

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»
СТИ НИТУ «МИСИС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСИС»
от «23» июня 2026 г.
протокол № 38

Рабочая программа дисциплины **Методы искусственного интеллекта**

Закрепленная кафедра	<u>Кафедра автоматизированных и информационных систем управления им. Ю.И. Ерёменко</u>
Направление подготовки	<u>15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств</u>
Профиль	Системы автоматизированного анализа, обработки данных и управления
Квалификация	<u>Магистр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	<u>3</u> ЗЕТ

Формы контроля в семестрах:

Часов по учебному плану	<u>108</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>34</u>
самостоятельная работа	<u>74</u>
часов на контроль	<u>—</u>

Зачет, 1

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	1		Итого	
Вид занятий	УП	УП	РП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2026

Программу составил:
Доцент каф. АИСУ им. Ю.И. Ерёменко, кандидат
технических наук, Петров Владислав Анатольевич

Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью



подпись

Рабочая программа дисциплины

Методы искусственного интеллекта

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ МИСИС:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования – магистратура
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки
15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств (приказ от 02.04.21 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2026 года набора.

15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
Профиль: Системы автоматизированного анализа, обработки данных и управления, утвержденного Ученым
советом СТИ НИТУ «МИСИС» 23.06.2026 г., протокол № 38.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Автоматизированные и информационные системы управления им. Ю.И. Ерёменко

Протокол от «22» июня 2026 г. № 6

И. о. зав. кафедрой АИСУ им. Ю.И.
Ерёменко


подпись

Д. А. Полещенко

«22» июня 2026 г.

Руководитель ОПОП ВО
И. о. зав. кафедрой АИСУ им. Ю.И.
Ерёменко, кандидат технических наук,
доцент


подпись

Д. А. Полещенко

«22» июня 2026 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель дисциплины. В результате освоения дисциплины <i>«Методы искусственного интеллекта»</i> студент приобретает знания, умения и навыки к созданию и/или применению интеллектуальных автоматизированных систем управления. Первичной целью является освещение современного состояния искусственного интеллекта, как отрасли науки. Это позволит помочь обучающимся понять принципы решения слабоформализованных и неформализованных задач. Конечная цель изучения дисциплины – способность самостоятельного проектирования интеллектуальных систем управления технологическими процессами на базе применения таких методов как экспертные системы, нечеткая логика, нейронные сети, генетические алгоритмы и методы роя частиц и муравьиных колоний. Задачи дисциплины: • Дать обучающимся общее представление об искусственном интеллекте и его месте в современной научной картине мира. • Научить обучающихся решать слабоформализуемые задачи интеллектуальными методами. • Научить обучающихся обосновывать необходимость применения интеллектуальных методов при проектировании систем управления. • Научить обучающихся реализовывать рассмотренные методы программно.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся:
2.1.1	Математика (бакалавриат)
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Машинное обучение
2.2.2	Нейросетевое управление
3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	
Знать:	УК-5-31 знать этические и правовые вопросы использования методов искусственного интеллекта
ОПК-6 Способен осуществлять моделирование, анализ и эксперименты в целях проведения детального исследования для решения сложных задач в профессиональной области, осуществлять научно-исследовательскую деятельность, используя современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы	
Знать:	ОПК-6-31 знать основные способы моделирования методов искусственного интеллекта
Владеть:	ОПК-6-В1 владеть навыками моделирования искусственного интеллекта
ПК-1 Способен: проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов, в том числе, методов искусственного интеллекта проводить математическое моделирование процессов, оборудования, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления с использованием современных технологий научных исследований разрабатывать структуру АСУТП (АСУП), организационное, информационное, алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем автоматизации и управления выполнять анализ состояния и динамики функционирования средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления качеством продукции, метрологического и нормативного обеспечения производства	
Знать:	ПК-1-31 знать методы искусственного интеллекта
Уметь:	ПК-1-У1 уметь синтезировать системы на основе методов искусственного интеллекта
ПК-2 Способен: аккумулировать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт в области автоматизации технологических процессов и производств, искусственного интеллекта, инжиниринга знаний составлять научные отчеты по выполненному заданию и участвовать во внедрении результатов исследований и разработок в области автоматизации технологических процессов и производств способность участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля и управления процессами с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	
Уметь:	ПК-2-У1 уметь работать с научно-технической информацией в области искусственного интеллекта
Владеть:	ПК-2-В1 владеть навыком участия в работах по моделированию современных систем искусственного интеллекта

