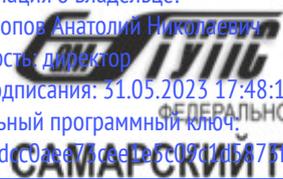


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Попов Анатолий Николаевич  
Должность: директор  
Дата подписания: 31.05.2023 17:48:13  
Уникальный программный ключ:  
1e0c38dccc0aee71c2e1e5c09d1d5875tc7497bc8



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

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины

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

### **Моделирование систем**

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

### **09.03.03 Прикладная информатика**

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

### **Прикладная информатика на железнодорожном транспорте**

*(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.

### Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции
ПК-3 Способен разрабатывать графический дизайн интерфейса, проектировать пользовательские интерфейсы по готовому образцу или концепции интерфейса
ПК-3.2 Применяет методы анализа научно-технической информации

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ПК-3.2 Применяет методы анализа научно-технической информации	ПК-3.2.1 Знает: общие принципы конструирования программ с использованием объектно-ориентированной парадигмы	Задания (тесты 1-15)
	ПК-3.2.2 Умеет: разрабатывать и реализовывать классы объектов, использовать визуальную среду программирования	Задания 1-10
	ПК-3.2.3 Владеет: современными средствами разработки объектно-ориентированных систем, а также - объектной декомпозицией и проектированием	Задания 11-20

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-3.2.1	Знает общие принципы конструирования программ с использованием объектно-ориентированной парадигмы
<p>1. Что такое модель объекта?</p> <p>А. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение всех свойств оригинала</p> <p>В. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение некоторых своих свойств</p> <p>С. Объект-заместитель объекта-оригинала, обеспечивающий изучение некоторых свойств оригинала +</p> <p>Д. Объект-оригинал, который обеспечивает изучение всех своих свойств</p> <p>2. Какие граничные условия называются естественными?</p> <p>А. Условия, налагаемые на функцию, которая ищется.</p> <p>В. Условия, которые накладываются на производные функции, ищется, по пространственным координатам. +</p> <p>С. Условия, наложено на различные внешние силовые факторы, действующие на точки поверхности тела.</p> <p>Д. Условия, наложено на различные внутренние факторы, которые действуют внутри тела.</p> <p>3. Какому вариационной принципа соответствует формулировка МКЭ в перемещениях?</p> <p>А. Минимума дополнительной работы Кастильяно.</p> <p>В. Минимума потенциальной энергии Лагранжа. +</p> <p>С. Принцип Хувашицу.</p> <p>Д. Максимум потенциальной работы Кастильяно.</p> <p>4. Какой тип математических моделей использует алгоритмы?</p> <p>А. Аналитические.</p> <p>В. Знаковые.</p> <p>С. Имитационные. +</p> <p>Д. Детерминированные.</p> <p>5. Какой тип моделей выделен в классификации по принципам построения.</p> <p>А. Наглядные.</p> <p>В. Аналитические. +</p> <p>С. Знаковые.</p> <p>Д. Математические.</p> <p>6. Какие зависимые переменные существуют в моделях микроуровня?</p> <p>А. Время.</p> <p>В. Пространственные координаты.</p> <p>С. Плотность и масса.</p> <p>Д. Фазовые координаты. +</p> <p>7. Какой метод дискретизации модели относится к микроуровня?</p> <p>А. Метод свободных сетей.</p> <p>В. Метод конечных разностей. +</p> <p>С. Метод узловых давлений.</p> <p>Д. Табличный метод.</p> <p>8. Что такое уровне проектирования?</p> <p>А. Временное распределения работ по созданию новых объектов в процессе проектирования.</p> <p>В. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня. +</p> <p>С. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.</p> <p>Д. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, которая определяется функциональными,</p>	

<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.

физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами.

9. Что называют краевыми условиями для системы уравнений математической модели?

- A. Условия, накладываемые на границе исследуемой области и в начальный момент времени. +
- B. Условия, налагаемые на функцию, ищут.
- C. Условия, налагаемые на производные искомой функции.
- D. Условия, накладываемые в начальный момент времени.

10. Что такое аспекты проектирования?

