

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Игнатенко Виталий Иванович

Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике

Дата подписания: 10.02.2025 13:31:36

Уникальный программный ключ:

a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Заполярье государственный университет им. Н. М. Федоровского»**

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**Моделирование автоматических систем управления**

Уровень образования: магистратура

Кафедра электроэнергетики и автоматики

Разработчик ФОС:

К.т.н, доцент Кочетков Максим Владимирович \_\_\_\_\_

Оценочные материалы по дисциплине рассмотрены и одобрены на заседании кафедры, протокол от 10.02.2025 г. № 04

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ к.т.н., доцент А.М. Петров

Фонд оценочных средств по дисциплине Моделирование автоматических систем управления для текущей/ промежуточной аттестации разработан в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств на основе Рабочей программы дисциплины Моделирование автоматических систем управления, утвержденной решением ученого совета от г., Положения о формировании Фонда оценочных средств по дисциплине (ФОС), Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ЗГУ, Положения о государственной итоговой аттестации (ГИА) выпускников по образовательным программам высшего образования в ЗГУ им. Н.М. Федоровского.

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы**

Таблица 1. Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения
ПК-4 Способен разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования	ПК-4.1 Разрабатывает функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств и их элементов
	ПК-4.2 Разрабатывает программное обеспечение на базе современных методов, средств и технологий проектирования

Таблица 2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код результата обучения по дисциплине/ модулю	Оценочные средства текущей аттестации		Оценочные средства промежуточной аттестации	
			Наименование	Форма	Наименование	Форма
<b>1 семестр</b>						

**2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.**

**2.1. Задания для текущего контроля успеваемости**

1. Понятие пространства состояний.
2. Линейные преобразования
3. Связь между представлением в пространстве состояний и представлением с помощью передаточных функций
4. Метод идентификации модели, основанный на преобразовании Фурье
5. Идентификация с помощью частотных характеристик
6. Идентификация с помощью переходных функций
7. Идентификация с помощью импульсных переходных функций
8. Интеграл свёртки и корреляция
9. Получение частотных характеристик с помощью корреляционных функций
10. Статическая задача для систем с одним входом
11. Статическая задача для систем с несколькими входами и одним выходом
12. Статическая задача для систем с несколькими входами и несколькими выходами
13. Регрессионная идентификация линейных динамических процессов
14. Построение моделей систем с помощью передаточных функций
15. Идентификация модели по критерию минимума дисперсии
16. Непрерывные детерминированные модели САУ
17. Структура одноканальной модели САУ
18. Дискретные детерминированные модели САУ
19. Адаптация модели САУ применительно к управлению различными объектами
20. Модель САУ с эталонной моделью объекта регулирования.
21. Применение пакета MATLAB для создания различных моделей САУ

**2.2. Задания для промежуточной аттестации**

**2.2.1. Контрольные вопросы к экзамену(зачету)**

Вопрос 1. К числу основных преимуществ имитационных моделей относится

1. экономичность
2. высокая точность результатов
3. простота разработки моделей
4. универсальность применения

Вопрос 2. Значение случайной величины, равномерно распределенной в произвольном интервале, обычно получается с помощью ...

1. метода обратной функции
2. перехода к выборке из массива неслучайных чисел
3. псевдослучайного числа, равномерно распределенного в интервале (0,1)

Вопрос 3. Оценка вероятности наступления события по результатам моделирования получается на основе ...

1. построения гистограммы распределения
2. применения специальных методов, зависящих от вида события
3. сопоставления результатов моделирования с эталонными
4. измеренной с помощью программных счетчиков частоты наступления события

Вопрос 4. В уравнениях Колмогорова для предельных вероятностей марковского процесса с дискретным множеством состояний и непрерывным временем в ...

1. левой части уравнения стоит сумма произведений вероятностей всех состояний, из которых идут стрелки в  $i$  ое состояние, на интенсивности соответствующих потоков

2. левой части уравнения стоит сумма интенсивностей всех потоков, выводящих систему из данного состояния, умноженная на вероятность данного состояния, взятая со знаком минус

3. правой части уравнения стоит 0

4. правой части уравнения стоит 1

Вопрос 5. Максимальная точность результатов моделирования, выраженная в числе знаков после запятой, равна ...

