

Фонд оценочных средств по дисциплине Математическое моделирование 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 Математическое моделирование, 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
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.1 Осуществляет поиск, сбор и обработку информации; поиск методов системного и стратегического анализа
ОПК-5 Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов	ОПК-5.1 Осуществляет поиск современных подходов к анализу результатов научных исследований в смежных областях, а также к их оценке и обобщению
	ОПК-5.2 Выявляет современные подходы к анализу результатов научных исследований в смежных областях, а также к их оценке и обобщению
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 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-4.2 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
1 семестр						

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. Типовые динамические звенья. Использование их в качестве моделей объекта регулирования

2 ПИД-регулятор. Структура ПИД-регулятора. Коэффициенты ПИД-регулятора. Варианты записи ПИД-регулятора

3 Получение коэффициентов объекта по разгонной кривой. Другие способы получения коэффициентов объекта

4 Переходный процесс системы регулирования. Оценка качества переходного процесса

5 Устойчивость системы регулирования. Графики системы находящейся в области устойчивости, на границе устойчивости, за границей устойчивости.

6 Устойчивые системы регулирования. Сравнение графиков систем с различным положением внутри области устойчивости (с различным удалением от границы устойчивости)

7 Дискретные блокировки систем автоматического регулирования. Сброс ПИД-регулятора. Различные начальные значения регулятора в зависимости от режима работы (например "Зима/Лето")

8 Языки программирования CFC и ST. Структура программы. Объявление переменных. Комментарии. Примеры программ

9 Визуализация в CoDeSys. Элементы управления. Свойства элементов управления. Привязка

элементов управления к программам и переменным. Управление видимостью элементов управления.

10 Контроллер СПК1 10. Модули для контроллера. Схема подключения модулей

к контроллеру. Эмуляция работы реального контроллера. Виды эмуляции

2.2. Задания для промежуточной аттестации

2.2.1. Контрольные вопросы к экзамену

Теоретические вопросы

1. **Что такое математическая модель?**
 - а) Графическое представление данных.
 - б) **Формализованное описание объекта или процесса с использованием математических выражений.**
 - в) Программный код для решения задач.
 - г) Таблица данных.
2. **Какие типы математических моделей вы знаете?**
 - а) Линейные, нелинейные, динамические.
 - б) **Статические, динамические, дискретные, непрерывные.**
 - в) Аналитические, численные, графические.
 - г) Детерминированные, стохастические, гибридные.
3. **Какова основная цель математического моделирования?**
 - а) Визуализация данных.
 - б) **Исследование и прогнозирование поведения объекта или процесса.**
 - в) Создание программного обеспечения.
 - г) Оптимизация логистических процессов.
4. **Какие методы используются для решения дифференциальных уравнений?**
 - а) Метод Монте-Карло, метод конечных элементов.
 - б) **Метод Рунге-Кутты, метод Эйлера, метод конечных разностей.**
 - в) Метод Гаусса, метод Ньютона.
 - г) Метод наименьших квадратов, метод градиентного спуска.
5. **Что такое численные методы?**
 - а) Методы анализа данных.
 - б) **Методы приближенного решения математических задач с использованием вычислений.**
 - в) Методы визуализации данных.
 - г) Методы оптимизации процессов.

Практические вопросы

6. **Какой метод используется для решения системы линейных уравнений?**
 - а) Метод Рунге-Кутты.
 - б) **Метод Гаусса.**
 - в) Метод Монте-Карло.
 - г) Метод конечных элементов.
7. **Как оценить точность численного метода?**
 - а) **Сравнить с аналитическим решением или использовать метод Рунге.**
 - б) Провести анализ рисков.
 - в) Оценить качество продукции.
 - г) Провести анализ данных.
8. **Какие факторы учитываются при построении математической модели?**
 - а) **Точность, сложность, адекватность, вычислительная эффективность.**
 - б) Только точность.
 - в) Только сложность.

9. **Как минимизировать ошибки при численном моделировании?**
- а) **Использовать более точные методы и уменьшить шаг вычислений.**
 - б) Увеличить бюджет проекта.
 - в) Сократить сроки внедрения.
 - г) Игнорировать ошибки.
10. **Какова роль информационных технологий в математическом моделировании?**
- а) **Они позволяют автоматизировать процессы анализа и моделирования.**
 - б) Они не влияют на процесс моделирования.
 - в) Они используются только для документооборота.
 - г) Они применяются только на этапе внедрения.

