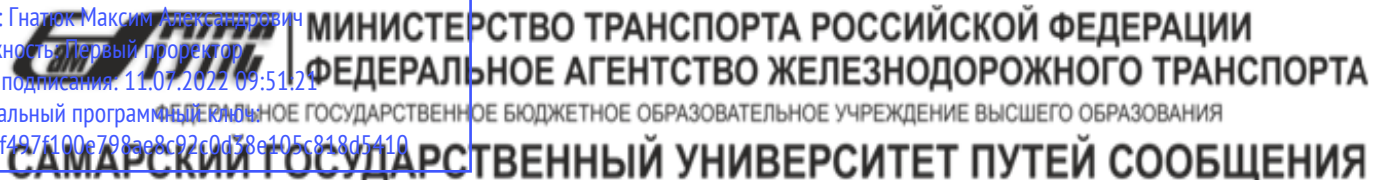


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гнатюк Максим Александрович  
Должность: Первый проректор  
Дата подписания: 11.07.2022 09:51:21  
Уникальный программный ключ:  
8873f497f100e798ae8c92c0d38e105c818d5410



Приложение  
к рабочей программе дисциплины

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

### Математическое моделирование ч.1, ч.2

*(наименование дисциплины(модуля))*

Направление подготовки / специальность

27.04.03 Системный анализ и управление

*(код и наименование)*

Направленность (профиль)/специализация

Системный анализ в распределенных технических системах

*(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 в 1 семестре, экзамен во 2 семестре.

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины

Код и наименование компетенции
ОПК-2: способностью формулировать содержательные и математические задачи исследования, выбирать методы экспериментального и вычислительного экспериментов, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения по дисциплине	Оценочные материалы
ОПК-2: способностью формулировать содержательные и математические задачи исследования, выбирать методы экспериментального и вычислительного экспериментов, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований	Знать: содержание системных проблем, возникающих при разработке математических моделей различных классов для процессов управления поведением сложных систем основные классы структур систем управления сложными системами; аналитический и синтетический подходы к системному моделированию процессов управления поведением сложных объектов.	Вопросы тестовые №(1-8)
	Уметь: осуществлять выбор аналитического и синтетического подхода к системному моделированию процессов управления поведением сложных объектов; разрабатывать математические модели сложных систем на основе аналитического или синтетического подходов.	Задания №9-№15
	Владеть: навыками решения системных вопросов, возникающих при проведении системного анализа и разработки математических моделей различных классов для процессов управления поведением сложных систем; навыками разработки моделей в среде моделирования; навыками проведения имитационного моделирования поведения сложных систем в среде моделирования.	

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

- 1) ответ на билет, состоящий из теоретических вопросов. Задача определяется преподавателем как дополнительное задание по темам, которые требует проверки, согласно пропускам посещений занятий и результатам успеваемости за семестр;
- 2) выполнение заданий в ЭИОС СамГУПС.

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 для оценки знаниевого образовательного результата**

