

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 30.01.2023 16:41:18

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2eb454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

# Автоматизация проектирования и моделирование систем

Закреплена за подразделением Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов

Направление подготовки 27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Профиль Цифровизация и автоматизация технологических процессов

Квалификация **Магистр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **5 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 180

в том числе:

аудиторные занятия 51

самостоятельная работа 93

часов на контроль 36

Формы контроля в семестрах:  
экзамен 3

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	93	93	93	93
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):  
*к.т.н., доц., Комолова О.А.*

Рабочая программа

**Автоматизация проектирования и моделирование систем**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ (приказ Минобрнауки России от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ, 27.04.04-МУТС-22-1.plx Цифровизация и автоматизация технологических процессов, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

27.04.04 УПРАВЛЕНИЕ В ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ, Цифровизация и автоматизация технологических процессов, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металлургии стали, новых производственных технологий и защиты металлов**

Протокол от 09.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения Дуб А.В.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Целями преподавания данной дисциплины является: ознакомление с принципами моделирования сложных систем,
1.2	реализующих новые информационные технологии; изучение инструментальных (программных и технических) средств моделирования процессов функционирования
1.3	информационных систем; использование методики имитационного моделирования с типовыми этапами моделирования информационной
1.4	системы, образующие “цепочку”.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

<b>ПК-3: Способность ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, умение готовить технические задания</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-3-31 Основы моделирования систем	
<b>ПК-4: Способность управлять и модифицировать автоматизированные системы управления производством</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-4-31 Различные модели и виды моделирования систем	
<b>ПК-3: Способность ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, умение готовить технические задания</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-3-У1 Различать различные виды математических моделей	
<b>ПК-4: Способность управлять и модифицировать автоматизированные системы управления производством</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-4-У1 Показать теоретические основания модели	
<b>ПК-3: Способность ставить задачи проектирования программно-аппаратных средств автоматизации и управления, умение готовить технические задания</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-3-В1 Технологией моделирования	
<b>ПК-4: Способность управлять и модифицировать автоматизированные системы управления производством</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-4-В1 Методикой оценки качества модели	

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	<b>Раздел 1. Введение. Предмет курса, его цели и задачи.</b>							
1.1	Использование моделирования при исследовании и проектировании информационных систем и технологий /Лек/	3	7	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2 Э1			

1.2	Перспективы развития методов и средств моделирования /Лек/	3	2	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			
1.3	Место метода имитационного моделирования в современной науке и практике. Задачи разработки информационных систем на базе современных математических методов, реализуемых с использованием ресурсов инструментальных средств /Ср/	3	40	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			
	<b>Раздел 2. Основные понятия теории моделирования систем</b>							
2.1	Понятие сложной системы S. Подсистемы и элементы. Структура, функции, переменные, параметры, состояния и характеристики информационной системы. Модели и их роль в изучении процессов функционирования информационных систем /Лек/	3	2	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			
2.2	Классификация видов моделирования систем. Математическое моделирование информационных систем /Ср/	3	20	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			
2.3	Аналитические и имитационные модели. Комбинированные (аналитикоимитационные) модели. Методы машинной реализации моделей. Основные понятия теории моделирования систем /Пр/	3	10	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			P1
	<b>Раздел 3. Математические схемы моделирования информационных систем</b>							
3.1	Основные подходы к описанию процессов функционирования информационных систем. /Пр/	3	8	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			
3.2	Дискретно-стохастические модели /Пр/	3	4	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			

