


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»**

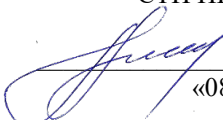
**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ОПОП ВО

  
Глущенко А. И.  
«08» июня 2020 г.

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора по НИИ  
СТИ НИТУ «МИСиС»

  
Кожухов А. А.  
«08» июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Методы искусственного интеллекта**

Закрепленная кафедра **Автоматизированных и информационных систем управления**  
Учебный план **на 2020-2021 год по направлению подготовки**  
Направление подготовки **09.06.01 Информатика и вычислительная техника**  
Направленность (профиль) **Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами**  
ОПОП  
Квалификация **Исследователь. Преподаватель-исследователь**  
Форма обучения **Очная**  
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Формы контроля в семестрах:

Часов по учебному плану 72  
в том числе:  
аудиторные занятия 18  
самостоятельная работа 54  
часов на контроль —  
Семестр(ы) изучения 1

Зачет, 7

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	IV		Итого
Вид занятий	УП	РП	
Практические	18	18	18
Итого ауд.	18	18	18
Сам. работа	54	54	54
Итого:	72	72	72

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Рабочая программа разработана:


Глущенко Антон Игоревич

*ФИО полностью*

Зав. каф. АИСУ, кандидат технических наук,

доцент

*а также уч.ст., уч.зв. – при наличии*

  
*подпись*

Рабочая программа дисциплины «**Методы искусственного интеллекта**»  
разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:

Образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

*код, наименование*

(утвержден приказом НИТУ «МИСиС» от «02» декабря 2015 г. № 602 о. в.)

на основании учебного плана на 2020-2021 учебный год по направлению подготовки

09.06.01 Информатика и вычислительная техника

*код и наименование направления подготовки (специальности), наименование направленности (профиля) ОПОП ВО*

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

«Автоматизированные и информационные системы управления»

*наименование кафедры*

Протокол от «08» июня 2020 г. № 05.

и.о. зав.

кафедрой АИСУ

  
*подпись*

А.И. Глущенко

*И.О. Фамилия*

«08» июня 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО

И.о. зав. кафедрой АИСУ,

кандидат технических наук, доцент

*должность, уч.ст., уч.зв. – при наличии*

  
*подпись*

А.И. Глущенко

*И.О. Фамилия*

«08» июня 2020 г.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**1.1** Цели освоения дисциплины – подготовка к разработке 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 автоматизированных систем управления.

**1.2** Задачи освоения дисциплины:

- 1) Дать обучающимся общее представление об искусственном интеллекте и его месте в современной научной картине мира.
- 2) Научить обучающихся решать задачи управления и поддержки принятия решений интеллектуальными методами.
- 3) Научить обучающихся обосновывать необходимость применения интеллектуальных методов при проектировании систем управления.
- 4) Научить обучающихся реализовывать рассмотренные методы программно.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**2.1 Учебная дисциплина** входит в состав Блока «Факультативы».

Курс «Методы искусственного интеллекта» предназначен для подготовки исследователей (преподаватель-исследователь) и предусматривает изучение методов искусственного интеллекта, их возможностей и областей применения для решения задач управления и поддержки принятия решений в рамках металлургического производства.

**2.2. Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые при обучении в магистратуре:**

**знания** основных технологических процессов в металлургии и принципов управления ими, линейной алгебры и классических методов оптимизации, основ формальной логики

**умения** применять классические методы оптимизации для решения задач поиска экстремума функций, работать с матрицами, составлять и работать с простыми базами данных, писать простые программы на любом языке программирования

**навыки** программирования на одном из языков программирования, решения задач оптимизации функций многих переменных

**2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:**

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации); Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ОС НИТУ «МИСиС» и ОПОП ВО по данному направлению подготовки:

<b>УК-9.2 умение демонстрировать владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в профессиональной области, соответствующей направленности образовательной программы</b>	
<b>Знать:</b>	основные способы представления знаний в базах знаний
<b>Уметь:</b>	выступая в роли инженера по знаниями, проектировать несложные базы знаний
<b>Владеть</b>	владеть навыками разработки простых интеллектуальных систем управления на базе экспертных систем, нечеткой логики, нейронных сетей и методов роевого интеллекта
<b>ОПК-1.1 владение методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности</b>	
<b>Знать:</b>	основные методы искусственного интеллекта и ограничения, накладываемые на область их применения
<b>Уметь</b>	применять изученные методы для решения практических задач управления технологическим процессами
<b>ПК-1.1 владение теоретическими основами и методами системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации</b>	
<b>Знать</b>	круг проблем, решаемых методами искусственного интеллекта
<b>Уметь</b>	ориентироваться в вопросах практического использования интеллектуальных систем управления

<b>ПК-1.3 способность разрабатывать методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации</b>	
<b>Знать</b>	структуру и технологию разработки интеллектуальных систем управления
<b>ПК-1.6 знание теоретических и методологических основ построения сложных систем управления и принятия решений, способность разрабатывать и применять алгоритмы интеллектуализации</b>	
<b>Владеть</b>	навыками синтеза интеллектуальных регуляторов

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины в зачетных единицах (2 **зачетных единицы**) с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся составляет:

**Таблица 1. Структура и содержание дисциплины**

№ п/п	Наименование раздела, темы	Семестр	Контактная работа (в часах)			Самостоят. работа	Код компетенции	Формы текущего контроля успеваемости (по темам)  Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	ПЗ	ЛР			
1	Раздел 1 Введение в курс. Основные понятия искусственного интеллекта. Задачи, решаемые с помощью методов искусственного интеллекта	7	-	-	-	4	УК-9.2 ОПК-1.1 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.6	
2	Раздел 2. Экспертные системы. Определение. Структура. Классификация. Системы-советчики.	7	-	4	-	10	УК-9.2 ОПК-1.1 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.6	Текущий контроль: ПР1
3	Раздел 3. Нечеткая логика. Системы нечеткого логического вывода Мамдани-Заде. Нечеткие регуляторы.	7	-	6	-	10	УК-9.2 ОПК-1.1 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.6	Текущий контроль: ПР2, ПР3, ДЗ1
4	Раздел 4. Нейронные сети. Многослойные сети. Обучение нейронных сетей. Нейросетевые регуляторы.	7	-	4	-	20	УК-9.2 ОПК-1.1 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.6	Текущий контроль: ПР4, ДЗ2
5	Раздел 5. Генетические алгоритмы. Решение оптимизационных задач	7	-	4	-	10	УК-9.2 ОПК-1.1 ПК-1.1 ПК-1.3 ПК-1.6	Текущий контроль: ПР5
<b>ИТОГО</b>			-	<b>18</b>	-	<b>54</b>		<b>ЗАЧЕТ</b>

Примечание: Условные обозначения: Л – занятия лекционного типа; ПЗ – практические занятия, ЛР – лабораторные работы, ПР – практическая работа, ДЗ – домашнее задание

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При проведении текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Методы искусственного интеллекта» проверяется сформированность у обучающихся компетенций, указанных в разделе 3 настоящей программы. Этапность формирования данных компетенций в процессе освоения образовательной программы определяется последовательным освоением дисциплин и прохождением практик, а в процессе освоения дисциплины – последовательным достижением результатов освоения содержательно связанных между собой разделов, тем.

### 5.1. Контрольные вопросы для самостоятельной подготовки к промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

Не предусмотрено

### 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-9.2, ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.6)

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 аperiodическое 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	$W(s)=24/(s^3+15s^2+5s+1)$

