей; анализа результатов моделирования и формулировки предложений по его итогам.</p>

#### Примеры заданий

В процессе работы над практическим заданием необходимо разработать и исследовать имитационную модель конкретного процесса или системы. В качестве программной среды моделирования предлагается использовать инструментарий Simulink в составе широко известной системы MATLAB.

Каждая модель содержит варьируемые параметры и наблюдаемые переменные, которые определяются согласно варианту задания. После построения и отладки имитационной модели производится подбор параметров распределения наблюдаемых переменных: строятся гистограммы относительных частот и подбирается вид функций распределений.

Примерные варианты заданий:

1. Банковская система с двумя кассами. Очередной посетитель выбирает кассу, у которой наименьшая очередь. Модель останавливается в случае истечения моделируемого времени или при превышении длины одной из очередей. Варьируемые переменные: среднее время обслуживания клиента для каждого кассира, максимальная длина очереди. Наблюдаемые переменные: процент простоя каждого кассира, средняя длина каждой очереди.

2. Автозаправочная станция, реализующая три вида бензина. Для каждого вида задается вероятность его использования. Модель останавливается при израсходовании одного из видов бензина. Варьируемые переменные: запасы каждого вида бензина, вероятности использования каждого из видов. Наблюдаемые переменные: валовая прибыль, нереализованные остатки.

3. Линия по сборке компьютеров, состоящих из пяти компонентов. Для каждого компонента задается период поступления, который является случайным числом. Модель останавливается при истечении времени моделирования. Количество компонентов считать неограниченным.

Варьируемые переменные: период поступления каждого из компонентов, время сборки компьютера. Наблюдаемые переменные: количество собранных компьютеров за единицу времени.

4. Аэропорт на девять самолетов. Задаются средние значения интервалов времени между прилетающими и отлетающими самолетами.

Количество самолетов, ожидающих посадку, ограничено. Модель останавливается в случае невозможности принять очередной самолет.

Варьируемые переменные: интервалы времени между прилетающими и отлетающими самолетами, количество самолетов, ожидающих посадку. Наблюдаемые переменные: среднее время ожидания посадки, среднее число самолетов на посадочной полосе.

5. Процесс подачи заявлений в приемную комиссию. Заявления подаются на два факультета. Для каждого факультета определяется проходной балл. Каждое заявление сопровождается суммой баллов, которые были набраны в результате тестирования. В процессе моделирования необходимо учесть неравномерность количества подаваемых заявлений во времени. Варьируемые переменные: проходной балл для каждого факультета, среднее количество баллов поступающих. Наблюдаемые переменные: количество поданных заявлений на каждый факультет.

### 2.3. Перечень вопросов для подготовки обучающихся к промежуточной аттестации

1. Аддитивный и мультипликативный критерии оптимальности.
2. Аналитическая модель системы.
3. Алгоритмическая модель системы.
4. Имитационное моделирование, назначение.
5. Особенности применения имитационного моделирования.
6. Методологические особенности моделирования.
7. Методы условной оптимизации, критерии оптимальности.
8. Методы анализа проектных задач, многовариантный анализ (чувствительности, статистический, наихудшего случая).
9. Методы безусловной оптимизации.
10. Модели динамических объектов непрерывных систем.
11. Модели динамических объектов цифровых и импульсных систем.
12. Модели функциональные и структурные, полные и макромоделли.
13. Моделирование импульсных систем при детерминированных и случайных воздействиях.
14. Визуальное моделирование в среде Skylab (MatLab).
15. Моделирование на языке UML.
16. Моделирование нелинейных систем при детерминированных и случайных воздействиях.
17. Моделирование с использованием пакета Simulink.
18. Моделирование цифровых систем при детерминированных и случайных воздействиях.
19. Одновариантный и многовариантный анализ, основные понятия.
20. Оптимизация проектных вариантов моделей.
21. Основные объекты имитационной модели.
22. Пакеты программ для схемотехнического моделирования.
23. Поиск оптимизация, общая схема вычислений.
24. Принципы организации системы моделирования.
25. Процесс нисходящего проектирования.
26. Способы реализации моделей. Построение машинных моделей.
27. Формализация проектных задач, математический аппарат, используемый на разных этапах проектирования.

### 3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

#### Критерии формирования оценок по ответам на вопросы, выполнению тестовых заданий

- оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы составляет 100 – 90% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на вопросы – 89 – 76% от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов на тестовые вопросы – 75–60 % от общего объёма заданных вопросов;
- оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов – менее 60% от общего объёма заданных вопросов.

#### Критерии формирования оценок по результатам выполнения заданий

- «Отлично/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов.
- «Хорошо/зачтено»** – ставится за работу, выполненную полностью, но при наличии в ней не более

одной негрубой ошибки и одного недочета, не более трех недочетов.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил не менее  $\frac{2}{3}$  всей работы или допустил не более одной грубой ошибки и двух недочетов, не более одной грубой и одной негрубой ошибки, не более трех негрубых ошибок, одной негрубой ошибки и двух недочетов.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – ставится за работу, если число ошибок и недочетов превысило норму для оценки «удовлетворительно» или правильно выполнено менее  $\frac{2}{3}$  всей работы.

*Виды ошибок:*

- *грубые ошибки: незнание основных понятий, правил, норм; незнание приемов решения задач; ошибки, показывающие неправильное понимание условия предложенного задания.*

- *негрубые ошибки: неточности формулировок, определений; нерациональный выбор хода решения.*

- *недочеты: нерациональные приемы выполнения задания; отдельные погрешности в формулировке выводов; небрежное выполнение задания.*