Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 31.05.2024 13:44:14
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«15» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные системы управления»

Направление подготовки
27.03.04 «Управление в технических системах»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Электронные системы управления»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2024 г.

Разработчик(и):

Старший преподаватель_____ Е.С. Березин

К.т.н., доцент /А.В. Кузнецов/

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Автоматика и управление»,
д.т.н., проф. /А.А. Радионов/

Содержание

..... 3
1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 9
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
7. Фонд оценочных средств 11

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Интеллектуальные системы управления» следует отнести:

– формирование у студентов знаний общих принципов, методов и алгоритмов, применяемых в системах управления, использующих искусственный интеллект (ИИ);

– подготовку студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению.

Задачи дисциплины:

- Ознакомление с краткой историей возникновения и развития ИИ;
- ознакомление с основными идеями, концепциями, тенденциями развития, понятиями, теоремами, моделями и алгоритмами, относящимися к использованию ИИ в технических системах;
- изучение теоретических основ и математического описания интеллектуальных систем и их элементов;
- изучение формализованных логических систем;
- изучение искусственных нейронных сетей (ИНС);
- изучение нечетких множеств и нечеткой логики;
- изучение систем, основанных на знаниях – экспертных систем (ЭС);
- изучение структуры, характеристик и функциональных возможностей модуля NeuralNetworksToolbox программного пакета MatLab для моделирования нейронных сетей;
- изучение структуры, характеристик и функциональных возможностей модуля FuzzyLogicToolbox программного пакета MatLab для моделирования нечетких СУ.

Обучение по дисциплине «Интеллектуальные системы управления» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности.	ИОПК -3.4. Знает существующие методы и алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ), применяемые в технических системах. Умеет выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления с применением ИИ в технических системах. Владеет навыками по практическому применению методов и алгоритмов ИИ для решения задач управления в технических системах.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина базируется на следующих, пройденных дисциплинах:

- «Компьютерные технологии в управлении техническими системами»;
- «Высшая математика»;
- «Программирование и основы алгоритмизации»;
-« Теория автоматического управления».

Дисциплина «Интеллектуальные системы управления» логически связана с последующими дисциплинами: «Проектирование систем управления», «Микропроцессорные системы управления».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			7 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**54**	**54**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**90**	**90**
	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ	36	36
2.2	Самостоятельное изучение	54	54
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		**зачет**
	Итого	**144**	

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Введение		1				6
2.	Нейрокибернетика и кибернетика «черного ящика»		2				8
3.	Искусственные нейронные сети (ИНС)		2				8
4.	Персептроны		2				8

5.	Нечеткие множества и нечеткая логика		2	8	8		12
6.	Логические системы		2	8	8		12
7.	Формализованные системы знаний		1	2	2		10
8.	Подходы к решению интеллектуальных задач		1				8
9.	Модели представления знаний		2				8
10.	Вывод на знаниях		1				4
11.	Экспертные системы		2				6
	Итого	**144**	**18**	**18**	**18**		**90**

3.3 Содержание дисциплины

Введение

Краткая история. Идея создания искусственного подобия человека для решения сложных задач и моделирования человеческого разума. Работы Р.Луллия, Г.Лейбница, Р.Декарта, Н.Винера. О термине «искусственный интеллект». Предмет, задачи и содержание дисциплины. Основные положения, понятия и определения.

Нейрокибернетика и кибернетика «черного ящика»

Программно-аппаратное моделирование структур, подобных структуре мозга. Искусственный нейрон. Персептрон Ф.Розенблатта и У.Мак-Каллока. Поиски алгоритмов решения интеллектуальных задач на существующих моделях компьютеров. Работы Дж.Маккарти (автора первого языка программирования для задач ИИ – ЛИСПа) и М.Мински (автора идеи фрейма и фреймовой модели представления знаний). Кибернетические модели и подходы. Основные направления развития ИИ.

Искусственные нейронные сети (ИНС)

Искусственный нейрон и ИНС. Синапсы и синапсические связи. Уровни сложности нейросетей. Задачи, решаемые с помощью ИНС. Преимущества нейронных сетей. Недостатки нейросетей. Функция активации. Виды функций активации: единичная ступенчатая, логистическая, гиперболический тангенс. Свойства сигмоидальных функций активации. Виды ИНС. Однослойные нейронные сети. Многослойные нейронные сети. Сети прямого распространения. Сети с обратными связями. Обучение нейронной сети. Обучающая и тестовая выборки. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Алгоритм обучения по методу обратного распространения ошибки.