- A. Временное распределение работ по созданию объектов в процессе проектирования.
- B. Совокупность языков, моделей, постановок задач, методов получения описаний где-либо иерархического уровня.
- C. Определенная последовательность решения проектных задач различных иерархических уровней.
- D. Описание системы или ее части с де-либо определяемой точки зрения, определяется функциональными, физическими или иного типа отношениями между свойствами и элементами. +

11. Укажите, какой из этапов выполняется при математическом моделировании после анализа.

- A. Создание объекта, процесса или системы.
- B. Проверка адекватности модели и объекта, процесса или системы на основе вычислительного и натурного эксперимента.
- C. Корректировка постановки задачи после проверки адекватности модели. +
- D. Использование модели.

12. Что такое параметры системы?

- A. Величины, которая выражают свойство или системы, или ее части, или окружающей среды. +
- B. Величины, характеризующие энергетическое или информационное наполнение элемента или подсистемы.
- C. Свойства элементов объекта.
- D. Величины, которая характеризует действия, которые могут выполнять объекты.

13. Какие формулировки МКЭ существуют в зависимости от функции, ищут?

- A. В перемещениях и деформациях
- B. В деформациях.
- C. В напряжениях и градиентах.
- D. Смешанная и гибридная. +

14. Какие зависимые переменные существуют в моделях макроуровня?

- A. Время и характеристики потока.
- B. Фазовые переменные типа потенциала.
- C. Пространственные координаты. +
- D. Фазовые переменные типа потока.

15. Что такое проектирование?

- A. Процесс, который заключается в получении и преобразовании исходного описания объекта в конечный описания на основе выполнения комплекса работ исследовательского, расчетного и конструкторского характера. +
- B. Процесс создания в заданных условиях описания несуществующего объекта на базе первичной описания.
- C. Первоначальное описание объекта проектирования.
- D. Вторичное описание объекта.

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

### Проверяемый образовательный результат

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ПК-3.2.2	Использует современные средства разработки объектно-ориентированных систем, а также - объектной декомпозицией и проектированием
<p><b>Задание 1.</b> На сборочный участок цеха предприятия через интервалы времени, распределенные экспоненциально со средним значением 10 мин, поступают партии, каждая из которых состоит из трех деталей. Половина всех поступающих деталей перед сборкой должна пройти предварительную обработку в течение 7 мин. На сборку подаются обработанная и необработанная детали. Процесс сборки занимает всего 6 мин. Затем изделие поступает на регулировку, продолжающуюся в среднем 8 мин (время выполнения ее распределено экспоненциально). В результате сборки возможно появление 4 % бракованных изделий, которые не поступают на регулировку, а направляются снова на предварительную обработку.</p>	

Смоделировать работу участка в течение 24 ч. Определить возможные места появления очередей и их вероятностно-временные характеристики. Выявить причины их возникновения, предложить меры по их устранению и смоделировать скорректированную систему.

**Задание 2.** На обрабатываемый участок цеха поступают детали в среднем через 50 мин. Первичная обработка деталей производится на одном из двух станков. Первый станок обрабатывает деталь в среднем 40 мин и имеет до 4 % брака, второй соответственно 60 мин и 8 % брака. Все бракованные детали возвращаются на повторную обработку на второй станок. Детали, попавшие в разряд бракованных дважды, считаются отходами. Вторичную обработку проводят также два станка в среднем 100 мин каждый. Причем первый станок обрабатывает имеющиеся в накопителе после первичной обработки детали, а второй станок подключается при образовании в накопителе задела больше трех деталей. Все интервалы времени распределены по экспоненциальному закону.

Смоделировать обработку на участке 500 деталей. Определить загрузку второго станка на вторичной обработке и вероятность появления отходов. Определить возможность снижения задела в накопителе и повышения загрузки второго станка на вторичной обработке.

**Задание 3.** На регулировочный участок цеха через случайные интервалы времени поступают по два агрегата в среднем через каждые 30 мин. Первичная регулировка осуществляется для двух агрегатов одновременно и занимает около 30 мин. Если в момент прихода агрегатов предыдущая партия не была обработана, поступившие агрегаты на регулировку не принимаются. Агрегаты после первичной регулировки, получившие отказ, поступают в промежуточный накопитель. Из накопителя агрегаты, прошедшие первичную регулировку, поступают попарно на вторичную регулировку, которая выполняется в среднем за 30 мин, а не прошедшие первичную регулировку поступают на полную, которая занимает 100 мин для одного агрегата. Все величины, заданные средними значениями, распределены экспоненциально.