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1 Введение в курс. Основные понятия искусственного интеллекта. Задачи, решаемые с помощью методов искусственного интеллекта					
1.1	Основные понятия искусственного интеллекта. Задачи, решаемые с помощью методов искусственного интеллекта /лек/	1	1	УК-5-31 ОПК-6-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	
	Раздел 2. Экспертные системы. Определение. Структура. Классификация. Системы-советчики.					
2.1	Экспертные системы. Определение. Структура. Классификация. Системы-советчики /лек/	1	2	ОПК-6-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	
2.2	Модели представления знаний. Управление знаниями /лек/	1	1	ОПК-6-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	
2.3	Разработка экспертной системы /лр/	1	3	ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	Текущий контроль: ЛР1
2.4	Разработка экспертной системы /ср/	1	10	ОПК-6-31 ПК-1-31 ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: ЛР1

	Раздел 3. Нечеткая логика. Системы нечеткого логического вывода Мамдани-Заде. Нечеткие регуляторы.	1				
3.1	Нечеткая логика. Системы нечеткого логического вывода Мамдани-Заде /лек/	1	2	ОПК-6-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	
3.2	Нечеткие регуляторы. Нечеткая логика для решения задач управления /лек/	1	2	ОПК-6-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	
3.3	Разработка системы нечеткого вывода Мамдани-Заде /лр/	1	3	ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	Текущий контроль: ЛР2
3.4	Нечеткие регуляторы в Matlab /лр/	1	3	ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2	Текущий контроль: ЛР3
3.5	Разработка системы нечеткого вывода и нечеткого регулятора /ср/	1	10	ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: ЛР2, ЛР3
3.6	Интеллектуальные методы настройки ПИД-регуляторов. Нечеткая логика /ср/	1	12	ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3 Л3.1	Текущий контроль: ДЗ1
	Раздел 4. Нейронные сети. Многослойные сети. Обучение нейронных сетей.	1				

	Нейросетевые регуляторы.					
4.1	Нейронные сети. Многослойные сети /лек/	1	2	ОПК-6-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	
4.2	Обучение нейронных сетей /лек/	1	1	ОПК-6-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	
4.3	Нейросетевые регуляторы /лек/	1	1	ОПК-6-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	
4.4	Синтез и обучение нейронной сети /лр/	1	3	ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2	Текущий контроль: ЛР4
4.5	Построение и обучение нейронной сети /ср/	1	10	ОПК-6-31 ПК-1-31 ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: ЛР4
4.6	Интеллектуальные методы настройки ПИД-регуляторов. Нейронные сети /ср/	1	12	ОПК-6-31 ПК-1-31 ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.1	Текущий контроль: ДЗ2
	Раздел 5. Генетические алгоритмы. Решение оптимизационных задач. Настройка регуляторов.	1				
5.1	Генетические алгоритмы. Решение оптимизационных	1	2	ОПК-6-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4	

	задач. Настройка регуляторов /лек/				Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	
5.2	Оптимизация функций с помощью генетических алгоритмов в среде Matlab /лр/	1	3	ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2	Текущий контроль: ЛР5
5.3	Применение генетического алгоритма для оптимизации функции /ср/	1	10	ОПК-6-31 ПК-1-31 ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: ЛР5
	Раздел 6 Алгоритм роя частиц. Алгоритм имитации отжига. Настройка регуляторов.	1				
6.1	Алгоритм роя частиц /лек/	1	2	ОПК-6-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	
6.2	Алгоритм имитации отжига /лек/	1	1	ОПК-6-31 ПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3	
6.3	Использование метода имитации отжига для решения задачи настройки регулятора /лр/	1	2	ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.2	Текущий контроль: ЛР6
6.5	Применение алгоритма имитации отжига для настройки регулятора /ср/	1	10	ОПК-6-В1 ПК-1-У1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л3.3 Л3.4	Текущий контроль: ЛР6

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Экзамен не предусмотрен.