Персептроны

Персептрон как простейший вид ИНС. Сенсоры, ассоциативные элементы, реагирующие элементы. Классификация персептронов. Персептрон с одним скрытым слоем (элементарный персептрон). Однослойный персептрон. Сравнение однослойного персептрона и искусственного нейрона. Многослойный персептрон по Розенблатту. Многослойный персептрон по Румельхарту. Задачи, решаемые персептроном. Задачи классификации. Теоремы Розенблатта. Линейная разделимость.

Нечеткие множества и нечеткая логика

Класс описаний, оперирующих качественными характеристиками объектов. Вербальные характеристики свойств. Лингвистическая переменная (ЛП). Нечеткие множества (НМ), определяющие значения ЛП. Базовая шкала и функция принадлежности. Формирование НМ. Оценка НМ усредненным экспертом. Операции с нечеткими множествами. Нечеткая алгебра и нечеткая логика. Мягкие вычисления. Квантификаторы. Классический модуль нечеткого управления. Метод нечеткого управления Такаги-Сугено. Построение нечетких правил.

Логические системы

Аксиоматический метод в логике. Первичные термины, аксиомы, теоремы. Формализованные системы. Металогические требования непротиворечивости, независимости и полноты. Применение аксиоматического метода к системе логики высказываний Я.Лукасевича.

Формализованные системы знаний

Дедуктивные системы. Программа Д.Гильберта формализации арифметики, затем более сложных разделов математики и, в конечном счете, человеческого знания вообще. Теорема Гёделя о неполноте.

Подходы к решению интеллектуальных задач

Модель лабиринтного поиска. Эвристическое программирование. Методы математической логики. Метод резолюций Дж.Робинсона. Автоматическое доказательство теорем при наличии набора исходных аксиом. Язык логического программирования ПРОЛОГ А.Кольмероэ и Ф.Рассела. Экспертные системы. Достоинства и недостатки различных подходов.

Модели представления знаний

Определение данных. Этапы трансформации данных при обработке. Определение знаний. Этапы трансформации знаний. Различие между понятиями «данные» и «знания». Генерация и интерпретация знаний. Интенсионалы и экстенсионалы понятий. Поверхностные и глубинные знания. Процедурные и декларативные знания. Модели представления знаний: продукционные модели; семантические сети; фреймы; формальные логические модели.

Вывод на знаниях

Машина вывода. Интерпретатор правил в случае продукционной модели. Компонента вывода и компонента управления выводом. Цикл работы интерпретатора продукций. Стратегии управления выводом. Прямой (управляемый данными) и обратный (управляемый целями) вывод. Циклический вывод. Методы поиска в глубину и в ширину. Разбиение на подзадачи. Альфа-бета алгоритм.

Экспертные системы

Определение и области применения экспертных систем (ЭС). Структура и терминология ЭС. База знаний (БЗ) ЭС. Подсистема объяснений. Интеллектуальный редактор. Машина вывода. Общие характеристики известных ЭС. Классификация ЭС. Задачи, решаемые с помощью ЭС (с примерами): диагностика, мониторинг, проектирование, прогнозирование, планирование, обучение, управление, поддержка принятия решений, Статические, квазидинамические и динамические ЭС. Автономные и гибридные ЭС. Этапы разработки ЭС.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

№ п/п	Наименование	Оснащение	Кол-во часов
7 семестр			
1	Лабораторная работа №1 «Ознакомление с пакетом NeuralNetworksToolbox и его графическим интерфейсом в программной среде MatLab»	Защита отчета по лабораторной работе	**2**
2	Лабораторная работа №2 «Создание модели нейронной сети с помощью М-файла в программной среде MatLab»	Защита отчета по лабораторной работе	**2**

3	Лабораторная работа №3 «Создание модели нейронной сети распознавания букв латинского алфавита»	Защита отчета по лабораторной работе	**2**
4	Лабораторная работа №4 «Создание радиальной базисной сети для аппроксимации функций»	Защита отчета по лабораторной работе	**2**
5	Лабораторная работа №5 «Создание упрощённой системы управления роботом с использованием нейроконтроллера»	Защита отчета по лабораторной работе	**2**
6	Лабораторная работа №6 «Построение функций принадлежности в MatLab с использованием модуля FuzzyLogicToolbox»	Защита отчета по лабораторной работе	**2**
7	Лабораторная работа №7 «Моделирование нечеткой системы средствами FuzzyLogicToolbox»	Защита отчета по лабораторной работе	**2**
8	Лабораторная работа №8 «Программирование нечеткой системы в среде MatLab с использованием встроенных функций»	Защита отчета по лабораторной работе	**2**
9	Лабораторная работа №9 «Изучение нечеткой кластеризации средствами инструментария нечеткой логики FuzzyLogicToolbox»	Защита отчета по лабораторной работе	**2**
		Итого часов в 7-м семестре:	**18**

