

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»

Направление подготовки/специальность: 27.03.04 Управление в технических системах

Наименование образовательной программы: Автоматизированные системы управления

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Вариативная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.02.07.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	7 семестр - 6;
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	7 семестр - 12 часов;
Практические занятия	7 семестр - 12 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	7 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	7 семестр - 187,9 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	7 семестр - 1,8 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	7 семестр - 0,3 часа;

Москва 2019

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Мохов А.С.
	Идентификатор	R55ae9104-MokhovAS-2434a28b

(подпись)

А.С. Мохов

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бородкин А.А.
	Идентификатор	R2a2cc3a1-BorodkinAA-1ae5255b

(подпись)

А.А. Бородкин

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Бобряков А.В.
	Идентификатор	R2c90f415-BobriakovAV-70dec1fa

(подпись)

А.В. Бобряков

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: освоение основных понятий, методов и технологий, используемых в современных интеллектуальных системах управления социально-экономическими и сложными техническими объектах

Задачи дисциплины

- обучить студентов основным методам построения и использования интеллектуальных систем, прикладным задачам применения искусственного интеллекта.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-6 способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий		знать: - современные системы искусственного интеллекта и принятия решений; - возможности интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов. уметь: - применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ.
ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления		знать: - методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем. уметь: - разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем; - применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Автоматизированные системы управления (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа						СР				
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Понятия, терминология и типы интеллектуальных систем	24.10	7	1.7	-	1.7	-	0.2	-	0.30	-	20.2	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Понятия, терминология и типы интеллектуальных систем"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п. 1</p>
1.1	Основные понятия и история интеллектуальных систем	11.85		0.8	-	0.8	-	0.1	-	0.15	-	10	-	
1.2	Основные типы интеллектуальных систем	12.25		0.9	-	0.9	-	0.1	-	0.15	-	10.2	-	
2	Классификация данных. Основные понятия	25.90		1.7	-	1.7	-	0.2	-	0.30	-	22	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Классификация данных. Основные понятия"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п. 1</p>
2.1	Представление данных	12.85		0.8	-	0.8	-	0.1	-	0.15	-	11	-	
2.2	Модели представления знаний	13.05		0.9	-	0.9	-	0.1	-	0.15	-	11	-	
3	Обзор методов классификации	39.0		2.7	-	2.7	-	0.3	-	0.3	-	33	-	
3.1	Метод опорных векторов	13.0		0.9	-	0.9	-	0.1	-	0.1	-	11	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Обзор методов классификации"</p>
3.2	Методы классификации	13.0		0.9	-	0.9	-	0.1	-	0.1	-	11	-	
3.3	Метод деревьев решений	13.0		0.9	-	0.9	-	0.1	-	0.1	-	11	-	
4	Обзор методов	38.8		2.5	-	2.5	-	0.5	-	0.3	-	33	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u>

	классификации. Интеллектуальный анализ текстов												Повторение материала по разделу "Обзор методов классификации. Интеллектуальный анализ текстов"
4.1	Метод опорных векторов	13.0	0.9	-	0.9	-	0.1	-	0.1	-	11	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п. 7
4.2	Text Mining - интеллектуальный анализ текста	12.9	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	11	-	
4.3	Определение весов терминов	12.9	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.1	-	11	-	
5	Векторное представление слов. Профильные методы классификации	25.90	1.6	-	1.6	-	0.4	-	0.30	-	22	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Векторное представление слов. Профильные методы классификации" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п. 9
5.1	Векторное представление слов	12.95	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	11	-	
5.2	Профильные методы классификации	12.95	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	11	-	
6	Кластеризация данных	26.30	1.8	-	1.8	-	0.4	-	0.30	-	22	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Кластеризация данных"
6.1	Общие понятия кластеризации	13.15	0.9	-	0.9	-	0.2	-	0.15	-	11	-	
6.2	Алгоритмы кластеризации	13.15	0.9	-	0.9	-	0.2	-	0.15	-	11	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	216.00	12.0	-	12.0	-	2.0	-	1.80	0.3	152.2	35.7	
	Итого за семестр	216.00	12.0	-	12.0	2.0		1.80	0.3		187.9		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

3.2 Краткое содержание разделов

1. Понятия, терминология и типы интеллектуальных систем

1.1. Основные понятия и история интеллектуальных систем

История исследований в области искусственного интеллекта. Основные направления исследований в области интеллектуальных систем. Основные понятия интеллектуальных систем.

1.2. Основные типы интеллектуальных систем

Системы с коммутативными способностями. Экспертные системы. Самообучающиеся системы. Адаптивные системы.

2. Классификация данных. Основные понятия

2.1. Представление данных

Данные и знания. Свойства знаний. Классификация знаний. Базы знаний. Архитектура интеллектуальных систем.

2.2. Модели представления знаний

Логическая модель представления знаний. Продукционная модель представления знаний. Семантическая модель представления знаний. Фреймовая модель представления данных.

3. Обзор методов классификации

3.1. Метод опорных векторов

SVM, Support Vector Machine. Линейная неразделимость. Логическая регрессия. Регуляризация.

3.2. Методы классификации

Центроидный метод. Правило ближайшего соседа. Наивный байесовский метод. Систематизация методов классификации.

