



Негосударственное частное образовательное
учреждение высшего образования
«Технический университет УГМК»



24.02.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математическое моделирование автоматизированных систем

Закреплена за кафедрой	механики и автоматизации технологических процессов и производств	
Учебный план	15.04.04-заочная АТПШ гр. А-2116з ГОА.plx 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств Название магистерской программы: "Цифровизация и автоматизация технологических процессов металлургических и горнодобывающих предприятий"	
Квалификация	магистр	
Форма обучения	заочная	
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ	
Часов по учебному плану	108	Виды контроля на курсах: экзамены 3
в том числе:		
аудиторные занятия	18	
самостоятельная работа	81	
часов на контроль	9	

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		3		Итого	
	УП	РП	УП	РП		
Лекции	2	2			2	2
Практические	8	8	8	8	16	16
Итого ауд.	10	10	8	8	18	18
Контактная	10	10	8	8	18	18
Сам. работа	26	26	55	55	81	81
Часы на			9	9	9	9
Итого	36	36	72	72	108	108

Разработчик программы:

канд. филол. наук, зав. кафедрой, Худяков П.Ю. _____

Рабочая программа дисциплины

Математическое моделирование автоматизированных систем

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки 15.04.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ (уровень магистратуры) (приказ Минобрнауки России от 25.11.2020г. №1452)

составлена на основании учебного плана:

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Название магистерской программы: "Цифровизация и автоматизация технологических процессов металлургических и горнодобывающих предприятий"

утвержденного учёным советом вуза от 24.02.2021 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

механики и автоматизации технологических процессов и производств

Протокол методического совета университета от 20.02.2021 г. № 1/1

Срок действия программы: 2021-2024 уч.г.

Зав. кафедрой канд. физ.-мат. наук, Худяков П.Ю.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
Ознакомление с основными принципами применения математических методов и моделей; овладение основными принципами по организации, планированию и реализации эксперимента; изучение моделей методами математической статистики; приобретение навыков интерпретации и применения моделей, создание условий для формирования самостоятельности, способности к успешной, специализации в обществе, профессиональной мобильности и других профессионально значимых личных качеств.	
1.1 Задачи	
- ознакомление с основными принципами применения математических методов и моделей; - овладение основными принципами по организации, планированию и реализации эксперимента; - изучение моделей методами математической статистики; приобретение навыков интерпретации и применения моделей, создание условий для формирования самостоятельности, способности к успешной специализации в обществе, профессиональной мобильности и других профессионально значимых личных качеств.	
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Философия технических наук
2.1.2	Теория автоматического управления
2.1.3	Защита выпускной квалификационной работы
2.1.4	Государственная итоговая аттестация
2.1.5	Преддипломная практика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение, подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2.2.2	Государственная итоговая аттестация
2.2.3	Защита выпускной квалификационной работы
2.2.4	Преддипломная практика
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ОПК-5: Способен разрабатывать аналитические и численные методы при создании математических моделей машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов;	
ИОПК-5.2: Умеет осуществлять необходимые расчеты, формулировать и решать задачи, возникающие в ходе моделирования технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	
ИОПК-5.1: Знает классификацию методов, видов и форм моделирования, математическое моделирование в смежных отраслях, основные способы разработки моделей технологических процессов оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления	
ИОПК-5.3: Владеет математическими методами решения задач моделирования и обработки экспериментальных данных, навыками проектирования моделей технологических процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, методами и средствами разработки и оформления документации по результатам моделирования, методами проведения расчетов	
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	
ИУК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию и осуществляет её декомпозицию на отдельные задачи	
ИУК-1.2: Вырабатывает стратегию решения поставленной задачи	
ИУК-1.3: Формирует возможные варианты решения задач	
В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен	
3.1	Знать:
3.1.1	- роль моделирования в профессиональной деятельности, классификацию моделей, свойства моделей, принципы и этапы математического моделирования;
3.1.2	- методологические и теоретические основы моделирования и проектирования;
3.1.3	- методы моделирования и проектирования приемов и технологий производства.
3.2	Уметь:
3.2.1	- разрабатывать теоретические модели для проведения исследования;
3.2.2	- разрабатывать модели приемов и технологий производства.
3.3	Владеть:
3.3.1	- методикой моделирования.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные понятия теории моделирования систем							
1.1	Принципы системного подхода в моделировании систем /Лек/	2	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
1.2	Общая характеристика проблемы моделирования систем /Ср/	2	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
1.3	Классификация видов моделирования систем /Ср/	2	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
1.4	Возможности и эффективность моделирования систем на вычислительных машинах /Ср/	2	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 2. Математические схемы моделирования систем							
2.1	Основные подходы к построению математических моделей систем /Ср/	2	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.2	Непрерывно-детерминированные модели (D-схемы) /Ср/	2	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.3	Дискретно-детерминированные модели (F-схемы) /Ср/	2	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.4	Дискретно-стохастические модели (P-схемы) /Ср/	2	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.5	Непрерывно-стохастические модели (Q-схемы) /Ср/	2	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