Смоделировать работу участка в течение 100 ч. Определить вероятность отказа в первичной регулировке и загрузку накопителя агрегатами, нуждающимися в полной регулировке. Определить параметры и ввести в систему накопитель, обеспечивающий безотказное обслуживание поступающих агрегатов.

**Задание 4.** Система передачи данных обеспечивает передачу пакетов данных из пункта *A* в пункт *C* через транзитный пункт *B*. В пункт *A* пакеты поступают через  $10 \pm 5$  мс. Здесь они буферизируются в накопителе емкостью 20 пакетов и передаются по любой из двух линий *AB1* — за время 20 мс или *AB2* — за время  $20 \pm 5$ . В пункте *B* они снова буферизируются в накопителе емкостью 25 пакетов и далее передаются по линиям *BC1* (за  $25 \pm 3$  мс) и *BC2* (за 25 мс). Причем пакеты из *AB1* поступают в *BC1*, а из *AB2* — в *BC2*. Чтобы не было переполнения накопителя, в пункте *B* вводится пороговое значение его емкости — 20 пакетов. При достижении очередью порогового значения происходит подключение резервной аппаратуры и время передачи снижается для линий *BC1* и *BC2* до 15 мс.

Смоделировать прохождение через систему передачи данных 500 пакетов. Определить вероятность подключения резервной аппаратуры и характеристики очереди пакетов в пункте *B*. В случае возможности его переполнения определить необходимое для нормальной работы пороговое значение емкости накопителя.

**Задание 5.** Система обработки информации содержит мультиплексный канал и три ЭВМ. Сигналы от датчиков поступают на вход канала через интервалы времени  $10 \pm 5$  мкс. В канале они буферизируются и предварительно обрабатываются в течение  $10 \pm 3$  мкс. Затем они поступают на обработку в ту ЭВМ, где имеется наименьшая по длине входная очередь. Емкости входных накопителей во всех ЭВМ рассчитаны на хранение величин 10 сигналов. Время обработки сигнала в любой ЭВМ равно 33 мкс.

Смоделировать процесс обработки 500 сигналов, поступающих с датчиков. Определить средние времена задержки сигналов в канале и ЭВМ и вероятности переполнения входных накопителей. Обеспечить ускорение обработки сигнала в ЭВМ до 25 мкс при достижении суммарной очереди сигналов значения 25 единиц.

**Задание 6.** На участке термической обработки выполняются цементация и закаливание шестерен, поступающих через  $10 \pm 5$  мин. Цементация занимает  $10 \pm 7$  мин, а закаливание —  $10 \pm 6$  мин. Качество определяется суммарным временем обработки. Шестерни с временем обработки свыше 25 мин покидают участок, с временем обработки от 20 до 25 мин передаются на повторную закалку и при времени обработки меньше 20 мин должны пройти повторную полную

обработку. Детали с суммарным временем обработки меньше 20 мин считаются вторым сортом.

Смоделировать процесс обработки на участке 400 шестерен. Определить функцию распределения времени обработки и вероятности повторения полной и частичной обработки. При выходе продукции без повторной обработки менее 90 % обеспечить на участке мероприятия, дающие гарантированный выход продукции первого сорта 90 %.

**Задание 7.** Магистраль передачи данных состоит из двух каналов (основного и резервного) и общего накопителя. При нормальной работе сообщения передаются по основному каналу за  $7 \pm 3$  с. В основном канале происходят сбои через интервалы времени  $200 \pm 35$  с. Если сбой происходит во время передачи, то за 2 с запускается запасной канал, который передает прерванное сообщение с самого начала. Восстановление основного канала занимает  $23 \pm 7$  с. После восстановления резервный канал выключается и основной канал продолжает работу с очередного сообщения. Сообщения ни поступают через  $9 \pm 4$  с и остаются в накопителе до окончания передачи. В случае сбоя передаваемое сообщение передается повторно по запасному каналу.

Смоделировать работу магистрали передачи данных в течение 1 ч. Определить загрузку запасного канала, частоту отказов канала и число прерванных сообщений. Определить функцию распределения времени передачи сообщений по магистрали.

