

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 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.02.05
Трудоемкость в зачетных единицах:	10 семестр - 5;
Часов (всего) по учебному плану:	180 часов
Лекции	10 семестр - 8 часов;
Практические занятия	10 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	10 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	10 семестр - 160,2 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	10 семестр - 1,5 часа;
включая: Контрольная работа Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	10 семестр - 0,3 часа;

Москва 2023

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Фомина М.В.
	Идентификатор	Rdbdd1a19-FominaMV-37adae29

М.В. Фомина

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вершинин Д.В.
	Идентификатор	R37a53c2e-VershininDV-fbbff249

Д.В. Вершинин

Заведующий выпускающей
кафедрой

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

А.В. Бобряков

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование системы теоретических знаний в сфере интеллектуальных информационных систем, соответствующих компетенций и готовности обучаемого к выполнению различных видов профессиональной деятельности по использованию интеллектуальных информационных систем в профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины

- освоение методов представления знаний в интеллектуальных системах;
- освоение методов и технологий принятия решений в системах искусственного интеллекта;
- освоение подходов к выбору, оценке возможностей применения интеллектуальных систем в таких прикладных областях, как бизнес-проекты, экономика, управление сложными процессами;
- использование возможности современных интеллектуальных средств для бизнес-анализа в профессиональной деятельности средствами современных интеллектуальных аналитических систем и интеллектуальных средств обработки информации.

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
ПК-2 Способен применять технологии обработки и анализа данных для расчета и разработки автоматизированных систем управления и их компонент	ИД-3ПК-2 Демонстрирует знание различных способов машинного обучения и способность применять их на практике	знать: - классификация задач, решаемых интеллектуальными информационными системами в сфере цифровой инфраструктуры; - методы и технологии принятия решений в системах искусственного интеллекта.
ПК-2 Способен применять технологии обработки и анализа данных для расчета и разработки автоматизированных систем управления и их компонент	ИД-4ПК-2 Использует стандартное программное обеспечение и специализированные библиотеки для обработки и анализа данных	уметь: - анализировать задачи, решаемые интеллектуальными информационными системами в сфере цифровой инфраструктуры; - оценивать и использовать различные виды интеллектуальных информационных систем; - выбирать рациональные информационные системы и информационно коммуникативных технологии решения для управления бизнесом.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к 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 5 зачетных единиц, 180 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	Интеллектуальные информационные системы. Задачи, проблемы и методы их решения	28.80	10	1.6	-	1.6	-	0.4	-	0.30	-	24.90	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Интеллектуальные информационные системы. Задачи, проблемы и методы их решения" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], п.2
1.1	История развития искусственного интеллекта	14.40		0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	12.45	-	
1.2	Понятие интеллектуальной системы	14.40		0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	12.45	-	
2	Представление знаний в интеллектуальных системах	28.80		1.6	-	1.6	-	0.4	-	0.30	-	24.90	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Работа ориентирована на изучение литературы по теме "Представление знаний в интеллектуальных системах" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], п.2
2.1	Логические модели представления знаний в системах ИИ. Логика высказываний.	14.40		0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	12.45	-	
2.2	Логические модели представления знаний в системах ИИ. Логика предикатов.	14.40		0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	12.45	-	
3	Логический вывод в интеллектуальных системах. Модели знаний в интеллектуальных системах	28.80		1.6	-	1.6	-	0.4	-	0.30	-	24.90	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Логический вывод в интеллектуальных системах. Модели знаний в интеллектуальных системах" <u>Изучение материалов литературных</u>

