

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

Направление подготовки/специальность: 09.04.03 Прикладная информатика

Наименование образовательной программы: Информационные системы и технологии поддержки цифровой экономики

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ УПРАВЛЕНЧЕСКИХ
РЕШЕНИЙ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.04.02.01
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 6;
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	1 семестр - 16 часов;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	1 семестр - 32 часа;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	1 семестр - 167,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Контрольная работа Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	1 семестр - 0,3 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крепков И.М.
	Идентификатор	R04da5bdb-KrepkovIM-33fe3095

(подпись)

И.М. Крепков

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Крепков И.М.
	Идентификатор	R04da5bdb-KrepkovIM-33fe3095

(подпись)

И.М. Крепков

(расшифровка
подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Невский А.Ю.
	Идентификатор	R4bc65573-NevskyAY-0b6e493d

(подпись)

А.Ю. Невский

(расшифровка
подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: Целью освоения дисциплины является изучение моделей представления и обработки знаний в интеллектуальных системах, методов построения логических, продукционных, сетевых моделей и их использования в интеллектуальных системах различного назначения; освоение современных интеллектуальных средств и систем, используемых для анализа больших массивов данных.

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-1 Способность применять современные методы и инструментальные средства прикладной информатики для автоматизации решения прикладных задач различных классов и создания информационных систем	ПК-1.2 _{ПК-1} Способен собирать, систематизировать, документировать и анализировать требования к информационным системам	знать: - - языки и среды разработки современных интеллектуальных систем;. уметь: - - формулировать требования к конкретной интеллектуальной системе в зависимости от поставленной задачи, а также анализировать возможности использования конкретной среды в зависимости от целей разработки.
ПК-2 Способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	ИД-1 _{ПК-2} Применяет интеллектуальные методы принятия решений	знать: - - алгоритмы принятия решений в системах искусственного интеллекта;. уметь: - - решать задачи логического вывода на основе метода резолюции.
ПК-2 Способность принимать эффективные проектные решения в условиях неопределенности и риска	ИД-3 _{ПК-2} Применяет средства математического и имитационного моделирования экономических задач с учётом рисков	знать: - - методы и средства представления знаний;. уметь: - -строить логические и продукционные модели процессов и объектов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Информационные системы и технологии поддержки цифровой экономики (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать основы дисциплин «Математическая логика и теория алгоритмов», «Дискретная математика», «Теоретические основы информатики», «Языки программирования».

- уметь применять знания, полученные в рамках следующих дисциплин: «Математическая логика и теория алгоритмов», «Дискретная математика», «Теоретические основы информатики», «Языки программирования» на практике.

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	Интеллектуальные системы и Модели представления знаний	42	1	4	8	-	-	-	-	-	-	30	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Подготовка к защите лабораторной работы первого цикла</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к лабораторным занятиям 1) Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянская А.А., Фомина М.В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах. /Под ред. Пospelова Д.А. Издание 2, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. -712 с. Пол. индекс: УДК 621.398 Д706 ISBN: 978-5-9221-0962-8 https://orac.mpei.ru/, стр. 24 – 27; 2) Башлыков А.А., Еремеев А.П. Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в атомной энергетике. Учебник для ВУЗов по направлениям «Прикладная математика и информатика», «Информатика и вычислительная техника» Издательство: ИНФРА-М Год издания: 2018 Пол. индекс: УДК 621.398 Б335 ISBN: 978-5-16-012686-9 https://orac.mpei.ru/, стр. 9 – 18; <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 24 – 27 [2], стр. 9 – 18;</p>
1.1	Понятие интеллектуальной системы. Модели знаний в интеллектуальных системах	42		4	8	-	-	-	-	-	-	30	-	
2	Системы	52		4	8	-	-	-	-	-	-	40	-	<u>Подготовка к лабораторной работе:</u>