2.6	Сетевые модели (N-схемы) /Ср/	2	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
2.7	Комбинированные модели (A-схемы) /Ср/	2	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 3. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем							
3.1	Методика разработки в машинной реализации моделей систем /Пр/	2	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
3.2	Построение концептуальных моделей систем и их формализация /Пр/	2	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
3.3	Алгоритмизация моделей систем и их машинная реализация /Пр/	2	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
3.4	Получение и интерпретация результатов моделирования систем /Пр/	2	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 4. Статистическое моделирование систем на ЭВМ							
4.1	Общая характеристика метода статистического моделирования /Ср/	3	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
4.2	Псевдослучайные последовательности и процедуры их машинной генерации /Ср/	3	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
4.3	Проверка и улучшение качества последовательностей псевдослучайных чисел /Ср/	3	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

4.4	Моделирование случайных воздействий на системы /Пр/	3	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 5. Инструментальные средства моделирования систем							
5.1	Основы систематизации языков имитационного моделирования /Ср/	3	6	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
5.2	Сравнительный анализ языков имитационного моделирования /Ср/	3	6	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
5.3	Пакеты прикладных программ моделирования систем /Пр/	3	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
5.4	Базы данных моделирования /Пр/	3	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
5.5	Гибридные моделирующие комплексы /Пр/	3	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 6. Планирование машинных экспериментов с моделями систем							
6.1	Методы теории планирования экспериментов /Ср/	3	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
6.2	Стратегическое планирование машинных экспериментов с моделями систем /Ср/	3	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
6.3	Тактическое планирование машинных экспериментов с моделями систем /Ср/	3	4	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание

	Раздел 7. Обработка анализ результатов моделирования систем							
7.1	Особенности фиксации и статистической обработки результатов моделирования систем на ЭВМ /Ср/	3	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
7.2	Анализ и интерпретация результатов машинного моделирования /Ср/	3	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
7.3	Обработка результатов машинного эксперимента при синтезе систем /Ср/	3	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 8. Моделирование систем с использованием типовых математических схем							
8.1	Иерархические модели процессов функционирования систем /Ср/	3	1	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
8.2	Моделирование процессов функционирования систем на базе Q-схем /Ср/	3	1	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
8.3	Моделирование процессов функционирования систем на базе N-схем /Ср/	3	1	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
8.4	Моделирование процессов функционирования систем на базе A-схем /Ср/	3	1	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 9. Моделирование для принятия решений при управлении							
9.1	Гносеологические и информационные модели при управлении /Ср/	3	1	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

9.2	Модели в адаптивных системах управления /Ср/	3	1	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
9.3	Моделирование в системах управления в реальном масштабе времени /Ср/	3	1	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Ресурсы	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 10. Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем							
10.1	Общие правила построения и способы реализации моделей систем /Ср/	3	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
10.2	Моделирование при разработке распределенных автоматизированных систем и информационных сетей /Ср/	3	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	
10.3	Моделирование при разработке организационных и производственных систем /Ср/	3	2	ИУК-1.1 ИУК-1.2 ИУК-1.3 ИОПК-5.1 ИОПК-5.2 ИОПК-5.3	Л1.1 Л1.2Л 2.1 Л2.2 Л2.3		0	

