

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.04.2023 10:06:33

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Моделирование систем

Закреплена за подразделением

Кафедра АСУ

Направление подготовки

09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Профиль

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

аудиторные занятия

51

экзамен 6

самостоятельная работа

30

курсовая работа 6

часов на контроль

27

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	16			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	30	30	30	30
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

- , асс., Мисинева Елизавета Владимировна;- , ст.преп., Агабубаев Аслан Такабудинович

Рабочая программа

Моделирование систем

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 09.03.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 09.03.01-БИВТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра АСУ

Протокол от 05.07.2022 г., №10

Руководитель подразделения Темкин Игорь Олегович, д.т.н., доцент

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	формирование у студентов знаний по теоретическим основам построения моделей, методологий изучения существующих моделей сложных систем;
1.2	получения навыков построения моделей в программной среде моделирования AnyLogic.
1.3	планирование и проведение экспериментов для анализа результатов моделирования и интерпретации результатов моделирования

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.05
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Python для анализа данных	
2.1.2	Введение в прикладной ИИ	
2.1.3	Основ теории информации	
2.1.4	Системная и программная инженерия	
2.1.5	Теория систем автоматического управления	
2.1.6	Теория систем и системный анализ	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	MES-системы	
2.2.2	Администрирование программных продуктов	
2.2.3	Анализ рисков в управлении	
2.2.4	Бизнес планирование в IT-проектах	
2.2.5	Индустриальные инфраструктуры IT-систем	
2.2.6	Инструментальные платформы прогнозной аналитики	
2.2.7	Искусственный интеллект в прикладных задачах управления	
2.2.8	Методология построения интеллектуальных платформ	
2.2.9	Методы и задачи обработки естественных языков	
2.2.10	Методы параллельной обработки данных	
2.2.11	Методы поиска решений	
2.2.12	Модели управления автономными транспортными комплексами	
2.2.13	Модели управления роботизированными комплексами	
2.2.14	Облачные технологии и распределенные базы данных	
2.2.15	Оптимизационное моделирование сложных систем	
2.2.16	Основы разработки цифровых платформ управления	
2.2.17	Программирование встраиваемых систем	
2.2.18	Программные инструменты VI-систем	
2.2.19	Управление проектами	
2.2.20	Аппаратные средства хранения и обработки данных	
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов

Знать:

ПК-4-31 Свойства систем. Основные элементы имитационных моделей. Подходы для расчета основных статистических показателей. Отличия имитационных моделей с дискретными и непрерывным течением модельного времени. Основные концептуальные модели для решения бизнес задач.

ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем

Знать:

ПК-3-31 Подходы в имитационном моделировании, агентном и системно-динамическом. Методики структурно-функционального моделирования.

ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Уметь:
ПК-4-У1 Провести статистическую обработку исходных данных для имитационной модели
ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем
Уметь:
ПК-3-У1 Проводить имитационный эксперимент и обрабатывать результаты. Интерпретировать результаты имитационного эксперимента. Применять адекватные методы, инструменты дизайна и моделирования в зависимости от решаемых задач управления.
ПК-4: Способность разрабатывать математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов
Владеть:
ПК-4-В1 Навыками формализованного описания и построения имитационных моделей процессов управления
ПК-3: Готовность осуществлять и обосновывать выбор математического аппарата и программного обеспечения для решения поставленных задач; анализировать рынок программных и программно-технических средств, информационных продуктов и услуг для создания и модификации прикладных систем
Владеть:
ПК-3-В1 Навыками построения имитационных моделей с использованием AnyLogic