3.4.2. Лабораторные занятия

№ п/п	**Наименование**	**Оснащение**	**Кол-во часов**
7 семестр			
1	Лабораторная работа №1 «Ознакомление с пакетом NeuralNetworksToolbox и его графическим интерфейсом в программной среде MatLab»	Программный комплекс MatLab	**2**
2	Лабораторная работа №2 «Создание модели нейронной сети с помощью М-файла в программной среде MatLab»	Программный комплекс MatLab	**2**
3	Лабораторная работа №3 «Создание модели нейронной сети распознавания букв латинского алфавита»	Программный комплекс MatLab	**2**
4	Лабораторная работа №4 «Создание радиальной базисной сети для аппроксимации функций»	Программный комплекс MatLab	**2**
5	Лабораторная работа №5 «Создание упрощённой системы управления роботом с использованием нейроконтроллера»	Программный комплекс MatLab	**2**

6	Лабораторная работа №6 «Построение функций принадлежности в MatLab с использованием модуля FuzzyLogicToolbox»	Программный комплекс MatLab	**2**
7	Лабораторная работа №7 «Моделирование нечеткой системы средствами FuzzyLogicToolbox»	Программный комплекс MatLab	**2**
8	Лабораторная работа №8 «Программирование нечеткой системы в среде MatLab с использованием встроенных функций»	Программный комплекс MatLab	**2**
9	Лабораторная работа №9 «Изучение нечеткой кластеризации средствами инструментария нечеткой логики FuzzyLogicToolbox»	Программный комплекс MatLab	**2**
		Итого часов в 7-м семестре:	**18**

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутсвуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Не предусмотрено

4.2 Основная литература

1. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.

2. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. Кн.1: Учебное пособие для вузов. – М.: ИПЖР, 2000. – 416 с.

3. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2005. – 304 с. – (Серия «Информатика в техническом университете»)..

4.3 Дополнительная литература

1. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И. Д. Рудинского. – М.: Горячая линия – Телеком, 2006. – 452 с.

2. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с. (Науки об искусственном). – ISBN 5-8360-0330-0.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

1. Интеллектуальные системы управления
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=6167

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Программный комплекс «MatLab»

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Не предусмотрено.

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс (АВ2507, АВ2614)

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Интеллектуальные системы управления» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля. Выдаются задания для подготовки к семинарским занятиям.

При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в

дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы или защита лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «Интеллектуальные системы управления» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности.	Знает существующие методы и алгоритмы искусственного интеллекта (ИИ), применяемые в технических системах. Умеет выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления с применением ИИ в технических системах. Владеет

	навыками по практическому применению методов и алгоритмов ИИ для решения задач управления в технических системах.

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочногосредства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и уменийобучающегося.	Фонд тестовых заданий
2	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты лабораторных работ

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Обязательными условиями подготовки студента к промежуточной аттестации является выполнение и защита студентом лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой и прохождение всех промежуточных тестов не ниже, чем на 70% правильных ответов. Промежуточные тестирования могут проводится как в аудитории Университета под контролем преподавателя, так и дистанционном формате на усмотрение преподавателя.

Шкала оценивания	**Описание**
зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Текущий контроль включает прохождение промежуточных тестирований по разделам дисциплины и защиту лабораторных работ. Промежуточные тестирования размещены в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Примеры тестов представлены ниже. Отчеты по лабораторным работам размещаются студентами в соответствующем курсе системы дистанционного обучения Университета. Для подготовки к тестированию и защите лабораторных работ в разделе 3.7.1.1 приведён перечень контрольных вопросов.

Результаты текущего контроля могут быть использованы при промежуточной аттестации.