5.2. Перечень работ, выполняемых в процессе изучения дисциплины

В процессе изучения дисциплины «Методы искусственного интеллекта» обучающийся должен выполнить и защитить:

1. Домашние задания (УК-5-31; ОПК-6-31; ПК-1-31; ОПК-6-В1; ПК-1-У1; ПК-2-У1; ПК-2-В1).

1.1. Тема: Интеллектуальные методы настройки ПИД-регуляторов. Нечеткая логика

1.1.1. В модуле Matlab fuzzy logic собрать нечеткий настройщик (в соответствии с рекомендациями, приведенными выше). Экспортировать готовый настройщик в рабочую область Matlab.

1.1.2. Выбрать объект управления в соответствии с вариантом (таблица 1.1). Собрать схему для моделирования системы с ПИД-регулятором, представленную на рис.1.1.

Таблица 1.1. Варианты заданий

№	Первое апериодическое звено
1	$W(s)=15/(10s^3+30s^2+5s+1)$
2	$W(s)=5/(30s^3+10s^2+20s+1)$
3	$W(s)=10/(s^3+5s^2+16s+1)$
4	$W(s)=25/(3s^3+14s^2+9s+1)$
5	$W(s)=30/(s^3+16s^2+28s+1)$
6	$W(s)=1/(6s^3+3s^2+18s+1)$
7	$W(s)=3/(25s^3+s^2+12s+1)$
8	$W(s)=12/(18s^3+10s^2+30s+1)$
9	$W(s)=18/(9s^3+10s^2+23s+1)$
10	$W(s)=24/(s^3+15s^2+5s+1)$

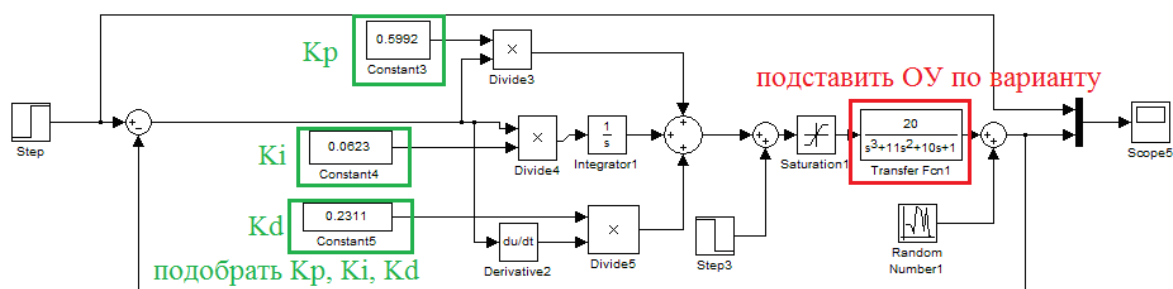


Рис. 1.1. Система управления для подбора коэффициентов ПИД-регулятора методом Циглера-Никольса

1.1.3. Для системы управления на рис.1.1 подобрать методом Циглера-Никольса параметры ПИД-регулятора. Подставить их в регулятор и провести моделирование. Оценить основные критерии качества переходного процесса.

1.1.4. Дособрать имеющуюся систему управления до вида, приведенного на рис.1.2. Настроить все блоки в соответствии с рекомендациями, приведенными выше. В блоке Fuzzy logic controller указать имя переменной, выгруженной из модуля fuzzy logic в рабочую область Matlab.