3.1	Методы доказательства рассуждений в логических системах. Резолюция для логики высказываний	14.40	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	12.45	-	<u>источников:</u> [3], п.5
3.2	Принцип резолюции для логики предикатов	14.40	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	12.45	-	
4	Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах. Модели знаний в интеллектуальных системах	28.80	1.6	-	1.6	-	0.4	-	0.30	-	24.90	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах. Модели знаний в интеллектуальных системах" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], п.8
4.1	Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах	14.40	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	12.45	-	
4.2	Продукционные модели представления знаний	14.40	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	12.45	-	
5	Средства разработки интеллектуальных систем	28.80	1.6	-	1.6	-	0.4	-	0.30	-	24.90	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Средства разработки интеллектуальных систем" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.4
5.1	Разработка интеллектуальных систем. Индуктивные модели. Машинное обучение.	14.40	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	12.45	-	
5.2	Неклассические логики в интеллектуальных системах.	14.40	0.8	-	0.8	-	0.2	-	0.15	-	12.45	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	180.00	8.0	-	8.0	-	2.0	-	1.50	0.3	124.50	35.7	
	Итого за семестр	180.00	8.0	-	8.0	2.0		1.50		0.3	160.20		

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Интеллектуальные информационные системы. Задачи, проблемы и методы их решения

1.1. История развития искусственного интеллекта

Зарождение систем ИИ. Первые успехи. Роль отечественных учёных в развитии научного направления ИИ. Современные направления развития систем искусственного интеллекта..

1.2. Понятие интеллектуальной системы

Определение интеллектуальной системы. Основные компоненты интеллектуальной системы. Области применения систем искусственного интеллекта..

2. Представление знаний в интеллектуальных системах

2.1. Логические модели представления знаний в системах ИИ. Логика высказываний.

Логические модели представления знаний. Логика высказываний. Формулы, правила построения формул. Общезначимые, противоречивые формулы. Интерпретации. Построение таблицы истинности. Тожественные преобразования. Нормальные формы в логике высказываний. Формализация рассуждений в логике высказываний. Доказательство справедливости рассуждений..

2.2. Логические модели представления знаний в системах ИИ. Логика предикатов.

Формализация рассуждений в логике предикатов. Формулы логики предикатов. Кванторы, двойственность кванторов. Интерпретации в логике предикатов. Общезначимые, противоречивые, выполнимые формулы. Нормальные формы в логике предикатов. Доказательство справедливости рассуждений..

3. Логический вывод в интеллектуальных системах. Модели знаний в интеллектуальных системах

3.1. Методы доказательства рассуждений в логических системах. Резолюция для логики высказываний

Логический вывод в интеллектуальных системах. Методы резолюции для логики высказываний. Методы резолюции для логики предикатов. Проблема унификации. Алгоритм унификации. Получение резольвент. Теорема Робинсона..

3.2. Принцип резолюции для логики предикатов

Средства сокращения перебора при доказательстве методом резолюции. Семантическая резолюция. Линейная резолюция и однолитерное правило. Дедуктивные базы данных. Хорновские дизъюнкты. Проблема представления негативной информации в интеллектуальных системах..

4. Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах. Модели знаний в интеллектуальных системах

4.1. Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах

Представление знаний в продукционных системах. Особенности работы с экспертными знаниями. Вывод в продукционных системах: стратегии прямого и обратного вывода. Основные компоненты экспертной системы..

4.2. Продукционные модели представления знаний

Сетевые модели представления знаний. Дедуктивный вывод на сетях. Раскраска сетей. Вывод на раскрашенной сети. Понятие фрейма. Сети фреймов. Онтологии. Их использование в информационно-поисковых системах..

5. Средства разработки интеллектуальных систем

5.1. Разработка интеллектуальных систем. Индуктивные модели. Машинное обучение.

Структура интеллектуальной системы поддержки принятия решений. Основные этапы обработки данных в интеллектуальных системах. Интеллектуальные программные среды и их возможности. Индуктивное формирование понятий. Задача обобщения. Машинное обучение. Алгоритмы обучения «без учителя». Алгоритмы построения линейных и нелинейных решающих функций..

5.2. Неклассические логики в интеллектуальных системах.

Задача обучения «с учителем». Виды классификаторов. Алгоритмы построения классификаторов на основе деревьев решений. Задача извлечения данных (Data Mining) и ее особенности, отличие от задач машинного обучения. Системы Data Mining для обработки и анализа зашумленных данных. Стратегии вывода в интеллектуальных системах поддержки принятия решений..

3.3. Темы практических занятий

1. Доказательство справедливости рассуждений;
2. Формализованные рассуждения в виде формул алгебры логики;
3. ДНФ и в КНФ;
4. Построение таблиц истинности.