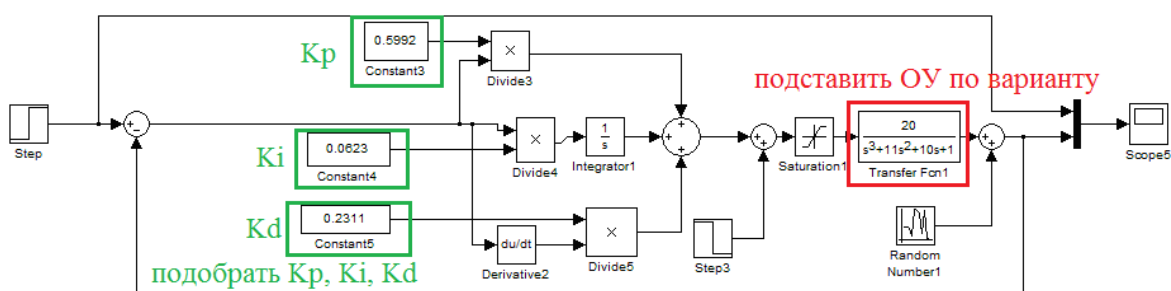


Рис. 1.1. Система управления для подбора коэффициентов ПИД-регулятора методом Циглера-Никольса

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.

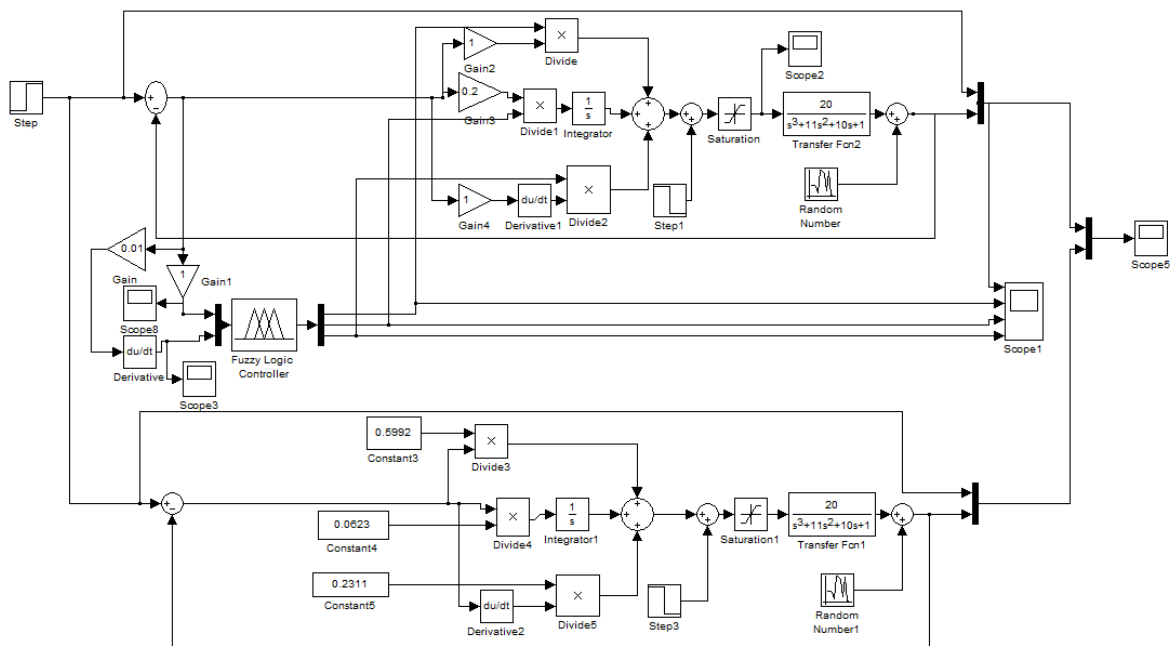


Рис.1.2. Схема для проведения моделирования

1.1.5. Провести моделирование схемы и снять показания с осциллографов Scope1, Scope2, Scope5. 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	
	$k_p$	$k_i$	$k_d$		$t_{пп}, c$	$\delta, \%$
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

№	Первое аperiodическое звено	Второе аperiodическое звено	Время запаздывания, с
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