**Задание 8.** На комплектовочный конвейер сборочного цеха каждые  $5 \pm 1$  мин поступают 5 изделий первого типа и каждые  $20 \pm 7$  мин поступают 20 изделий второго типа. Конвейер состоит из секций, вмещающих по 10 изделий каждого типа. Комплектация начинается только при наличии деталей обоих типов в требуемом количестве и длится 10 мин. При нехватке деталей секция конвейера остается пустой.

Смоделировать работу конвейера сборочного цеха в течение 8 ч. Определить вероятность пропуска секции, средние и максимальные очереди по каждому типу изделий. Определить экономическую целесообразность перехода на секции по 20 изделий с временем комплектации 20 мин.

**Задание 9.** В системе передачи данных осуществляется обмен пакетами данных между пунктами  $A$  и  $B$  по дуплексному каналу связи. Пакеты поступают в пункты системы от абонентов с интервалами времени между ними  $10 \pm 3$  мс. Передача пакета занимает 10 с. В пунктах имеются буферные регистры, которые могут хранить два пакета (включая передаваемый). В случае прихода пакета в момент занятости регистров пунктам системы предоставляется выход на спутниковую полудуплексную линию связи, которая осуществляет передачу пакетов данных за  $10 \pm 5$  мс. При занятости спутниковой линии пакет получает отказ.

Смоделировать обмен информацией в системе передачи данных в течение 1 мин. Определить частоту вызовов спутниковой линии и ее загрузку. В случае возможности отказов определить необходимый для безотказной работы системы объем буферных регистров.

**Задание 10.** Транспортный цех объединения обслуживает три филиала  $A$ ,  $B$  и  $C$ . Грузовики перевозят изделия из  $A$  в  $B$  и из  $B$  в  $C$ , возвращаясь затем в  $A$  без груза. Погрузка в  $A$  занимает 20 мин, переезд из  $A$  в  $B$  длится 30 мин, разгрузка и погрузка в  $B$  — 40 мин, переезд в  $C$  — 30 мин, разгрузка в  $C$  — 20 мин и переезд в  $A$  — 20 мин. Если к моменту погрузки в  $A$  и  $B$  отсутствуют изделия, грузовики уходят дальше по маршруту. Изделия в  $A$  выпускаются партиями по 1000 шт. через  $20 \pm 3$  мин, в  $B$  — такими же партиями через  $20 \pm 5$  мин. На линии работает 8 грузовиков, каждый перевозит 1000 изделий. В начальный момент все грузовики находятся в  $A$ .

Смоделировать работу транспортного цеха объединения в течение 1000 ч. Определить частоту пустых перегонов грузовиков между  $A$  и  $B$ ,  $B$  и  $C$  и сравнить с характеристиками, полученными при равномерном начальном распределении грузовиков между филиалами и операциями.

ПК-3.2.3

Владеет: современными средствами разработки объектно-ориентированных систем, а также - объектной декомпозицией и проектированием

**Задание 11.** Специализированная вычислительная система состоит из трех процессоров и общей оперативной памяти. Задания, поступающие на обработку через интервалы времени  $5 \pm 2$  мин, занимают объем оперативной памяти размером в страницу. После трансляции первым процессором в течение  $5 \pm 1$  мин их объем увеличивается до двух страниц и они поступают в оперативную память. Затем после редактирования во втором процессоре, которое занимает  $2,5 \pm 0,5$  мин на страницу, объем возрастает до трех страниц. Отредактированные задания через оперативную память

поступают в третий процессор на решение, требующее  $1,5 \pm 0,4$  мин на страницу, и покидают систему, минуя оперативную память.

Смоделировать работу вычислительной системы в течение 50 ч. Определить характеристики занятия оперативной памяти по всем трем видам заданий.

**Задание 12.** На вычислительном центре в обработку принимаются три класса заданий *A*, *B* и *C*. Исходя из наличия оперативной памяти ЭВМ задания классов *A* и *B* могут решаться одновременно, задания класса *C* монополизируют ЭВМ. Задания класса *A* поступают через  $20 \pm 5$  мин, класса *B* — через  $20 \pm 10$  мин и класса *C* — через  $30 \pm 10$  мин и требуют для выполнения: класс *A* —  $20 \pm 5$  мин, класс *B* —  $21 \pm 3$  мин и класс *C* —  $28 \pm 5$  мин. Задачи класса *C* загружаются в ЭВМ, если она полностью свободна. Задачи классов *A* и *B* могут дозагружаться к решаемой задаче.