3.4. Темы лабораторных работ

не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Интеллектуальные информационные системы. Задачи, проблемы и методы их решения"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Представление знаний в интеллектуальных системах"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Логический вывод в интеллектуальных системах. Модели знаний в интеллектуальных системах"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах. Модели знаний в интеллектуальных системах"
5. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Средства разработки интеллектуальных систем"

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	
Знать:							
методы и технологии принятия решений в системах искусственного интеллекта	ИД-3 _{ПК-2}					+	Тестирование/Средства разработки интеллектуальных систем
классификация задач, решаемых интеллектуальными информационными системами в сфере цифровой инфраструктуры	ИД-3 _{ПК-2}			+			Тестирование/Методы доказательства рассуждений в логических системах
Уметь:							
выбирать рациональные информационные системы и информационно коммуникативных технологии решения для управления бизнесом	ИД-4 _{ПК-2}		+				Контрольная работа/Логические модели представления знаний в системах ИИ
оценивать и использовать различные виды интеллектуальных информационных систем	ИД-4 _{ПК-2}				+		Контрольная работа/Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах Модели знаний в интеллектуальных системах
анализировать задачи, решаемые интеллектуальными информационными системами в сфере цифровой инфраструктуры	ИД-4 _{ПК-2}	+					Контрольная работа/Алгебра логики высказываний

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

10 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Методы доказательства рассуждений в логических системах (Тестирование)
2. Средства разработки интеллектуальных систем (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Алгебра логики высказываний (Контрольная работа)
2. Логические модели представления знаний в системах ИИ (Контрольная работа)
3. Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах Модели знаний в интеллектуальных системах (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №10)

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

В диплом выставляется оценка за 10 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Андрейчиков, А. В. Интеллектуальные информационные системы : учебник для вузов по специальности "Прикладная информатика в экономике" / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. – М. : Финансы и статистика, 2004. – 424 с. – ISBN 5-279-02568-2.;
2. Брихара, В. И. Интеллектуальные системы и проектирование единого информационного пространства : учебное пособие / В. И. Брихара, С. В. Носачев, Донской гос. техн. ун-т. – Ростов-на-Дону : Издательский центр ДГТУ, 2016. – 64 с. – ISBN 978-5-7890-1119-5.;
3. Остроух А. В., Николаев А. Б.- "Интеллектуальные информационные системы и технологии", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2019 - (308 с.)
<https://e.lanbook.com/book/115518>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
4. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
5. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
6. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
7. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
8. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
9. 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, Лекционная аудитория	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 информационные системы

(название дисциплины)

10 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Алгебра логики высказываний (Контрольная работа)
 КМ-2 Логические модели представления знаний в системах ИИ (Контрольная работа)
 КМ-3 Методы доказательства рассуждений в логических системах (Тестирование)
 КМ-4 Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах Модели знаний в интеллектуальных системах (Контрольная работа)
 КМ-5 Средства разработки интеллектуальных систем (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	3	6	9	11	15
1	Интеллектуальные информационные системы. Задачи, проблемы и методы их решения						
1.1	История развития искусственного интеллекта		+				
1.2	Понятие интеллектуальной системы		+				
2	Представление знаний в интеллектуальных системах						
2.1	Логические модели представления знаний в системах ИИ. Логика высказываний.			+			
2.2	Логические модели представления знаний в системах ИИ. Логика предикатов.			+			
3	Логический вывод в интеллектуальных системах. Модели знаний в интеллектуальных системах						
3.1	Методы доказательства рассуждений в логических системах. Резолюция для логики высказываний				+		
3.2	Принцип резолюции для логики предикатов				+		
4	Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах. Модели знаний в интеллектуальных системах						
4.1	Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах					+	
4.2	Продукционные модели представления знаний					+	
5	Средства разработки интеллектуальных систем						

5.1	Разработка интеллектуальных систем. Индуктивные модели. Машинное обучение.					+
5.2	Неклассические логики в интеллектуальных системах.					+
Вес КМ, %:		20	20	20	20	20