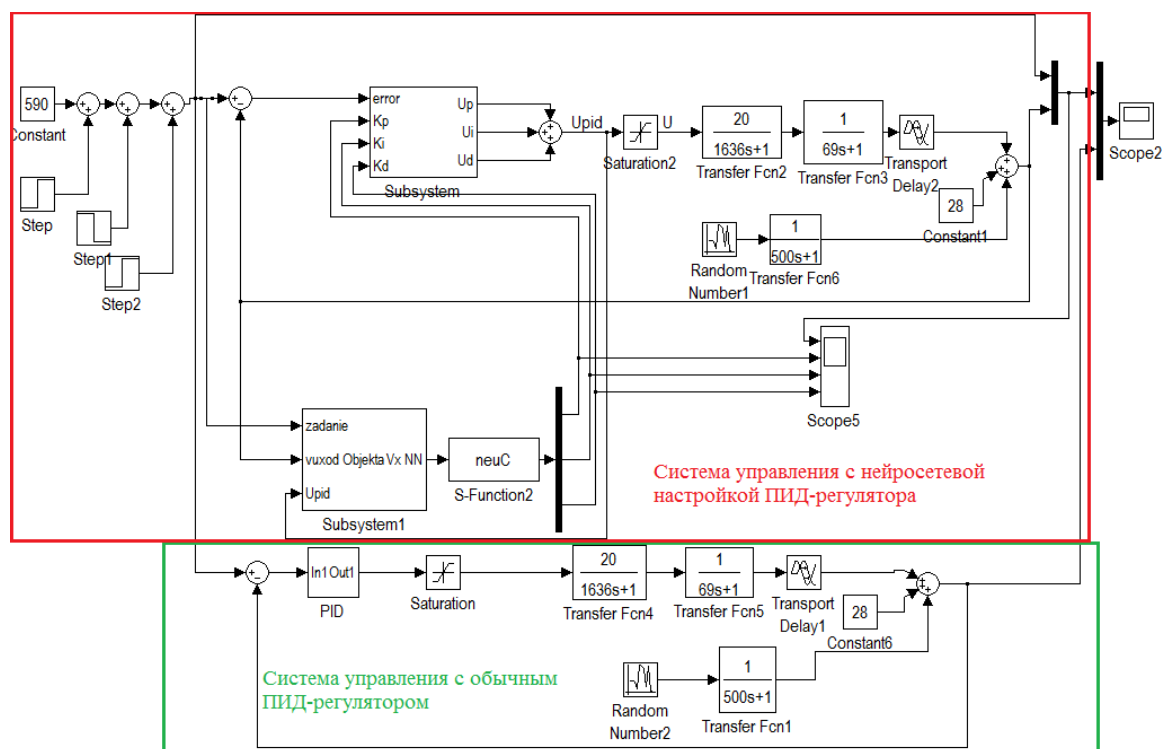


Рис.2.4. Реализация системы управления с нейросетевой надстройкой в Matlab

## 2. Практические работы ((УК-9.2, ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.6))

### 3.1. Практическая работа 1

Тема: Изучение возможностей экспертных систем (по вариантам).

### 3.2. Практическая работа 2

Тема: Разработка системы нечеткого вывода (по вариантам).

### 3.3. Практическая работа 3

Тема: Синтез нечеткого регулятора в пакете Matlab (по вариантам).

### 3.4. Практическая работа 4

Тема: Знакомство с нейронными сетями. Обучение нейронных сетей (по вариантам).

### 3.5. Практическая работа 5

Тема: Оптимизация функции многих переменных с помощью генетических алгоритмов

## Комплект вопросов для защиты практических работ (текущий контроль успеваемости)

### Практическая работа 1

((УК-9.2, ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.6))

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?

**Практическая работа 2**  
(УК-9.2, ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.6)

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.

**Практическая работа 3**  
(УК-9.2, ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.6)

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.

**Практическая работа 4**  
(УК-9.2, ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.6)

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.

**Практическая работа 5**  
(УК-9.2, ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.6)

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?

**Комплект вопросов и заданий для защиты домашних заданий**  
(текущий контроль успеваемости)

Домашнее задание №1  
(УК-9.2, ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.6)

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.