7.3.1 Примеры тестовых вопросов

№ п/п	Текст вопроса	Варианты ответов
1	Какие составляющие входят в искусственный нейрон?	1)Синапсы; 2)Функция преобразования; 3)Скрытые слои; 4) Функция активации; 5)Аксон
		1)Синапсические веса; 2)Функция преобразования; 3)Скрытые слои; 4)Аксон
		1)Входы; 2)Синапсы; 3)Сумматор; 4)Функция активации; 5)Выходы
		1)Ядро; 2)Митохондрии; 3)Дендриты; 4)Синапсы; 5)Аксон
2	В чем заключается теорема Гёделя о неполноте?	Любая арифметическая операция является неполной
		В математике существуют такие формулы, которые являются либо истинными, либо ложными.
		Арифметика является неполной и противоречивой системой
		Если некая формальная система непротиворечива, то ее непротиворечивость нельзя доказать формальными средствами
		В арифметике существуют такие формулы, которые являются либо

		истинными, либо ложными, но которые не могут быть в этой системе ни доказаны, ни опровергнуты
3	В чем смысл результатов теоремы Гёделя о неполноте?	Могут, наконец, осуществиться надежды на построение единой и стройной системы научных знаний
		Возможности известных в настоящее время вычислительных машин оказываются неизмеримо более тонкими и богатыми, чем возможности человеческого разума
		Любая вычислительная машина, «умеющая» выводить теоремы из аксиом, оказывается подвластной ограничениям, которые налагают на этот процесс результаты теоремы
4	Кто считается родоначальником искусственного интеллекта?	Карло Коллоди
		Норберт Винер
		Раймонд Луллий
		Альберт Эйнштейн
		Дмитрий Поспелов
5	Когда и где появился термин «искусственный интеллект»?	В XIII веке в Испании
		В 1956 г. на семинаре с аналогичным названием в Дартмутском колледже (США)
		В 1990 г. в Массачусетском технологическом институте (США)
		В 2009 г. на семинаре с аналогичным названием в МГУ (РФ)
6	Сколько приблизительно синапсов в головном мозге человека?	$85 \cdot 10^6$
		$85 \cdot 10^9$
		$\approx 10^{15}$
		$\approx 10^6$
7	Когда появилась идея создания искусственного подобия человека для решения сложных задач и моделирования человеческого разума?	В 2001 году С.Спилберг выпустил фильм "Искусственный разум" - и началось...
		В XIII веке средневековый испанский философ, математик и поэт Раймонд Луллий попытался создать механическую машину для решения различных задач
		В древнем Египте была создана «оживающая» механическая статуя бога Амона.
		В 1881 году флорентийский писатель Карло Коллоди написал сказку "Приключения Пиноккио. История деревянной куклы" - оттуда и пошло...
		Данные, знания, информация

		Синтаксис, семантика, прагматика
8	В чем заключается аксиоматический метод в логике?	1) Вводятся первичные термины; 2) с их помощью формулируются аксиомы; 3) все остальные положения выводятся из аксиом с помощью теорем
		Метод использует аксиомы, которые должны соответствовать требованиям: 1)независимости; 2) непротиворечивости; 3) полноты
		Метод использует: 1) систему логики высказываний; 2) аксиоматику; 3) формализацию
		Этот метод основывается на законе дедукции и использует аксиомы
9	Какие составляющие входят в биологический нейрон?	1)Синапсы; 2)Функция преобразования; 3)Скрытые слои; 4) Функция активации; 5)Аксон
		1)Синапсические веса; 2)Функция преобразования; 3)Скрытые слои; 4)Аксон
		1)Входы; 2)Синапсы; 3)Сумматор; 4)Функция активации; 5)Выходы
		1)Ядро; 2)Митохондрии; 3)Дендриты; 4)Синапсы; 5)Аксон

7.3.2 Вопросы для защиты лабораторных работ

К лабораторной работе №1

1. Что нужно сделать для создания нейронной сети?
2. Что означает тип нейронной сети Feed-forward backprop?
3. Что необходимо сделать для повышения точности сети?
4. Как вызвать графический интерфейс пользователя?

К лабораторной работе №2

1. В чем отличие М-файла от М-функции?
2. Укажите значение функции: Neff, Logsig, Train, Sim.
3. Каким способом можно уменьшить время обучения?

К лабораторной работе №3

1. Для чего необходимо проводить обучение сети с шумом?
2. Какая цветовая палитра используется?
3. Как в итоговом массиве цифр определить, что сеть правильно распознала букву?

К лабораторной работе №4

1. Какие существуют способы задания математической модели функции?
2. В чем состоит главная особенность радиально базисных сетей?
3. Что означают команды: Radbas(a), Hold on, Newrb, Goad, Spread?