3.3	Сравнительный анализ возможностей машинного моделирования информационных систем с использованием типовых математических схем /Ср/	3	11	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			
3.4	Формы представления логической структуры моделей. Методы построения моделирующих алгоритмов. Примеры построения схем моделирующих алгоритмов /Лек/	3	2	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			P2
<b>Раздел 4. Статистическое моделирование информационных систем на ЭВМ</b>								
4.1	Информационные системы и возможности их компьютерного моделирования. Общая характеристика метода статистического моделирования на ЭВМ /Пр/	3	4	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			
<b>Раздел 5. Инструментальные средства моделирования информационных систем</b>								
5.1	Программное обеспечение моделирования информационных систем /Лек/	3	2	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			
5.2	Средства языков моделирования. Примеры наиболее распространенных языков моделирования /Пр/	3	4	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			
5.3	Рынок программных продуктов компьютерной имитации. /Ср/	3	22	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			
<b>Раздел 6. Обработка и анализ результатов моделирования информационных систем на ЭВМ</b>								
6.1	Особенности фиксации результатов машинного моделирования. Статистическая обработка результатов в процессе моделирования информационных систем на ЭВМ /Лек/	3	2	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			
6.2	Принятие решений по результатам моделирования при проектировании и эксплуатации информационных систем /Пр/	3	4	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2			P2

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Экзамен	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Использование моделирования при исследовании и проектировании информационных систем и технологий.</li> <li>2. Основные понятия теории моделирования систем.</li> <li>3. Математические схемы моделирования информационных систем.</li> <li>4. Формализация и алгоритмизация процессов функционирования информационных систем.</li> <li>5. Статистическое моделирование информационных систем на ЭВМ.</li> <li>6. Инструментальные средства моделирования информационных систем.</li> <li>7. Планирование машинных экспериментов с моделями информационных систем.</li> <li>8. Обработка и анализ результатов моделирования информационных систем на ЭВМ.</li> <li>9. Моделирование для принятия решений при управлении информационными системами.</li> <li>10. Использование метода моделирования при разработке информационных систем.</li> </ol>

### 5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Домашняя работа 1	ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	По индивидуальному заданию, с помощью стандартных средств (пакет Ststistica, Excel) создать модель термодинамической функции взаимодействия элементов в расплаве
P2	Домашняя работа 2	ПК-4-31;ПК-4-В1;ПК-4-У1;ПК-3-В1;ПК-3-У1;ПК-3-31	Оценить качество, погрешности и допущения готовой модели, предложить пути усовершенствования

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Посещение лекций, успешные ответы на теоретические вопросы

### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

**Отлично**

Обучающийся в полном объеме отвечает на поставленные вопросы в экзаменационном билете, отвечает на сопутствующие вопросы.

**Хорошо**

Обучающийся затрудняется дать развернутый ответ на поставленные вопросы из экзаменационного билета.

**Удовлетворительно**

Обучающийся отвечает только на один из двух вопросов.

**Не удовлетворительно**

Обучающийся не отвечает ни на один из поставленных вопросов.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Ицкович Э. Л.	Методы рациональной автоматизации производства: Выбор средств. Организация тендера. Анализ функционирования. Управление развитием. Оценка эффективности: практическое пособие	Электронная библиотека	Москва: Инфра-Инженерия, 2009
Л1.2	Аристова Н. И.	Автоматизация в промышленности: журнал	Электронная библиотека	Москва: РКК "Полиграфик", 2003

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	<a href="http://lib.misis.ru/index.html">http://lib.misis.ru/index.html</a>
----	---

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Лицензии ПО Windows Server CAL ALNG LicSAPk MVL DvcCAL, ПО WinEDUA3 ALNG SubsVL MVL PerUsr и PerUsr
П.2	ИВТАН ТЕРМО
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
A-319	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оснащенных компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
A-319	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оснащенных компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
A-319	Компьютерный класс:	комплект учебной мебели на 14 рабочих мест, оснащенных компьютерами с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета
A-506	Компьютерный класс; аудитория для проведения практических и лекционных занятий:	компьютеры для студентов (рабочие станции, подключенные к локальной сети) - 12; сервер локальной сети; проектор; доска для маркера; компьютеры расчетные (автономные, не подключенные к локальной сети) — 2; 1 резервный автономный офисный компьютер, подключенный к сканеру — 1; 1 лазерный принтер и 1 МФУ; комплект учебной мебели

### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

--