Вопросы с открытым ответом

11. **Опишите основные этапы математического моделирования.**
- **Ответ:** Основные этапы включают постановку задачи, построение модели, выбор метода решения, проведение вычислений, анализ результатов и верификацию модели.
12. **Какие методы используются для решения дифференциальных уравнений?**
- **Ответ:** Метод Рунге-Кутты, метод Эйлера, метод конечных разностей, метод конечных элементов.
13. **Какова роль математического моделирования в автоматизации производственных процессов?**
- **Ответ:** Математическое моделирование позволяет исследовать и оптимизировать производственные процессы, прогнозировать их поведение и снижать риски.
14. **Какие методы используются для анализа и оптимизации производственных процессов?**
- **Ответ:** Метод критического пути (CPM), метод Монте-Карло, анализ затрат и результатов, SWOT-анализ.
15. **Какова роль математического моделирования в управлении инновациями на предприятии?**
- **Ответ:** Оно позволяет оценить экономическую эффективность инноваций, минимизировать риски и обеспечить успешное внедрение новых технологий.

2.2.2. Типовые экзаменационные задачи

Планом не предусмотрено.

2.2.3. Темы/задания курсовых проектов/курсовых работ

Для магистров направления "Автоматизация технологических процессов и производств" темы охватывают как теоретические аспекты математического моделирования, так и их практическое применение в автоматизации и технологических процессах.

Темы для эссе

Роль математического моделирования в современной автоматизации производств.

Применение математических моделей для оптимизации технологических процессов.

Математическое моделирование в управлении динамическими системами.

Эффективность использования численных методов в моделировании сложных систем.

Математические модели в прогнозировании и управлении качеством продукции.

Роль математического моделирования в разработке систем автоматического регулирования.

Применение математических моделей для анализа и управления энергопотреблением на производстве.

Математическое моделирование в робототехнике и автоматизированных системах.

Проблемы и перспективы использования искусственного интеллекта в математическом моделировании.

Математическое моделирование как инструмент для снижения рисков в производственных процессах.

Темы для рефератов

Основные этапы построения математической модели.

Типы математических моделей и их применение в автоматизации.

Методы решения дифференциальных уравнений в моделировании технологических процессов.

Численные методы и их роль в математическом моделировании.

Применение математического моделирования в управлении тепловыми процессами.

Математические модели в гидродинамике и их применение в производстве.

Использование математического моделирования для анализа устойчивости систем автоматического управления.

Математическое моделирование в задачах оптимизации производственных линий.

Применение методов математического моделирования в экологическом мониторинге производств.

Математическое моделирование в задачах управления ресурсами на предприятии.

Темы для аналитических докладов

Анализ эффективности математических моделей в управлении производственными процессами.

Сравнительный анализ численных методов для решения задач моделирования.

Применение математического моделирования в разработке "умных" фабрик (Smart Factories).

Анализ использования математических моделей в прогнозировании отказов оборудования.

Роль математического моделирования в создании цифровых двойников (Digital Twins) производственных систем.

Анализ применения математических моделей в управлении энергосистемами предприятий.

Использование математического моделирования для оптимизации логистических процессов на производстве.

Анализ роли математического моделирования в разработке систем автоматизации для hazardous environments.

Применение математических моделей для анализа и управления качеством воздуха на производстве.

Анализ использования математического моделирования в задачах управления производственными рисками.

Темы для исследовательских работ

Разработка математической модели для управления температурным режимом в промышленной печи.

Исследование методов оптимизации производственных процессов с использованием математического моделирования.

Разработка модели для прогнозирования износа оборудования на производстве.

Исследование применения математического моделирования в управлении роботизированными комплексами.

Разработка математической модели для анализа и управления энергопотреблением на предприятии.

Исследование методов математического моделирования в задачах управления

Исследование методов математического моделирования в задачах управления качеством продукции.

Разработка модели для оптимизации работы конвейерных линий.

Исследование применения математического моделирования в управлении водными ресурсами на производстве.

Разработка математической модели для анализа и управления вибрациями в промышленных установках.

Исследование использования математического моделирования в задачах управления производственными отходами.

Темы для творческих заданий

Напишите эссе на тему: "Как математическое моделирование изменит будущее производств?"

Подготовьте презентацию на тему: "Математическое моделирование в моей будущей профессиональной деятельности".

Напишите реферат на тему: "Математическое моделирование как искусство: где заканчивается наука и начинается творчество?"

Разработайте проект математической модели для решения конкретной производственной задачи.

Напишите эссе на тему: "Какие проблемы производства можно решить с помощью математического моделирования?"

Темы для групповых проектов

Разработка математической модели для оптимизации работы производственной линии.

Создание презентации на тему: "Применение математического моделирования в Industry 4.0".

Разработка модели для анализа и управления энергопотреблением на предприятии.

Создание проекта математической модели для прогнозирования отказов оборудования.

Разработка модели для оптимизации логистических процессов на производстве.

Примерные темы для итоговых работ

Математическое моделирование в задачах автоматизации технологических процессов.

Применение математического моделирования для анализа и управления производственными рисками.

Разработка математической модели для управления качеством продукции.

Математическое моделирование в задачах оптимизации энергопотребления на производстве.

Применение математического моделирования в создании цифровых двойников производственных систем.