Смоделировать работу ЭВМ за 80 ч. Определить ее загрузку.

**Задание 13.** В студенческой вычислительной лаборатории расположены две рабочие станции (РС) и одна ПЭВМ для предварительной подготовки данных. Студенты приходят с интервалом в  $8 \pm 2$  мин и одна треть из них хочет использовать ПЭВМ и РС, а остальные — только РС. Допустимая очередь в вычислительной лаборатории составляет 4 человека, включая работающего на ПЭВМ. Работа на ПЭВМ занимает  $18 \pm 1$  мин, а на РС — 27 мин. Кроме того, 20 % работающих на РС возвращаются для повторного использования ПЭВМ и РС.

Смоделировать работу вычислительной лаборатории в течение 60 ч. Определить загрузку ПЭВМ, РС и вероятность отказа в обслуживании вследствие переполнения очереди. Определить соотношение в очереди желающих работать на РС и на ПЭВМ

**Задание 14.** К ЭВМ подключено четыре терминала, с которых осуществляется решение задач. По команде с терминала выполняют операции редактирования, трансляции, планирования и решения. Причем, если хоть один терминал выполняет планирование, остальные вынуждены простаивать из-за нехватки оперативной памяти. Если два терминала выдают требование на решение, то оставшиеся два простаивают, и если работают три терминала, выдающих задания на трансляцию, то оставшийся терминал блокируется. Интенсивности поступления задач различных типов равны. Задачи одного типа от одного терминала поступают через экспоненциально распределенные интервалы времени со средним значением 160 с. Выполнение любой операции длится 10 с.

Смоделировать работу ЭВМ в течение 4 ч. Определить загрузку процессора, вероятности простоя терминалов и частоту одновременного выполнения трансляции с трех терминалов.

**Задание 15.** В системе передачи цифровой информации передается речь в цифровом виде. Речевые пакеты передаются через два транзитных канала, буферизуясь в накопителях перед каждым каналом. Время передачи пакета по каналу составляет 5 мс. Пакеты поступают через  $6 \pm 3$  мс. Пакеты, передававшиеся более 10 мс, на выходе системы уничтожаются, так как их появление в декодере значительно снизит качество передаваемой речи. Уничтожение более 30 % пакетов недопустимо. При достижении такого уровня система за счет ресурсов ускоряет передачу до 4 мс на канал. При снижении уровня до приемлемого происходит отклонение ресурсов.

Смоделировать 10 с работы системы. Определить частоту уничтожения пакетов и частоту подключения ресурса.

**Задание 16.** ЭВМ обслуживает три терминала по круговому циклическому алгоритму, предоставляя каждому терминалу 30 с. Если в течение этого времени задание обрабатывается, то обслуживание завершается; если нет, то остаток задачи становится в специальную очередь, которая использует свободные циклы терминалов, т. е. задача обслуживается, если на каком-либо терминале нет заявок. Заявки на терминалы поступают через  $30 \pm 5$  с и имеют длину  $300 \pm 50$  знаков. Скорость обработки заданий ЭВМ 10 знаков/с.

Смоделировать 5 ч работы ЭВМ. Определить величину цикла терминала, при которой все заявки будут обслужены без специальной очереди.

**Задание 17.** В узел коммутации сообщений, состоящий из входного буфера, процессора, двух исходящих

буферов и двух выходных линий, поступают сообщения с двух направлений. Сообщения с одного направления поступают во входной буфер, обрабатывая в процессоре, буферизируются в выходном буфере первой линии и передаются по выходной линии. Сообщения со второго направления обрабатываются аналогично, но передаются по второй выходной линии. Применяемый метод контроля потоков требует одновременного присутствия в системе не более трех сообщений на каждом направлении. Сообщения поступают через интервалы  $15 \pm 7$  мс. Время обработки в процессоре равно 7 мс на сообщение, время передачи по выходной линии равно  $15 \pm 5$  мс. Если сообщение поступает при наличии трех сообщений в направлении, то оно получает отказ.

Смоделировать работу узла коммутации в течение 10 с. Определить загрузки устройств и вероятность отказа в обслуживании из-за переполнения буфера направления. Определить изменения в функции распределения времени передачи при снятии ограничений, вносимых методом контроля потоков.