3.3. Метод деревьев решений

Критерий прироста информации. Меры неоднородности. Область использования. Случайный лес.

4. Обзор методов классификации. Интеллектуальный анализ текстов

4.1. Метод опорных векторов

SVM, Support Vector Machine. Линейная неразделимость. Логическая регрессия. Регуляризация.

4.2. Text Mining - интеллектуальный анализ текста

Проблемы возникающие при работе с документами, написанными на ЕЯ. Подходы Text Mining. Модели представления текстовых документов. Предварительная обработка документов. Сметтинг и отсечение стоп-слов.

4.3. Определение весов терминов

Факторный анализ и метод главных компонент. Статистический подход выявления информативных признаков. Частный случай Хи-квадрат критерия. Критерий взаимной информации (Mutual information).

5. Векторное представление слов. Профильные методы классификации

5.1. Векторное представление слов

Word2Vec. Negative sampling.

5.2. Профильные методы классификации

Статистический подход выявления информативных терминов. Техничко-информационный подход выявления информативных терминов. Эвристический подход выявления информативных терминов. Сравнение профильных методов классификации. Uni-профили. Коллективная классификация.

6. Кластеризация данных

6.1. Общие понятия кластеризации

Понятие кластеризации. Постановка задачи кластеризации. Цели кластеризации.

6.2. Алгоритмы кластеризации

Иерархические алгоритмы кластеризации. EM-алгоритм. Метод k-средних (k-means). Семейство алгоритмов FOREL. Самоорганизующиеся карты Кохонена.

3.3. Темы практических занятий

1. Интеллектуальный анализ текстов;
2. Системы с коммутативными способностями;
3. Самообучающиеся системы;
4. Адаптивные системы;
5. Представление данных;
6. Экспертные системы.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Понятия, терминология и типы интеллектуальных систем"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Классификация данных. Основные понятия"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Обзор методов классификации"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Обзор методов классификации. Интеллектуальный анализ текстов"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Векторное представление слов. Профильные методы классификации"
6. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Кластеризация данных"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
Знать:								
возможности интеллектуальных систем и имеющихся программных продуктов	ОПК-6(Компетенция)	+						Тестирование/Понятия и типы интеллектуальных сетей
современные системы искусственного интеллекта и принятия решений	ОПК-6(Компетенция)		+					Тестирование/Представление данных
методы построения эксплуатации и разработки интеллектуальных систем	ПК-2(Компетенция)				+			Тестирование/Интеллектуальный анализ текста
Уметь:								
применять различные модели представления знаний при реализации экспертных систем на ЭВМ	ОПК-6(Компетенция)			+				Контрольная работа/Методы классификации
применять интеллектуальные системы для решения задач оценки и прогнозирования состояния объектов	ПК-2(Компетенция)					+		Контрольная работа/Векторное представление слов
разрабатывать постановку задач для решения неформализованных проблем	ПК-2(Компетенция)						+	Контрольная работа/Понятия и алгоритмы кластеризации

4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)

4.1. Текущий контроль успеваемости

7 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Векторное представление слов (Контрольная работа)
2. Интеллектуальный анализ текста (Тестирование)
3. Методы классификации (Контрольная работа)
4. Понятия и алгоритмы кластеризации (Контрольная работа)
5. Понятия и типы интеллектуальных сетей (Тестирование)
6. Представление данных (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №7)

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

Примечание: Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Б. Г. Кухаренко- "Интеллектуальные системы и технологии", Издательство: "Альтаир|МГАВТ", Москва, 2015 - (115 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429758>;
2. Бессмертный, И. А. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для академического бакалавриата вузов по инженерно-техническим направлениям / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов, Ун-т ИТМО . – М. : Юрайт, 2018 . – 243 с. – (Бакалавр. Академический курс) . - ISBN 978-5-534-01042-8 ..

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции.

5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>

6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-2006, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные системы

(название дисциплины)

7 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Понятия и типы интеллектуальных сетей (Тестирование)
 КМ-2 Представление данных (Тестирование)
 КМ-3 Методы классификации (Контрольная работа)
 КМ-4 Интеллектуальный анализ текста (Тестирование)
 КМ-5 Векторное представление слов (Контрольная работа)
 КМ-6 Понятия и алгоритмы кластеризации (Контрольная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	3	6	9	12	15	18
1	Понятия, терминология и типы интеллектуальных систем							
1.1	Основные понятия и история интеллектуальных систем		+					
1.2	Основные типы интеллектуальных систем		+					
2	Классификация данных. Основные понятия							
2.1	Представление данных			+				
2.2	Модели представления знаний			+				
3	Обзор методов классификации							
3.1	Метод опорных векторов				+			
3.2	Методы классификации				+			
3.3	Метод деревьев решений				+			
4	Обзор методов классификации. Интеллектуальный анализ текстов							
4.1	Метод опорных векторов					+		
4.2	Text Mining - интеллектуальный анализ текста					+		
4.3	Определение весов терминов					+		

5	Векторное представление слов. Профильные методы классификации						
5.1	Векторное представление слов					+	
5.2	Профильные методы классификации					+	
6	Кластеризация данных						
6.1	Общие понятия кластеризации						+
6.2	Алгоритмы кластеризации						+
Вес КМ, %:		16	16	17	17	17	17