Домашнее задание №2  
(УК-9.2, ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.6)

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

*Учебным планом экзамен не предусмотрен*

### 5.4. Методика оценки результатов обучения по дисциплине

В семестре 7 по курсу предусмотрен зачет. Зачет выставляется на основе результатов текущей аттестации в течение семестра 7: сдачи практических работ и ДЗ.

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций приведены в таблице.

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
1.	Выполнение и защита практических работ	Обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала, владеет требуемым математическим аппаратом, методиками решения, необходимыми остаточными знаниями по изученным фундаментальным дисциплинам (математика, физика); демонстрирует умения и практические навыки владения информационными технологиями, позволяющими оптимизировать экспериментальную и аналитическую часть лабораторного исследования. Логически связно, динамично, грамотно и последовательно излагает методику выполнения лабораторной работы и обработки результатов моделирования. Ошибаясь, уверенно исправляется после дополнительных и наводящих вопросов.	«Зачтено»
		Обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять теоретические знания на практике и/или не владеет требуемыми знаниями. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»
3.	Выполнение и защита домашних заданий	Домашнее задание выполнено в полном объеме; отчет 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»

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
		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»
4.	Зачет	Компетенции УК-9.2, ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.6 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-9.2, ОПК-1.1, ПК-1.1, ПК-1.3, ПК-1.6 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - 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;	«Не зачтено»

№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
		- отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### а) 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: <a href="https://urait.ru/bcode/451101">https://urait.ru/bcode/451101</a>	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: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277713">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277713</a>	Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013

### б) 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: <a href="https://urait.ru/bcode/450773">https://urait.ru/bcode/450773</a>	М.: Юрайт, 2020

Л 2.3	Рутковский Л.	Методы и технологии искусственного интеллекта	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	М.: Горячая линия Телеком, 2010
-------	---------------	---	--------------------	---------------------------------

**в) Перечень методических материалов, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», программного обеспечения и информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимый для освоения дисциплины**

Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
<b>Перечень программного обеспечения</b>				
П. 1		Microsoft Windows		
П. 2		Microsoft office		
П. 3		7- Zip (свободно распространяемое программное обеспечение)		
П. 4		Kaspersky Endpoint Security		
П. 5		Matlab		
<b>Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И. 1		- LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР») <a href="https://lms.misis.ru/">https://lms.misis.ru/</a>		
И. 2		- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a>		
И. 3		- Федеральный портал «Российское образование»: <a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a>		
И. 4		- Открытое образование: <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>		
И. 5		- Российская государственная библиотека: <a href="http://www.rsl.ru">http://www.rsl.ru</a>		
И. 6		- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>		
И. 7		- Электронная библиотека НИТУ «МИСиС»: <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a>		
И. 8		- Университетская информационная система РОССИЯ: <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>		
И. 9		- Электронная библиотека РГБ: диссертации: <a href="http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/">http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/</a>		
И. 10		- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>		
И. 11		- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>		
И. 12		- наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>		

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Ауд.	Назначение	Оснащение
416	Лаборатория искусственного интеллекта	<ul style="list-style-type: none"> <li>Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</li> <li>Персональный компьютер - 9 шт.</li> <li>Экран</li> <li>Мультимедиа проектор</li> <li>Комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.</li> </ul>
306	Кабинет для самостоятельной работы и курсового проектирования	<ul style="list-style-type: none"> <li>проектор;</li> <li>доска;</li> <li>экран настенный;</li> <li>компьютер – 6 шт.;</li> <li>комплект учебной мебели на 20 человек.</li> </ul>

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины "Методы искусственного интеллекта" в 7 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 Canvas).
3. Отчеты по практическим 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:

- практические работы (5).
- домашние задания (2).

По результатам выполнения практических 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.3.2, по домашним заданиям – Л.3.1.

#### **Промежуточная аттестация**

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета в 7 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».

Методические указания приведены в купсе: <https://lms.misis.ru/enroll/GXRY3W>