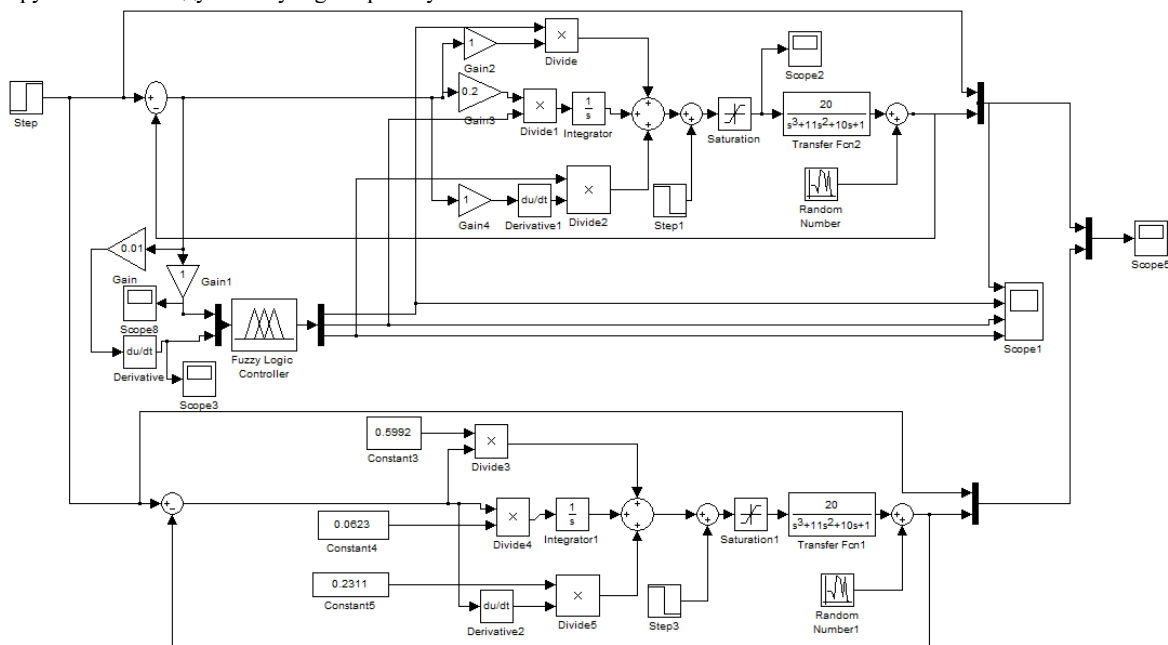


Рис.1.2. Схема для проведения моделирования

1.1.5. Провести моделирование схемы и снять показания с осциллографов Score1, Score2, Score5. Провести сравнение качества переходных процессов для контуров с обычным ПИД-регулятором и нечетким настройщиком. Свести данные показатели в таблицу 1.2.

Таблица 1.2. Форма для представления результатов

Метод настройки ПИД-регулятора	Настроечные параметры ПИД-регулятора			Передаточная функция объекта управления	Показатели качества переходного процесса	
	k_p	k_i	k_d		$t_{\text{шт}}, \text{с}$	$\delta, \%$
Циглера-Никольса						
Нечеткий настройщик	-	-	-			

1.2. Тема: Интеллектуальные методы настройки ПИД-регуляторов. Нейронные сети

1.2.1. Создать нейронную сеть, s-функцию, реализовать метод обратного распространения ошибок, собрать схему для моделирования.

1.2.2. Задать начальные условия для моделирования и провести моделирование. Результаты представить в отчете.

1.2.3. Произвольно изменить объект управления и провести моделирование. Результаты представить в отчете.

1.2.4. Подготовить отчет о выполненной работе.

Для всех вариантов объект управления представляет собой два апериодических звена первого порядка плюс звено запаздывания.

Варианты заданий приведены в таблице 1.2.1.