**Задание 18.** Распределенный банк данных системы сбора информации организован на базе ЭВМ, соединенных дуплексным каналом связи. Поступающий запрос обрабатывается на первой ЭВМ и с вероятностью 50 % необходимая информация обнаруживается на месте. В противном случае необходима посылка запроса во вторую ЭВМ. Запросы поступают через  $10 \pm 3$  с, первичная обработка запроса занимает 2 с, выдача ответа требует  $18 \pm 2$  с, передача по каналу связи занимает 3 с. Временные характеристики второй ЭВМ аналогичны первой.

Смоделировать прохождение 400 запросов. Определить необходимую емкость накопителей перед ЭВМ, обеспечивающую безотказную работу системы, и функцию распределения времени обслуживания заявки.

**Задание 19.** Система автоматизации проектирования состоит из ЭВМ и трех терминалов. Каждый проектировщик формирует задание на расчет в интерактивном режиме. Набор строки задания занимает  $10 \pm 5$  с. Получение ответа на строку требует 3 с работы ЭВМ и 5 с работы терминала. После набора десяти строк задание считается сформированным и поступает на решение, при этом в течение  $10 \pm 3$  с ЭВМ прекращает выработку ответов на вводимые строки. Вывод результата требует 8 с работы терминала. Анализ результата занимает у проектировщика 30 с, после чего цикл повторяется.

Смоделировать работу системы в течение 6 ч. Определить вероятность простоя проектировщика из-за занятости ЭВМ и коэффициент загрузки ЭВМ.

**Задание 20.** Из литейного цеха на участок обработки и сборки поступают заготовки через  $20 \pm 5$  мин. Треть из них обрабатывается в течение 60 мин и поступает на комплектацию. Две трети заготовок обрабатывается за 30 мин перед комплектацией, которая требует наличия одной детали первого типа и двух деталей второго. После этого все три детали подаются на сборку, которая занимает  $60 \pm 2$  мин для первой детали и  $60 \pm 8$  мин для двух других, причем они участвуют в сборке одновременно. При наличии на выходе одновременно всех трех деталей изделие покидает участок.

Смоделировать работу участка в течение 100 ч. Определить места образования и характеристики возможных очередей.

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

1. Цель моделирования. Понятия модели и моделирования. Требования к модели. Свойства модели. Проблемы моделирования.
2. Понятие и типы подобия. Различия между моделью и действительностью.
3. Виды моделей: абстрактные и материальные. Их основные отличия.
4. Математические модели. Их типы.
5. Материальные модели. Их типы
6. Предметно-математические модели. Метод прямой аналогии. Методы машинного и полунатурного моделирования.
7. Кибернетические модели. Имитационное моделирование.
8. Принципы системного подхода к моделированию систем. Классический и системный подходы.
9. Понятие математической схемы. Формальная модель объекта. Понятие типовых математических схем.

10. Непрерывно-детерминированная модель (D – схема).
11. Система автоматического управления – как пример D – схемы.
12. Дискретно – детерминированная модель (F – схема). Абстрактный конечный автомат.
13. Автоматы Мили и Мура. Автоматы с памятью и без памяти, синхронные и асинхронные.
14. Способы описания работы F – автоматов Мили и Мура.
15. Дискретно-стохастическая модель (P – схема). Понятие P – автомата.
16. Вероятностные P – автоматы Мили и Мура.
17. Непрерывно- стохастическая модель(Q– схема). Основные понятия системы массового обслуживания (СМО). Потoki событий: однородные, неоднородные, детерминированные.
18. Типы случайных потоков в СМО. Понятия многоканальной и многофазной Q- схем. Классы приоритетного обслуживания.
19. Сетевые модели (N – схемы). Понятие сети Петри. Функционирование NM – схемы.
20. Комбинированные модели( A – схемы).
21. Методика разработки и машинной реализации моделей: Основные требования, предъявляемые к модели. Этапы моделирования систем.
22. Концептуальные модели систем. Их формализация и этапы построения.
23. Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация.
24. Основные этапы алгоритмизации моделей систем и их машинной реализации.
25. Получение и интерпретация результатов моделирования систем.
26. Методологии структурного моделирования IDEF: общие понятия и состав.
27. Методология функционального моделирования IDEF0. Особенности и концепции.
28. Основные элементы и понятия IDEF0: функциональные блоки и интерфейсные дуги.
29. IDEF0: декомпозиция, туннелирование и глоссарий.
30. Основные понятия диаграмм потоков данных(DFD).
31. Сущность метода стохастического моделирования. Его применения для стохастических и детерминированных систем.
32. Применение статистического метода для вычисления площади заданной области.
33. Способы генерации случайных чисел. Аппаратный и табличный методы.
34. Алгоритмические способы получения последовательности случайных чисел. Генерация базовой последовательности.
35. Требования к генератору случайных чисел. Метод середины квадратов. Конгруэнтные процедуры.
36. Моделирование случайных воздействий на систему. Моделирование случайных событий.
37. Моделирование дискретных случайных событий.
38. Моделирование непрерывных случайных событий.
39. Моделирование случайных векторов.
40. Моделирование систем и языки программирования. Достоинства и недостатки языков имитационного моделирования.
41. Архитектура языков имитационного моделирования. Требования к этим языкам.
42. Классификация языков имитационного моделирования.
43. Методы планирования эксперимента на модели.
44. Стратегическое и тактическое планирование экспериментов.