4.1 Образовательные технологии

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. В чем сущность системного подхода к моделированию систем на ЭВМ?
2. Что такое процесс функционирования системы?
3. В каком соотношении находятся понятия «эксперимент» и «машинное моделирование»?
4. Каковы основные характерные черты машинной модели?
5. В чем заключается цель моделирования системы на ЭВМ?
6. Какие существуют классификационные признаки видов моделирования систем?
7. Что собой представляет математическое моделирование систем?
8. Какие особенности характеризуют имитационное моделирование систем?
9. В чем суть метода статистического моделирования на ЭВМ?
10. Чем определяется эффективность моделирования систем на ЭВМ?
11. Что называется математической схемой?
12. Что является экзогенными и эндогенными переменными в модели объекта?
13. Что называется законом функционирования системы?
14. Что понимается под алгоритмом функционирования?
15. Что называется статической и динамической моделями объекта?
16. Какие типовые схемы используются при моделировании сложных систем и их элементов?
17. Каковы условия и особенности использования при разработке моделей систем различных типовых схем?
18. В чем суть методики машинного моделирования систем?
19. Какие требования пользователь предъявляет к машинной модели системы?
20. Что называется концептуальной моделью системы?
21. Какие группы блоков выделяются при построении блочной конструкции модели системы?
22. Каковы основные принципы построения моделирующих алгоритмов процессов функционирования систем?
23. Какие схемы используются при разработке алгоритмического и программного обеспечения машинного моделирования?

24. Какие циклы можно выделить в моделирующем алгоритме?
25. Что называется прогоном модели?
26. Какая техническая документация оформляется по каждому этапу моделирования системы?
27. В чем сущность метода статистического моделирования систем на ЭВМ?
28. Какие способы генерации последовательностей случайных чисел используются при моделировании на ЭВМ?
29. Какая последовательность случайных чисел используется в качестве базовой при статистическом моделировании на ЭВМ?
30. Почему генерируемые на ЭВМ последовательности чисел называются псевдослучайными?
31. Что собой представляют конгруэнтные процедуры генерации последовательностей?
32. Какие существуют методы проверки (тестирования) качества генераторов случайных чисел?
33. Что собой представляет процедура определения исхода испытаний по жребию?
34. Какие существуют способы генерации последовательностей случайных чисел с заданным законом распределения на ЭВМ?
35. Чем отличаются язык имитационного моделирования от языков общего назначения?
36. Как можно представить архитектуру языка имитационного моделирования?
37. Какие основные требования предъявляются к языкам имитационного моделирования?
38. Какие имеются группы языков моделирования дискретных систем?
39. Какие основные идеи положены в основу построения дерева решений по выбору языка для моделирования системы?
40. Что называется пакетом прикладных программ моделирования систем?
41. Что является функциональным и системным наполнением пакета прикладных программ моделирования?
42. Каковы функции языка заданий пакета прикладных программ моделирования?
43. Какие существуют моделирующие комплексы?
44. Каковы характерные особенности машинного эксперимента по сравнению с другими видами экспериментов?
45. Какие виды факторов бывают в имитационном эксперименте с моделями систем?
46. Что называется полным факторным экспериментом?
47. Какова цель стратегического планирования машинных экспериментов?
48. Какие проблемы стратегического планирования машинных экспериментов с моделями систем являются основными?
49. Какова цель тактического планирования машинных экспериментов?
50. Что называется точностью и достоверностью результатов моделирования систем на ЭВМ?
51. Как повысить точность результатов статистического моделирования системы в условиях ограниченности ресурсов инструментальной ЭВМ?
52. Каковы особенности имитационного эксперимента на ЭВМ с точки зрения обработки результатов?
53. В чем сущность методов фиксации и обработки результатов при статистическом моделировании систем на ЭВМ?
54. Какие методы математической статистики используются для анализа результатов имитационного моделирования систем?
55. Какое место занимают имитационные модели при машинном синтезе систем?
56. Какова цель организации зависимых испытаний модели системы на ЭВМ?
57. Какие основные блоки выделяются при построения иерархической модели системы?
58. Какие существуют способы построения моделирующих алгоритмов Q-схем?
59. Чем отличаются синхронный и асинхронный моделирующие алгоритмы Q-схем?
60. В чем суть структурного подхода при моделировании систем на базе N-схем?
61. Каковы особенности использования языков имитационного моделирования на базе N-схем?
62. В чем заключаются особенности формализации процессов функционирования систем на базе A-схем?
63. Каково преимущество использования типовых математических схем при имитационном моделировании?
64. Что называется информационной моделью системы?
65. Каковы характерные черты эволюционных моделей систем?
66. Что называется трактабельностью модели системы?
67. В чем суть адаптации применительно к системам управления различными объектами?
68. Какова роль эталонной модели в контуре управления?
69. Какие модели используются для принятия решений?
70. Какие требования предъявляются к модели, реализуемой в реальном масштабе времени?
71. Какие освоение этапы моделирования системы можно выделить?
72. Что представляют собой общие правила построения в способы реализации моделей систем?
73. Как осуществляется переход от концептуальной к машинной модели системы?
74. Какие типовые математические схемы использованы для формализации объектов моделирования?
75. Какие инструментальные средства могут быть выбраны для реализации моделей объектов информационных