Таблица 1.2.1. Варианты заданий для индивидуального выполнения

№	Первое апериодическое звено	Второе апериодическое звено	Время запаздывания, с
1	$W(s)=20/(1000s+1)$	$W(s)=1/(60s+1)$	60
2	$W(s)=15/(500s+1)$	$W(s)=1/(40s+1)$	40
3	$W(s)=17/(1500s+1)$	$W(s)=1/(70s+1)$	20
4	$W(s)=20/(2000s+1)$	$W(s)=1/(90s+1)$	35
5	$W(s)=20/(2500s+1)$	$W(s)=1/(30s+1)$	70
6	$W(s)=25/(1500s+1)$	$W(s)=1/(25s+1)$	90
7	$W(s)=25/(1500s+1)$	$W(s)=1/(15s+1)$	15
8	$W(s)=10/(1000s+1)$	$W(s)=1/(s+1)$	10
9	$W(s)=10/(800s+1)$	$W(s)=1/(6s+1)$	5
10	$W(s)=25/(1800s+1)$	$W(s)=1/(10s+1)$	45
11	$W(s)=25/(1900s+1)$	$W(s)=1/(70s+1)$	65
12	$W(s)=18/(1200s+1)$	$W(s)=1/(20s+1)$	32
13	$W(s)=23/(3000s+1)$	$W(s)=1/(2s+1)$	34
14	$W(s)=15/(2300s+1)$	$W(s)=1/(3s+1)$	56
15	$W(s)=20/(500s+1)$	$W(s)=1/(s+1)$	17

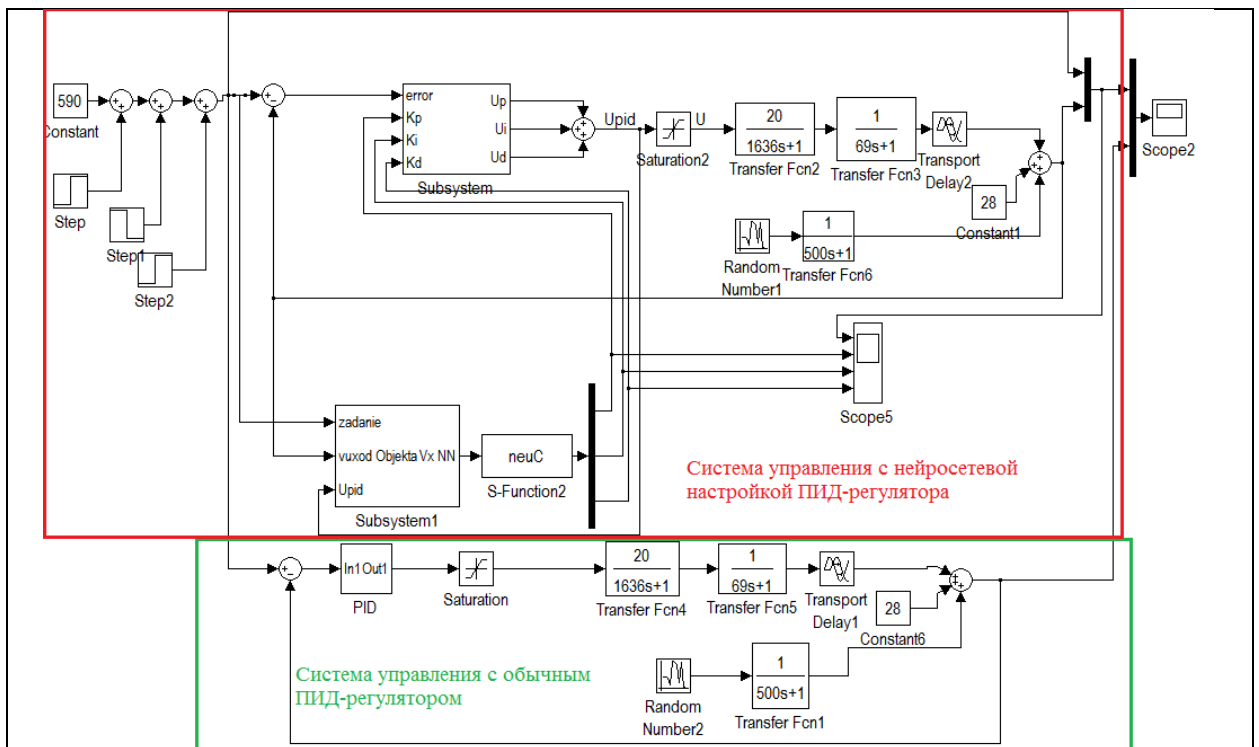


Рис.2.1. Реализация системы управления с нейросетевой надстройкой в Matlab

2. Лабораторные работы (УК-5-31; ОПК-6-31; ПК-1-31; ОПК-6-В1; ПК-1-У1; ПК-2-У1; ПК-2-В1)

2.1. Лабораторная работа 1

Тема: Разработка экспертной системы (по вариантам).