#### **2.4. Перечень примерных тем курсовых работ**

1. Разработка информационной модели технического отдела электрдепо.
2. Разработка информационной модели вокзала.
3. Разработка информационной модели локомотивного депо.
4. Разработка информационной модели путевого хозяйства.
5. Разработка информационной модели для отслеживания вагонов.
6. Разработка информационной модели отдела кадров.
7. Разработка информационной модели по учету основных средств.
8. Разработка информационной модели статистики перевозочного процесса.
9. Разработка информационной модели приемосдатчика контейнерной конторы.
10. Разработка информационной модели приемосдатчика вагонов.

11. Разработка информационной модели службы суб.
12. Разработка информационной модели коммерческой фирмы (по выбору).
13. Разработка информационной модели вагонного хозяйства метро.
14. Разработка информационной модели учета и распределение энергообеспечения.
15. Разработка информационной модели по учету повышения квалификации кадров.
16. Разработка информационной модели секретаря ректора.
17. Разработка информационной модели секретаря декана.
18. Разработка информационной модели начальника учебно-методического отдела.
19. Разработка информационной модели секретаря кафедры.
20. Разработка информационной модели начальника службы ахч.
21. Разработка информационной модели директора интернет-клуба.
22. Разработка информационной модели коменданта общежития самгупс.
23. Разработка информационной модели директора магазина.

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

#### **Критерии формирования оценок по зачету с оценкой**

**«Отлично/зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний, не допустил логических и фактических ошибок

**«Хорошо/зачтено»** – студент приобрел необходимые умения и навыки, продемонстрировал навык практического применения полученных знаний; допустил

незначительные ошибки и неточности.

**«Удовлетворительно/зачтено»** – студент допустил существенные ошибки.

**«Неудовлетворительно/не зачтено»** – студент демонстрирует фрагментарные знания изучаемого курса; отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки.

Экспертный лист  
оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Моделирование систем»

Направление подготовки / специальность

**09.03.03 Прикладная информатика**

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

**Прикладная информатика на железнодорожном транспорте**

*(наименование)*

**Бакалавр**

квалификация выпускника

1. Формальное оценивание			
Показатели	Присутствуют	Отсутствуют	
Наличие обязательных структурных элементов:	+		
– титульный лист	+		
– пояснительная записка	+		
– типовые оценочные материалы	+		
– методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания	+		
Содержательное оценивание			
Показатели	Соответствует	Соответствует частично	Не соответствует
Соответствие требованиям ФГОС ВО к результатам освоения программы	+		
Соответствие требованиям ОПОП ВО к результатам освоения программы	+		
Ориентация на требования к трудовым функциям ПС (при наличии утвержденного ПС)	+		
Соответствует формируемым компетенциям, индикаторам достижения компетенций	+		

Заключение: ФОС рекомендуется/ не рекомендуется к внедрению; обеспечивает/ не обеспечивает объективность и достоверность результатов при проведении оценивания результатов обучения; критерии и показатели оценивания компетенций, шкалы оценивания обеспечивают/ не обеспечивают проведение всесторонней оценки результатов обучения.

Эксперт, должность, ученая степень, ученое звание \_\_\_\_\_ /

(подпись)