5.2. Темы письменных работ

Математические схемы моделирования систем
 Формализация и алгоритмизация процессов функционирования систем
 Статистическое моделирование систем на ЭВМ
 Инструментальные средства моделирования систем
 Планирование машинных экспериментов с моделями систем
 Обработка анализ результатов моделирования систем

Моделирование систем с использованием типовых математических схем Моделирование для принятия решений при управлении Использование метода моделирования при разработке автоматизированных систем			
5.3. Фонд оценочных средств			
Фонд оценочных средств предназначен для выявления уровня сформированности компетенций по дисциплине. Фонд оценочных средств, состоящий из материалов для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок представлен в УМК дисциплины.			
5.4. Перечень видов оценочных средств			
Комплексные домашние задания, расчетно-графические работы, тестирование.			
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)			
6.1. Рекомендуемая литература			
6.1.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Данилов Н. Н.	Математическое моделирование: учебное пособие	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2014, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278827
Л1.2	Волкова В. Н., Горелова Г. В., Козлов В. Н., Лыпарь Ю. И., Паклин Н. Б.	Моделирование систем: Подходы и методы: учебное пособие	Санкт-Петербург: Издательство Политехнического университета, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=362986
6.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Лыкин А. В.	Математическое моделирование электрических систем и их элементов: учебное пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228767
Л2.2	Ляшков В. И.	Математическое моделирование и алгоритмизация задач теплоэнергетики: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277818
Л2.3	Никулин К. С.	Математическое моделирование в системе Mathcad: лабораторный практикум: учебное пособие	Москва: Альтаир : МГАВТ, 2008, http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430749
6.3.1 Перечень программного обеспечения			
6.3.1.1	NotePad++		
6.3.1.2	Microsoft Visual Studio 2015		
6.3.1.3	PTC Mathcad Prime 5		
6.3.1.4	MathLab 2016		
6.3.1.5	MathLab 2017		
6.3.1.6	Windows 7		
6.3.1.7	Windows 10		
6.3.1.8	Microsoft Office 2016 (Access, Excel, Word, OneNote, Outlook, PowerPoint, Publisher, Infopath)		
6.3.1.9	Google Chrome		
6.3.1.10	Mazilla Firefox		
6.3.1.11	Foxit Reader		
6.3.2 Перечень информационных справочных систем			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
Ауд. №	Назначение	Оснащение
Лекционная аудитория (206 НИЦ, 220, 225, 226, 227, 228, 300, 301, 303, 317, 423,424)	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Учебные места, оборудованные блочной мебелью с расположением амфитеатром. Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, трибунка, компьютер преподавателя, дополнительное устройство отображения: интерактивная доска с проектором или настенная ЖК-панель или маркерная доска с проектором и сенсорным датчиком. Проектор и моторизованный экран. Потолочные поворотные камеры. Документ-камера. Звуковая система. Планшетный компьютер. Флипчарт.
412	Лаборатория Автоматизированных систем управления позволяет решать весь комплекс задач подготовки специалистов по автоматизации непрерывных технологических процессов и производств. Обучающиеся могут выполнить весь набор действий, которые входят в обязанность слесаря по ремонту и обслуживанию полевого уровня АСУ. Обучающиеся могут производить сборку электрических схем подключения датчиков и оборудования к контроллерам, выстраивать различные схемы сетевого обмена между оборудованием, строить модели реальных распределенных АСУТП предприятий. Осуществляется обучение со сложным технологическим процессом с помощью 3D и математических моделей трех технологических процессов непрерывных производств.	Рабочее место преподавателя в составе стол, стул, тумба, компьютер. Потолочная поворотная камера. Документ-камера. Звуковая система. 10 стендов с контроллерами АСУ таких производителей как: Siemens, Schneider Electric, DirectLOGIC, ОВЕН, Mitsubishi и т.д. Каждый стенд оборудован не только контроллерами, но и “мозгом” системы - управляющим компьютером (автоматизированным рабочим местом (АРМ)), панелью оператора и специализированным программным обеспечением. Верхний уровень АСУТП реализован при помощи SCADA-систем производителей контроллеров и сторонних разработчиков, возможно изучение принципов создания проектов для визуализации технологических процессов, архивирования данных и управления технологией на уровне оператора. В лаборатории АСУ ТУ УГМК созданы 3D и математические модели трех технологических процессов непрерывных производств. Лаборатория обладает программным обеспечением, которое является главным направлением развития систем автоматизации, а именно MES-системами. Оборудование объединено в единую систему таким образом, что имеется возможность построения сложной, комплексной системы управления производственными процессами с решением задач оптимизации загрузки оборудования и отдельных систем.
8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)		
<p>Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Изучение рабочей программы дисциплины. 2. Посещение и конспектирование лекций. 3. Обязательная подготовка к практическим занятиям. 4. Изучение основной и дополнительной литературы, интернет-источников. 5. Выполнение всех видов самостоятельной работы. <p>Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.</p> <p>Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы. Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети "Интернет" организован в читальном зале библиотеки со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.</p> <p>Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению практических занятий составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Математическое моделирование автоматизированных систем" и представлены в УМК дисциплины. Практические занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического материала и на приобретение умений и навыков.</p> <p>При подготовке к практическим занятиям используются методические указания, в которых описаны содержание и методы их проведения, условия выполнения, сформулированы вопросы к результатам выполнения заданий.</p> <p>Задания и методические указания к выполнению лабораторных занятий составлены в соответствии с рабочей программой</p>		