2.2. Лабораторная работа 2

Тема: Разработка системы нечеткого вывода Мамдани-Заде (по вариантам).

2.3. Лабораторная работа 3

Тема: Нечеткие регуляторы в Matlab (по вариантам).

2.4. Лабораторная работа 4

Тема: Синтез и обучение нейронной сети (по вариантам).

2.5. Лабораторная работа 5

Тема: Оптимизация функций с помощью генетических алгоритмов в среде Matlab

2.6. Лабораторная работа 6

Тема: Использование метода имитации отжига для решения задачи настройки регулятора

5.1.1. Комплект вопросов для защиты лабораторных работ (текущий контроль успеваемости)

Лабораторная работа 1

(ОПК-6-В1; ПК-1-У1; ПК-2-У1; ПК-2-В1)

1. Что Вы понимаете под экспертной системой?
2. Дайте определение базы знаний экспертной системы?
3. Что представляет собой подсистема вывода экспертной системы?
4. Чем отличается прямой и обратный порядок логического вывода?
5. Для решения какого класса задач целесообразно применять экспертные системы?
6. Какие модели представления знаний Вы знаете?
7. Какие функции выполняет инженер по знаниям?
8. Чем отличается база данных от базы знаний?
9. Чем отличаются знания от данных?

Лабораторная работа 2

(ОПК-6-В1; ПК-1-У1; ПК-2-У1; ПК-2-В1)

1. Чем нечеткая логика отличается от четкой.
2. Что такое терм, функция принадлежности, степень соответствия, лингвистическая переменная.
3. Кто определяет форму и параметры функций принадлежности.
4. Основные системы нечеткого логического вывода.
5. Этапы построения системы нечеткого логического вывода.
6. Этапы функционирования системы нечёткого логического вывода.
7. Методы дефазификации.
8. Способы активации.

Лабораторная работа 3

(ОПК-6-В1; ПК-1-У1; ПК-2-У1; ПК-2-В1)

1. Схемы нечеткого управления.
2. Преимущества последовательной схемы. Что является входами и выходами нечеткого регулятора.
3. Преимущества схемы с самонастройкой. Что является входами и выходами нечеткого настройщика.
4. Этапы построения системы нечеткого логического вывода.
5. Этапы функционирования системы нечёткого логического вывода.
6. Методы дефазификации.

Лабораторная работа 4
(ОПК-6-B1; ПК-1-У1; ПК-2-У1; ПК-2-B1)

1. Понятие искусственного нейрона. Его математическая модель.
2. Нейронная сеть.
3. Свойства сигмоидальной функции активации.
4. Области применения НС.
5. Однослойные и многослойные НС.
6. Что называется обучением НС?
7. Методы обучения сетей.
8. Обосновать достоинства и недостатки методов обучения НС.
9. Что называется переобучением НС?
10. Способность НС к обобщению. Как с течением процесса обучения изменяются ошибка обучения и ошибка обобщения.

Лабораторная работа 5
(ОПК-6-B1; ПК-1-У1; ПК-2-У1; ПК-2-B1)

1. Определите следующие термины: ген, хромосома, мутация, эволюция, селекция, репродукция, популяция, генотип.
2. Что представляют собой генетические алгоритмы? В чем заключается их основное отличие от традиционных методов оптимизации?
3. Что такое функция приспособленности (оценки)? В чем состоит ее назначение?
4. Опишите классический генетический алгоритм. Каковы его основные шаги? В чем заключается цель каждого из них?
5. Каким образом производится кодирование параметров задачи в генетическом алгоритме?

