

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 2  
к рабочей программе дисциплины

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

### **Идентификация динамических систем управления**

*(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 3 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
ПК-1: способностью применять адекватные методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе отечественных и мировых тенденций развития методов, управления, информационных и интеллектуальных технологий

### 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	Обучающийся знает: модели и методы идентификации	Вопросы (1-10)
	Обучающийся умеет: выбирать методы экспериментального и вычислительного экспериментов для идентификации систем управления	Задания (1-3)
	Обучающийся владеет: инструментальными средствами для идентификации систем управления	Задания (1-3)
ПК-1: способностью применять адекватные методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе отечественных и мировых тенденций развития методов, управления, информационных и интеллектуальных технологий	Обучающийся знает: методы математического и системного анализа	Вопросы (11-20)
	Обучающийся умеет: применять методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами	Задания (4-6)
	Обучающийся владеет: технологиями формализации исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе отечественных и мировых тенденций развития методов, управления, информационных и интеллектуальных технологий	Задания (4-6)

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 навыков образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование 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 знает: модели и методы идентификации
<p>1. Модель объекта это...</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) предмет похожий на объект моделирования</li><li>2) объект - заместитель, который учитывает свойства объекта, необходимые для достижения цели !!</li><li>3) копия объекта</li><li>4) шаблон, по которому можно произвести точную копию объекта</li></ol> <p>2. Основная функция модели это:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Получить информацию о моделируемом объекте</li><li>2) Отобразить некоторые характеристические признаки объекта</li><li>3) Получить информацию о моделируемом объекте или отобразить некоторые характеристические признаки объекта!!</li><li>4) Воспроизвести физическую форму объекта</li></ol> <p>3. Математические модели относятся к классу...</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Изобразительных моделей</li><li>2) Прагматических моделей</li><li>3) Познавательных моделей</li><li>4) Символических моделей!!</li></ol> <p>4. Математической моделью объекта называют...</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Описание объекта математическими средствами, позволяющее выводить суждение о некоторых его свойствах при помощи формальных процедур!!</li><li>2) Любую символическую модель, содержащую математические символы</li><li>3) Представление свойств объекта только в числовом виде</li><li>4) Любую формализованную модель</li></ol> <p>5. Методами математического моделирования являются ...</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Аналитический</li><li>2) Числовой</li></ol>	

<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.

- 3) Аксиоматический и конструктивный!!  
 4) Имитационный
6. Какая форма математической модели отображает предписание последовательности некоторой системы операций над исходными данными с целью получения результата:
- 1) Аналитическая
  - 2) Графическая
  - 3) Цифровая
  - 4) Алгоритмическая !!
7. Объект, состоящий из вершин и ребер, которые между собой находятся в некотором отношении, называют...
- 1) Системой
  - 2) Чертежом
  - 3) Структурой объекта
  - 4) Графом !!
8. Эффективность математической модели определяется ...
- 1) Оценкой точности модели
  - 2) Функцией эффективности модели!!
  - 3) Соотношением цены и качества
  - 4) Простотой модели
9. Адекватность математической модели и объекта это...
- 1) правильность отображения в модели свойств объекта в той мере, которая необходима для достижения цели моделирования!!
  - 2) Полнота отображения объекта моделирования
  - 3) Количество информации об объекте, получаемое в процессе моделирования
  - 4) Объективность результата моделирования
10. Состояние объекта определяется ...
- 1) Количеством информации, полученной в фиксированный момент времени
  - 2) Множеством свойств, характеризующим объект в фиксированный момент времени относительно заданной цели!!
  - 3) Только физическими данными об объекте
  - 4) Параметрами окружающей среды

<p>ПК-1: способностью применять адекватные методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе отечественных и мировых тенденций развития методов, управления, информационных и интеллектуальных технологий</p>	<p>Обучающийся знает: методы математического и системного анализа</p>
---	---

11. Изменение состояния объекта отображается в виде ...
- 1) Статической модели
  - 2) Детерминированной модели
  - 3) Динамической модели!!
  - 4) Стохастической модели
12. Фазовое пространство определяется ...
- 1) Множеством состояний объекта, в котором каждое состояние определяется точкой с координатами эквивалентными свойствам объекта в фиксированный момент времени!!
  - 2) Координатами свойств объекта в фиксированный момент времени