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
	Раздел 1. Лекционные занятия							
1.1	Введение. Основные понятия /Лек/	6	4	ПК-4-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2		КМ1	
1.2	Системный подход в моделировании /Лек/	6	4	ПК-4-31 ПК-3-31			КМ1	
1.3	Построение математическое моделей /Лек/	6	4	ПК-4-31 ПК-3-31			КМ1	
1.4	Имитационное моделирование /Лек/	6	4	ПК-4-31 ПК-3-31			КМ1	
1.5	Методы имитационного моделирования /Лек/	6	4	ПК-4-31 ПК-3-31			КМ1	
1.6	Процессно-ориентированные дискретные имитационные модели /Лек/	6	4	ПК-4-31 ПК-3-31			КМ1	
1.7	Технология имитационного моделирования: основы практического подхода /Лек/	6	2	ПК-4-31 ПК-3-31			КМ1	
1.8	Задачи моделирования систем /Лек/	6	4	ПК-4-31 ПК-3-31			КМ1	
1.9	Направления и инструменты имитационного моделирования /Лек/	6	4	ПК-4-31 ПК-3-31			КМ1	
	Раздел 2. Практикум							
2.1	Установка AnyLogic /Лаб/	6	1	ПК-3-В1	Э1			Р1
2.2	Среда имитационного моделирования AnyLogic /Лаб/	6	2	ПК-4-У1 ПК-3-В1 ПК-4-В1				Р1

2.3	Агентное моделирование /Лаб/	6	2	ПК-3-У1 ПК-3-В1				P2
2.4	Системная динамика /Лаб/	6	4	ПК-4-У1 ПК-4-В1				P3
2.5	Дискретно-событийное моделирование /Лаб/	6	8	ПК-4-У1 ПК-4-В1 ПК-3-У1 ПК-3-В1				P4
Раздел 3. Самостоятельная работа								
3.1	Классы. Типы данных. Операции. Управляющие операции. Java /Ср/	6	10	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1	Э1 Э2		КМ1	P5
3.2	Массивы и их задание. Обработка строк. Класс Math. Математические функции /Ср/	6	10	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1	Э2		КМ1	P5
3.3	Обработка исключительных ситуаций. Цвет и его кодирование. Элементы управления и фигуры презентации /Ср/	6	10	ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-3-31 ПК-3-У1	Э2		КМ1	P5

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-4-31;ПК-3-31	-

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	Лабораторная работа № 1	ПК-3-В1	Цель: Изучение возможностей AnyLogic Задача: Установка AnyLogic; Знакомство с пользовательским интерфейсом программного обеспечения.
P2	Лабораторная работа № 2	ПК-4-У1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Цель: Применение агентного метода для моделирования влияния на систему функционирования и взаимодействия ее элементов Задача: Построение модели потребительского рынка
P3	Лабораторная работа № 3	ПК-4-У1;ПК-4-В1	Цель: Применение системного подхода для моделирования сложных систем с обратной связью Задача: Построение модели распространения эпидемии
P4	Лабораторная работа № 4	ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1	Цель: 1.Применение дискретно-событийного подхода для моделирования производственных систем 2.Применение дискретно-событийного подхода для моделирования пешеходных потоков Задачи: 1.Построение модели заводского цеха 2.Построение модели аэропорта
P5	Курсовая работа	ПК-4-31;ПК-4-У1;ПК-4-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1	-

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

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

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Сырецкий Г. А.	Моделирование систем: практикум	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011
Л1.2	Леонов Ю. А., Филиппов Р. А., Филиппова Л. Б., Тищенко А. А., Тищенко П. А., Казаков Ю. М., Чмыхов Д. В.	Имитационное моделирование в AnyLogic: практикум	Электронная библиотека	Москва, Берлин: Директ- Медиа, 2020

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	AnyLogic	https://www.anylogic.ru/
Э2	Документация	https://www.anylogic.ru/resources/books/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	MS Teams
П.3	AnyLogic

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	https://www.anylogic.ru/
И.2	https://www.anylogic.ru/resources/books/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-830	Учебная аудитория для лекционных занятий:	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-830	Учебная аудитория для лекционных занятий:	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-831	Учебная аудитория для лабораторных занятий:	комплект учебной мебели на 15 рабочих мест, оборудованных компьютерами, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-830	Учебная аудитория для лекционных занятий:	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»
Л-830	Учебная аудитория для лекционных занятий:	комплект учебной мебели на 60 рабочих мест, рабочее место преподавателя с персональным компьютером, без доступа к ИТС «Интернет»

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

-