Лабораторная работа 6
(ОПК-6-B1; ПК-1-У1; ПК-2-У1; ПК-2-B1)

1. Передаточная функция ПИД-регулятора.
2. Какие существуют способы настройки параметров ПИД-регулятора?
3. В чем отличительная черта метода имитации отжига для решения рассматриваемой задачи?
4. При использовании генетических алгоритмов для решения задачи настройки ПИД-регулятора что будет являться: особью, хромосомой, геном, функцией приспособленности?
5. Каковы преимущества и недостатки применения генетических алгоритмов и метода имитации отжига для решения указанной задачи?

Комплект вопросов и заданий для защиты домашних заданий
(текущий контроль успеваемости)
(ОПК-6-B1; ПК-1-У1; ПК-2-У1; ПК-2-B1)

1. Понятие нейрон. Его математическая модель.
2. Нейронная сеть.
3. Свойства сигмоидальной функции активации.
4. Области применения НС.
5. Однослойные и многослойные НС.
6. Что называется обучением НС?
7. Методы обучения сетей.
8. Обосновать достоинства и недостатки методов обучения НС.
9. Что называется переобучением НС?
10. Способность НС к обобщению. Как с течением процесса обучения изменяются ошибка обучения и ошибка обобщения.
11. Чем оперативное обучение отличается от автономного?
12. Какая схема нейросетевого управления была реализована?
13. Критерии качества управления
14. Записать математическую модель метода обратного распространения ошибки.

5.3. Оценочные материалы (оценочные средства), используемые для экзамена

Не предусмотрено

5.4. Методика оценки результатов обучения по дисциплине

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Выполнение и защита лабораторных работ	Обучающийся самостоятельно выполняет полное и аргументированное решение индивидуальных заданий, не допустив ошибок. При защите заданий отвечает развернуто и исчерпывающе на все вопросы.	«Отлично»

			Обучающийся практически самостоятельно выполняет полное решение заданий, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает незначительные неточности.	«Хорошо»
			Обучающийся в целом правильно решает задание, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает значительные неточности. Обучающийся правильно понимает способ решения заданий, но допускает ошибки при их решении. Задание выполнено частично. При защите заданий допускает значительные неточности.	«Удовлетворительно»
			Обучающийся не может решить задание.	«Неудовлетворительно»
	2.	Выполнение и защита домашних заданий	Домашнее задание выполнено в полном объеме; отчёт по работе оформлен в полном соответствии с предъявляемыми требованиями; расчеты выполнены без ошибок. При ответе на вопросы по теме домашнего задания обучающийся демонстрирует глубокое знание основных теоретических положений работы и умение применять их на практике.	«Отлично»
			Домашнее задание в целом выполнено правильно, расчеты содержат не принципиальные ошибки. Отчёт по работе оформлен в основном в соответствии с предъявляемыми требованиями; При ответе на вопросы по теме домашнего задания обучающийся демонстрирует знание основных теоретических положений работы и умение применять их на практике.	«Хорошо»
			Домашнее задание в основной части выполнено; отчёт по работе оформлен с некоторыми отступлениями от предъявляемых требований; при ответе на вопросы по теме домашнего задания обучающийся дает в основном правильные, но неполные ответы. При расчетах были допущены ошибки, исправленные после замечаний преподавателя.	«Удовлетворительно»
			Домашнее задание не выполнено, либо отчёт по работе отсутствует или его оформление не соответствует предъявляемым требованиям, либо при ответе на вопросы по теме домашнего задания студент демонстрирует незнание основных теоретических положений работы и неумение их применять на практике.	«Неудовлетворительно»
	3.	Зачет	Компетенции УК 5, ОПК 6, ПК 1, ПК 2 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по билету, а также дополнительные вопросы экзаменатора; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	«Зачтено»
			Компетенции УК 5, ОПК 6, ПК 1, ПК 2 не сформированы. Обучающийся демонстрирует:	«Не зачтено»

		- существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	
--	--	---	--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	С. Николенко, А. Кадури, Е. Архангельская	Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей	Библиотека СТИ НИТУ МИСиС	СПб. : Питер, 2020
Л 1.2	И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов	Интеллектуальные системы : учебник и практикум для вузов	ЭБС Юрайт URL: https://urait.ru/bcode/451101	М. : Юрайт, 2020
Л 1.3	Рутковская, Д., М.Пилиньский, Л.Рутковский	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М. : Горячая линия - Телеком, 2013
Л 1.4	Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев	Интеллектуальные информационные системы и технологии : учебное пособие	Университетская библиотека ONLINE URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713	Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Еременко Ю.И.	Введение в искусственный интеллект	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол: ООО «Оскольская типография», 2008
Л 2.2	Станкевич, Л. А.	Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов	ЭБС Юрайт URL: https://urait.ru/bcode/450773	М.: Юрайт, 2020
Л 2.3	Рутковский Л.	Методы и технологии	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Горячая линия

		искусственного интеллекта		Телеком, 2010
6.1.3 Методические материалы				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	Глущенко А.И.	Методы искусственного интеллекта. Методические указания для самостоятельной работы по выполнению домашних заданий для студентов направления 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС - 2018
Л 3.2	Глущенко А.И.	Методы искусственного интеллекта. Лабораторный практикум для студентов направления 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС – 2018
Л 3.3	Глущенко А.И., Полещенко Д.А.	Методы искусственного интеллекта. Курс лекций для студентов направления 15.04.04 – Автоматизация технологических процессов и производств	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол. СТИ НИТУ МИСиС - 2018
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
6.3. Перечень программного обеспечения				
П. 1	Microsoft Windows			
П. 2	Microsoft office			
П. 3	7- Zip (свободно распространяемой программное обеспечение)			
П. 4	Kaspersky Endpoint Security			
П. 5	Matlab			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
И. 1	LMS Moodle https://open.misis.ru/			
И. 2	Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru			
И. 3	Открытое образование: http://openedu.ru			
И. 4	Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru			
И. 5	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru			
И. 6	- Электронная библиотека НИТУ «МИСиС»: http://elibrary.misis.ru			

И. 7	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/
И. 8	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/
И. 9	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/
И. 10	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/
И. 11	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com
И. 12	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/
И. 13	- наукометрическая система InCites https://apps.webofknowledge.com
И. 14	- научные журналы издательства Elsevier https://www.sciencedirect.com/

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
404	Лаборатория объектно-ориентированного программирования	• персональный компьютер – 9 шт.; • интерактивная доска; • проектор; • комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
306	Кабинет для самостоятельной работы	• проектор; • доска; • экран настенный; • компьютер – 6 шт.; • комплект учебной мебели на 20 человек.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Методы искусственного интеллекта" в 1 семестре обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы своевременно обращаться к преподавателю (в часы очных консультаций, через LMS Moodle).
3. Отчеты по лабораторным работам и домашним заданиям рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде.
4. Активно работать с научными базами в сети Интернет.
5. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации.

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:

- лабораторные работы (6).
- домашние задания (2).

По результатам выполнения лабораторных работ и домашних заданий обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчетов являются:

- титульный лист;
- содержание (по желанию);
- номер варианта, формулировку задания и исходные данные;
- необходимые схемы (исходные и промежуточные);
- расчётные формулы и полученные численные результаты;
- выводы по проделанной работе;
- необходимые для расчётов справочные данные (при необходимости);
- список использованных источников (при необходимости);
- приложения (при необходимости).

Более подробная информация по практическим работам приведена в Л.3.4, по лабораторным – Л.3.2, по домашним заданиям – Л.3.1.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета в 1 семестре. Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по системе «зачтено»/ «не зачтено».

Отметка «Зачтено» выставляется, если обучающийся успешно сдал все виды текущего контроля в течение семестра.

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ МИСИС П 239.09- 18, выпуск 2».