1. двум

2. четырем

3. шести

4. восьми

Вопрос 6. Используемые в моделях статистических испытаний псевдослучайные числа представляют собой ...

1. предварительно вычисленную по особым правилам совокупность значений

2. зарегистрированные в наблюдениях значения показателя физического процесса

3. выходные данные работы специальной программы, отвечающие специальным требованиям

Вопрос 7. Используемые в имитационных моделях псевдослучайные числа представляют собой ...

1. зарегистрированные в наблюдениях значения показателя физического процесса

2. предварительно вычисленную по особым правилам совокупность значений

3. выходные данные работы специальной программы, отвечающие специальным требованиям

Вопрос 8. Размеченный граф состояний и переходов марковского процесса содержит ...

1. узлы, означающие состояния процесса

2. надписи со значениями вероятностей перехода в другие состояния из данного состояния

3. стрелки, означающие возможность переходов процесса в другие состояния из данного состояния

4. надписи со значениями вероятностей перехода в то же состояние \*стрелки, означающие возможность перехода процесса в то же состояние

Вопрос 9. Максимальная точность результатов моделирования в системе Pilgrim, выраженная в числе знаков после запятой, равна ...

1. 3

2. 7

3. 2

4. 4

5. 6

6. 5

7. 1

Вопрос 10. Результатом применения методологии структурного анализа в системе Pilgrim является ...

1. сетевая модель

2. иерархическая модель

3. линейная модель

4. несвязанная модель

## 2.2.2. Типовые экзаменационные задачи

## 1. Построение математической модели системы

- **Задание:** Для заданного объекта управления (например, электродвигатель, тепловой процесс) постройте математическую модель в виде передаточной функции или системы дифференциальных уравнений.
- **Требования:**

- Определите входные и выходные переменные.
- Получите передаточную функцию или уравнения состояния.
- Проведите линеаризацию модели (если необходимо).
- **Цель:** Проверить умение строить математические модели динамических систем.

## 2. Анализ устойчивости системы

- **Задание:** Для заданной передаточной функции системы проведите анализ устойчивости.
- **Требования:**
  - Постройте амплитудно-фазовую характеристику (АФХ).
  - Примените критерий Найквиста или Михайлова для оценки устойчивости.
  - Определите запас устойчивости по амплитуде и фазе.
- **Цель:** Проверить знание методов анализа устойчивости систем управления.

## 3. Синтез ПИД-регулятора

- **Задание:** Для заданного объекта управления синтезируйте ПИД-регулятор.
- **Требования:**
  - Рассчитайте параметры ПИД-регулятора ( $K_p$ ,  $K_i$ ,  $K_d$ ) с использованием метода Циглера-Николса или другого метода.
  - Проведите моделирование системы в MATLAB/Simulink.
  - Оцените качество управления (время переходного процесса, перерегулирование, точность).
- **Цель:** Проверить навыки синтеза и настройки регуляторов.

## 4. Моделирование системы в MATLAB/Simulink

- **Задание:** Разработайте модель системы управления в MATLAB/Simulink (например, управление температурой в печи или скоростью двигателя).
- **Требования:**
  - Создайте структурную схему системы.
  - Проведите моделирование для различных входных сигналов (ступенчатый, синусоидальный).
  - Проанализируйте результаты моделирования (графики переходных процессов, частотные характеристики).
- **Цель:** Проверить умение использовать MATLAB/Simulink для моделирования систем управления.

## 5. Оптимизация системы управления

- **Задание:** Для заданной системы управления предложите методы оптимизации (например, снижение времени переходного процесса, уменьшение перерегулирования).
- **Требования:**
  - Проведите анализ текущих характеристик системы.
  - Предложите изменения в структуре системы или параметрах регулятора.
  - Оцените эффективность предложенных изменений с помощью моделирования.
- **Цель:** Проверить навыки анализа и оптимизации систем управления.



### **2.2.3. Темы/задания курсовых проектов/курсовых работ**

Планом не предусмотрено.