- 3) Двумерным пространством с координатами  $x, y$
- 4) Линейным пространством
13. Фазовая траектория это
  - 1) Вектор в полярной системе координат
  - 2) След от перемещения фазовой точки в фазовом пространстве!!
  - 3) Монотонно убывающая функция
  - 4) Синусоидальная кривая с равными амплитудами и частотой
14. Точка бифуркации это...
  - 1) Точка фазовой траектории, характеризующая изменение состояния объекта
  - 2) Точка на траектории, характеризующая состояние покоя
  - 3) Точка фазовой траектории, предшествующая резкому изменению состояния объекта!!
  - 4) Точка равновесия
15. Декомпозиция это ...
  - 1) Процедура разложения целого на части с целью описания объекта !!
  - 2) Процедура объединения частей объекта в целое
  - 3) Процедура изменения структуры объекта
  - 4) Процедура сортировки частей объекта
16. Установление равновесия между простотой модели и качеством отображения объекта называется...
  - 1) Дискретизацией модели
  - 2) Алгоритмизацией модели
  - 3) Линеаризацией модели
  - 4) Идеализацией модели !!
17. Имитационное моделирование ...
  - 1) Воспроизводит функционирование объекта в пространстве и времени
  - 2) Моделирование, в котором реализуется модель, производящая процесс функционирования системы во времени, а также имитируются элементарные явления, составляющие процесс!!
  - 3) Моделирование, воспроизводящее только физические процессы
  - 4) Моделирование, в котором реальные свойства объекта заменены объектами –аналогами
18. Планирование эксперимента необходимо для...
  - 1) Точного предписания действий в процессе моделирования
  - 2) Выбора числа и условий проведения опытов, необходимых и достаточных для решения поставленной задачи с требуемой точностью!!
  - 3) Выполнения плана экспериментирования на модели
  - 4) Сокращения числа опытов
19. Модель детерминированная ...
  - 1) Матрица, детерминант которой равен единице
  - 2) Объективная закономерная взаимосвязь и причинная взаимообусловленность событий. В модели не допускаются случайные события!!
  - 3) Модель, в которой все события, в том числе, случайные ранжированы по значимости
  - 4) Система непредвиденных, случайных событий
20. Дискретизация модели это процедура...
  - 1) Отображения состояний объекта в заданные моменты времени
  - 2) Процедура, которая состоит в преобразовании непрерывной информации в дискретную!!
  - 3) Процедура разделения целого на части
  - 4) Приведения динамического процесса к множеству статических состояний объекта

## 2.2 Типовые задания для оценки навыкового образовательного результата

Проверяемый образовательный результат:

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Образовательный результат
ОПК-2: способностью формулировать	Обучающийся умеет: выбирать методы экспериментального и вычислительного экспериментов для идентификации систем управления

<p>содержательные и математические задачи исследования, выбирать методы экспериментального и вычислительного экспериментов, системно анализировать, интерпретировать и представлять результаты исследований</p>	<p>Обучающийся владеет: инструментальными средствами для идентификации систем управления</p>
<p><b>Задание 1.</b> 1. Дано простое событие <math>A</math>, вероятность наступления которого равна <math>p = 0.3</math>. Создайте табличную модель Excel, в которой это событие разыгрывается <math>n = 100</math> раз (опыт Бернулли). С помощью функции СЧЁТЕСЛИ подсчитайте сумму событий, наступивших в этих испытаниях. Вычислите теоретические значения математического ожидания <math>m = p \cdot n</math>, дисперсии <math>D = p(1-p)n</math>, среднего квадратичного отклонения <math>\sigma = D^{1/2}</math> и вариации этой суммы. Создайте m-файл MATLAB, который выполняет такой же розыгрыш простых событий программно.</p> <p><b>Задание 2.</b> Построить модель множественной линейной регрессии по экспериментальным данным.</p> <p><b>Задание 3.</b> Идентификация ARX модели методом наименьших квадратов.</p>	
<p>ПК-1: способностью применять адекватные методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе отечественных и мировых тенденций развития методов, управления, информационных и интеллектуальных технологий</p>	<p>Обучающийся умеет: применять методы математического и системного анализа и теории принятия решений для исследования функциональных задач управления техническими объектами</p> <p>Обучающийся владеет: технологиями формализации исследования функциональных задач управления техническими объектами на основе отечественных и мировых тенденций развития методов, управления, информационных и интеллектуальных технологий</p>
<p><b>Задание 4.</b> По экспериментальным данным, указанным преподавателем, построить кривую разгона в относительных единицах. По виду кривой разгона определить характер объекта.</p> <p><b>Задание 5.</b> По экспериментальным данным, указанным преподавателем, оценить коэффициенты передаточной функции.</p> <p><b>Задание 6.</b> По экспериментальным данным, указанным преподавателем, оценить коэффициенты объекта управления в частотной области.</p>	

### 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.
16. Математическая модель линейного осциллятора.
17. Формализация построения математической модели сложной системы.
18. Статические и стационарные модели.
19. Нестационарные математические модели.
20. Простейшие динамические модели.
21. Математические модели диссипативных систем.
22. Одномерные модели стационарной теплопроводности.
23. Математические модели процессов нестационарной теплопроводности.
24. Одномерные модели гидравлических систем.
25. Математическая модель процесса индукционного нагрева.
26. Методы исследования нелинейных моделей.
27. Методы исследования простейших динамических моделей.
28. Метод фазовых портретов.
29. Принцип индуктивного нагрева.
30. Принцип гидравлического моделирования систем.

### **3. Методические материалы, определяющие процедуру и критерии оценивания сформированных 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, 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.

**«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**

**«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.