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование компетенции	Образовательный результат
<p>ОПК-2: способностью формулировать содержательные и математические задачи исследования, выбирать методы экспериментального и вычислительного экспериментов, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований</p>	<p>Обучающийся знает: методы экспериментальной работы способы интерпретации и представления результатов исследования технологии научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности</p>
<p><i>Примеры вопросов</i></p> <p>1. Какое высказывание наиболее точно определяет понятие «модель»:</p> <p>1) точная копия оригинала;                  2) оригинал в миниатюре;                  3) образ оригинала с наиболее присущими свойствами;                  4) начальный замысел будущего объекта?</p> <p>2. Компьютерное моделирование – это:</p> <p>1) процесс построения модели компьютерными средствами;                  2) процесс исследования объекта с помощью компьютерной модели;                  3) построение модели на экране компьютера;                  4) решение конкретной задачи с помощью компьютера.</p> <p>3. Стохастическое моделирование изучает</p> <p>1) процессы, содержащие некоторый случайный фактор.                  2) процесс исследования объекта с помощью компьютерной модели;                  3) построение модели на экране компьютера;                  4) решение конкретной задачи с помощью компьютера.</p> <p>4. При уменьшении вдвое шага интегрирования точность решения ОДУ четырехточечным методом Рунге-Кутты увеличивается в</p> <p>а) 4 раза                  б) 8 раз                  в) 32 раза                  г) 10 раз.</p> <p>5. Четырехточечный метод Рунге-Кутты пригоден для решения ОДУ</p> <p>а) только первого порядка                  б) только второго порядка                  в) только четвертого порядка                  г) любого порядка.</p> <p>6. Дана <math>4 \times 4</math> матрица, у которой отличны от нуля только элементы <math>A[1,2]=1</math>, <math>A[2,1]=-1</math>, <math>A[3,4]=1</math>, <math>A[4,4]=1</math>. Какой из нижеперечисленных векторов является ее собственным вектором?</p> <p>а) <math>[0, 1, 0, 1]</math>                  б) <math>[1, 1, 1, 1]</math>                  в) <math>[0, 0, 1, 1]</math>                  г) <math>[0, 0, 1, -1]</math>.</p> <p>7. Для приведения симметричной <math>4 \times 4</math> матрицы к диагональному виду методом Якоби необходимо сделать</p> <p>а) 4 шага                  б) 6 шагов                  в) 16 шагов                  г) количество шагов заранее предсказать нельзя.</p> <p>8. В методе Якоби собственные векторы исходной матрицы находятся как</p> <p>а) столбцы матрицы, приведенной к диагональному виду                  б) столбцы матрицы плоского вращения                  в) столбцы матрицы ортогонального преобразования, которая приводит</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.

исходную матрицу к диагональному виду

г) в готовом виде собственные векторы метод Якоби не дает.

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-2: способностью формулировать содержательные и математические задачи исследования, выбирать методы экспериментального и вычислительного экспериментов, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований	Обучающийся умеет: планировать, организовывать и проводить научные исследования в области системного анализа и управления интерпретировать и представлять результаты исследования в печатных изданиях использовать технологии научно- исследовательской и научно- педагогической деятельности

### Проверяемый образовательный результат

ОПК-2: способностью формулировать содержательные и математические задачи исследования, выбирать методы экспериментального и вычислительного экспериментов, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований	Обучающийся владеет: методиками сбора, переработки и представления научно-технических материалов по результатам исследований в виде обзоров, рефератов, отчетов, докладов и лекций. методиками сбора, переработки и представления научно- технических материалов по результатам исследований к опубликованию в печати. технологиями научно- исследовательской и научно- педагогической деятельности
--	---

### Примеры заданий

- Вводится последовательность из  $m$  элементов. Каждый элемент последовательности - цифра от 0 до 9. Сформировать число  $N$ , считая первый элемент последовательности младшим разрядом. Например, дана последовательность 5, 4, 3, 2, 1, тогда десятичное число формируется так:  $5+4*10+3*100+2*1000+1*10000 = 12345$ .
- В массиве  $X=(x_1, x_2, \dots, x_n)$  определить количество элементов, меньших его среднего арифметического значения. Не упорядочивая массив, удалить из него элементы, расположенные между максимальным и минимальным элементами. В заданном массиве целых чисел найти самую маленькую серию подряд стоящих нечетных элементов. Удалить из массива целых чисел три наибольших простых числа.
- Дана матрица  $A(n, n)$ . Определить максимальный из элементов матрицы, расположенных выше главной диагонали, и минимальный элемент среди тех, что находятся ниже главной диагонали. Отсортировать каждый столбец матрицы по возрастанию. Заменить строку матрицы  $A(n, m)$  с максимальной суммой элементов на первую строку поэлементно.
- Создать массив из 20 случайных целых чисел, равномерно распределенных на интервале  $[0, 99]$ . Отсортировать этот массив в порядке возрастания его элементов методом пузырька.
- Дано простое событие  $A$ , вероятность наступления которого равна  $p = 0.3$ . Создайте табличную модель Excel, в которой это событие разыгрывается  $n = 100$  раз (опыт Бернулли). С помощью функции СЧЁТЕСЛИ подсчитайте сумму событий, наступивших в этих испытаниях. Вычислите теоретические значения математического ожидания  $m = p \cdot n$ , дисперсии  $D = p(1-p)n$ , среднего квадратичного отклонения  $\sigma = D^{1/2}$  и вариации этой суммы. Создайте  $m$ -файл MATLAB, который выполняет такой же розыгрыш простых событий программно.
- Дана дискретная случайная величина  $X$  со следующим законом распределения вероятностей:

Таблица 11

Закон распределения случайной величины

$X$	3	4	6	7,5	9,4	11,5	13
$p$	0,05	0,1	0,2	0,25	0,2	0,15	0,05

Создайте табличную модель Excel, в которой случайная величина  $X$  разыгрывается  $n = 100$  раз. Вычислите среднее значение, дисперсию, среднее квадратичное отклонение и вариацию случайной величины  $X$  по данным

этой выборки и сравните их с теоретическими значениями. С помощью мастера диаграмм постройте графики полигона и интегральной функции распределения вероятностей  $F(x)$  этой случайной величины. Примечание: Полигоном называется ломаная линия, соединяющая соседние точки  $\{x_i, p_i\}$  распределения вероятностей друг с другом. Создайте *m*-файл MATLAB, который выполняет генерацию элементов такой же выборки программно.

15. Используя метод обратной функции, на листе Excel генерируйте  $n = 100$  значений непрерывной случайной величины  $X$ , имеющей экспоненциальное ( $\lambda = 2$ ) и нормальное ( $m = 5, \sigma = 1$ ) распределение вероятностей. Вычислите среднее значение, дисперсию и среднеквадратичное отклонение значений  $X$  по полученной выборке. С помощью инструмента *Описательная статистика* из пакета анализа Excel найдите основные статистические характеристики этой выборки и объясните полученный результат. Постройте графики плотности и функции распределения вероятностей для этих двух случаев. Создайте *m*-файл MATLAB, который генерирует и выводит на экран статистическую выборку этих случайных величин объемом  $n = 100$ .

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

1. Моделирование и технический прогресс.
2. Основные этапы математического моделирования.
3. Математические модели в инженерных дисциплинах.
4. Понятие математической модели.
5. Структура математической модели.
6. Свойства математических моделей.
7. Структурные и функциональные модели.
8. Теоретические и эмпирические модели.
9. Особенности функциональных моделей.
10. Иерархия математических моделей и формы их представления.
11. Представление математической модели в безразмерной форме.
12. Модель электрического двухполюсника.
13. Модели элементов механических систем.
14. Модели элементов тепловых систем.
15. Модели элементов гидравлических систем

### 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

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения лабораторной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации

### **Критерии формирования оценок по зачету**

**«Зачтено»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

**«Не зачтено»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

### **Критерии формирования оценок по экзамену**

- **оценка «отлично»** - выставляется обучающемуся, если обучающийся демонстрирует знание всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; умение излагать программный материал с демонстрацией конкретных примеров. Свободное владение материалом должно характеризоваться логической ясностью и четким видением путей применения полученных знаний в практической деятельности, умением связать материал с другими отраслями знания,

- **оценка «хорошо»** - обучающийся демонстрирует знания всех разделов изучаемой дисциплины: содержание базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности. Таким образом данная оценка выставляется за правильный, но недостаточно полный ответ. ;

- **оценка «удовлетворительно»** - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. Однако знание основных проблем курса не подкрепляются конкретными практическими примерами, не полностью раскрыта сущность вопросов, ответ недостаточно логичен и не всегда последователен, допущены ошибки и неточности.;

- **оценка «неудовлетворительно»** - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.