дисциплины "Математическое моделирование автоматизированных систем" и представлены в УМК дисциплины. Лабораторные занятия включают в себя освоение действий, обсуждение проблем по основным разделам курса и направлены на углубление изученного теоретического и практического материала и на приобретение умений и навыков.

Методические рекомендации к организации и выполнению самостоятельной работы составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Математическое моделирование автоматизированных систем" и представлены в УМК дисциплины.

Самостоятельная работа студентов включает освоение теоретического материала, подготовку к выполнению заданий практических занятий, и подготовку к зачету.

Задания и методические указания к выполнению контрольных работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Математическое моделирование автоматизированных систем" в УМК дисциплины.

Задания и методические указания к выполнению курсовых работ составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины "Математическое моделирование автоматизированных систем" в УМК дисциплины.

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости программа дисциплины может быть адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и необходимых специальных условий их обучения.

При наличии в группе студентов с ограниченными возможностями здоровья возможно использовать адаптивные технологии.

Для студентов с ограниченным слухом:

- использование разнообразных дидактических материалов (карточки, рисунки, письменное описание, схемы и т.п.) как помощь для понимания и решения поставленной задачи;
- использование видеоматериалов, которые дают возможность понять тему занятия и осуществить коммуникативные действия;
- выполнение проектных заданий по изучаемым темам.

Для студентов с ограниченным зрением:

- использование фильмов с возможностью восприятия на слух даваемой в них информации для последующего ее обсуждения;
- использование аудиоматериалов по изучаемым темам, имеющимся на кафедре;
- индивидуальное общение с преподавателем по изучаемому материалу;
- творческие задания по изучаемым темам или по личному желанию с учетом интересов обучаемого.