К лабораторной работе №5

1. Что представляет собой нейроконтроллер?
2. Где применяются нейроконтроллеры?
3. На основании каких показателей строится результат?

К лабораторной работе №6

1. Как выглядит математическое обозначение нечеткого множества?
2. Что означают функции trimf, trapmf, gaussmf?
3. Какие параметры имеет гауссовская функция?

К лабораторной работе №7

1. Как открывается редактор FIS?
2. Что такое редактор FIS?
3. Какие графические средства используются для разработки и дальнейшего применения нечеткого вывода?

Задания к лабораторным работам

К лабораторной работе №3

Каждый студент использует при распознавании свою букву алфавита, соответствующую его порядковому номеру в списке группы.

К лабораторной работе №6

Каждый студент использует свои параметры для построения треугольной, трапецеидальной и гауссовской функций принадлежности.

7.3.3 Вопросы для промежуточной аттестации

Перечень вопросов для зачета (7 семестр) (ОПК-3)

1. Возникновение и развитие идеи создания искусственного подобия человека для решения сложных задач и моделирования человеческого разума
2. Рождение искусственного интеллекта (ИИ) как научного направления
3. Основная концепция нейрокибернетики
4. Персептрон и нейросети
5. Основная концепция кибернетики «черного ящика
6. Схема основных направлений развития ИИ
7. Подходы к решению интеллектуальных задач
8. Определение и структура экспертной системы
9. Базы знаний (БЗ) интеллектуальных систем
10. Данные, знания, информация
11. Знания декларативные и процедурные, интенсиональные и экстенсиональные, поверхностные и глубинные
12. Модели представления знаний, их сравнительные характеристики и сферы использования
13. Вывод на БЗ и его разновидности: прямой, обратный, циклический
14. Механизм вывода и его компоненты
15. Интерпретатор продукций и его работа в случае продукционной модели БЗ
16. Интеллектуальный редактор ЭС и его функции
17. Подсистема объяснений ЭС и ее функции
18. Интерфейс пользователя ЭС и его функции
19. Коллектив разработчиков ЭС, требования к его членам
20. Продукционные правила и их использование в системах, основанных на знаниях
21. Фреймы и их использование в системах, основанных на знаниях
22. Семантические сети и их использование в системах, основанных на знаниях
23. Стратегии повышения эффективности вывода
24. Типы отношений, используемые в семантических сетях
25. Разновидности семантических сетей
26. Примеры экспертных систем для различных предметных областей
27. Языки представления знаний
28. Сети фреймов. Наследование свойств по *АКО*-связям
29. Классификация ЭС в зависимости от решаемой задачи
30. Классификация ЭС в зависимости от связи с реальным временем, типа ЭВМ, степени интеграции
31. Этапы разработки промышленных ЭС
32. Нечеткие множества и нечеткая логика

33. Базовая шкала и функция принадлежности
34. Понятие лингвистической переменной
35. Операции с нечеткими знаниями. Квантификаторы
36. Мягкие вычисления
37. Области применения нечетких знаний
38. Биологический нейрон и его состав
39. Искусственный нейрон и его состав
40. Разновидности функций активации искусственного нейрона
41. Логистическая функция активации и ее преимущества
42. Нейронная сеть человека и ее оценки
43. Возможности компьютерного моделирования нейронных сетей
44. Соотношение скорости обработки информации реализациями ИНС и мозгом человека
45. Типы задач, решаемые с помощью ИНС
46. Виды ИНС
47. ИНС со свойством кратковременной памяти
48. Обучение ИНС с учителем и без учителя
49. Преимущества и недостатки ИНС
50. Состав персептрона Розенблатта
51. Значения выходов сенсоров, R-элементов, S-A и A-R связей в персептроне
52. Разновидности персептронов
53. Отличие однослойного персептрона от искусственного нейрона
54. Задачи, решаемые с помощью персептронов
55. Теоремы Розенблатта и условия их выполнения
56. Классификация персептронов
57. Понятие линейной разделимости
58. Соотношение понятий ИНС и персептрона
59. Аксиоматический метод в логике. Первичные термины, аксиомы и теоремы
60. Формализованные логические системы
61. Металогические требования к аксиомам формализованной системы
62. Непротиворечивость, независимость и полнота системы аксиом
63. Применение аксиоматического метода к логике высказываний
64. Развитие формализованных систем знаний, начиная с XIII века
65. Теорема Гёделя о неполноте и ее интерпретация с точки зрения формализации знаний