														<p>математическая логика. Учебное пособие по курсам “Дискретная математика” и “Математическая логика” для студентов МЭИ(ТУ). -М.: Изд-во МЭИ, 2012. -116 с. Пол. индекс: УДК 621.398 В124 ISBN: 978-5-383-00674-0 https://opac.mpei.ru/, стр. 43-54</p> <p>Подготовка к защите работ 2 цикла</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[3], стр. 43-54 [4], стр. 28 – 36</p>
4	Средства разработки интеллектуальных систем	52	4	8	-	-	-	-	-	-	40	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Подготовка к лабораторным занятиям 1) Вагин В.Н., Головина Е.Ю., Загорянская А.А., Фомина М.В. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах. /Под ред. Пospelова Д.А. Издание 2, М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. -712 с. Пол. индекс: УДК 621.398 Д706 ISBN: 978-5-9221-0962-8 https://opac.mpei.ru/ 2) Вагин В.Н., Фомина М.В. Теория алгоритмов и математическая логика. Учебное пособие по курсам “Дискретная математика” и “Математическая логика” для студентов МЭИ(ТУ). -М.: Изд-во МЭИ, 2012. -116 с. Пол. индекс: УДК 621.398 В124 ISBN: 978-5-383-00674-0 https://opac.mpei.ru/ , стр. 524-545; стр. 97 – 103; 3) Башлыков А.А., Еремеев А.П. Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в атомной энергетике. Учебник для ВУЗов по направлениям «Прикладная математика и информатика», «Информатика и вычислительная техника» Издательство: ИНФРА-М Год издания: 2018 Пол. индекс: УДК 621.398 Б335 ISBN: 978-5-16-012686-9 https://opac.mpei.ru/, стр. 204-238</p> <p>Подготовка к защите работ 4 цикла.</p>	
4.1	Средства разработки интеллектуальных систем	52	4	8	-	-	-	-	-	-	40	-		

													<i><u>Изучение материалов литературных источников:</u></i> [2], стр. 204-238 [3], стр. 97 – 103
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	216.0	16	32	-	-	-	-	-	0.3	150	17.7	
	Итого за семестр	216.0	16	32	-	-	-	-	-	0.3	167.7		

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 системы и Модели представления знаний

1.1. Понятие интеллектуальной системы. Модели знаний в интеллектуальных системах

Предмет дисциплины «Искусственный интеллект». Области применения искусственного интеллекта. Аксиоматические формальные системы и их свойства. Логические модели представления знаний. Исчисление высказываний и исчисление предикатов первого порядка как формальные системы. Продукционные модели. Модели знаний смешанного типа: семантические сети, фреймы..

2. Системы интеллектуального анализа данных

2.1. Системы интеллектуального анализа данных

Постановка задачи машинного обучения как задачи обобщения. Обобщение понятий по признакам. Алгоритмы обучения «без учителя». Алгоритмы построения линейных и нелинейных решающих функций. 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. Шум в данных. Алгоритмы обобщения для работы с зашумленными данными. Вывод при наличии неполной, неточной, противоречивой информации..

3. Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах

3.1. Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах

Логический вывод в интеллектуальных системах. Методы резолюции. Дедуктивные базы данных. Хорновские дизъюнкты. Проблема представления негативной информации в интеллектуальных системах. Возникновение и развитие экспертных систем, их возможности. Продукционные модели представления знаний в экспертных системах. Вывод в продукционных системах. Дедуктивный вывод на сетях. Раскраска сетей. вывод на сети фреймов..

4. Средства разработки интеллектуальных систем

4.1. Средства разработки интеллектуальных систем

Структура интеллектуальной системы поддержки принятия решений. Основные этапы обработки данных в интеллектуальных системах. Языки искусственного интеллекта. Интеллектуальные программные среды и их возможности. Классификация и примеры экспертных систем, их назначение и характеристики. Системы Data Mining для обработки и анализа зашумленных данных. Стратегии вывода в интеллектуальных системах поддержки принятия решений. Учет фактора времени, стратегии обработки временных зависимостей.

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Логические модели знаний;
2. Методы интеллектуального анализа данных;
3. Продукционные модели знаний;
4. Разработка интеллектуальных систем.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Проведение консультаций в очном или дистанционном формате
2. Проведение консультаций в очном или дистанционном формате
3. Проведение консультаций в очном или дистанционном формате
4. Проведение консультаций в очном или дистанционном формате

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	
Знать:						
- языки и среды разработки современных интеллектуальных систем;	ПК-1.2ПК-1	+				Контрольная работа/Логические модели знаний
- алгоритмы принятия решений в системах искусственного интеллекта;	ИД-1ПК-2				+	Лабораторная работа/Разработка интеллектуальных систем
- методы и средства представления знаний;	ИД-3ПК-2			+		Лабораторная работа/Методы интеллектуального анализа данных
Уметь:						
- формулировать требования к конкретной интеллектуальной системе в зависимости от поставленной задачи, а также анализировать возможности использования конкретной среды в зависимости от целей разработки	ПК-1.2ПК-1		+			Лабораторная работа/Производственные модели знаний
- решать задачи логического вывода на основе метода резолюции	ИД-1ПК-2				+	Лабораторная работа/Разработка интеллектуальных систем
- строить логические и производственные модели процессов и объектов	ИД-3ПК-2	+				Контрольная работа/Логические модели знаний

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

1 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Методы интеллектуального анализа данных (Лабораторная работа)
2. Продукционные модели знаний (Лабораторная работа)
3. Разработка интеллектуальных систем (Лабораторная работа)

Форма реализации: Письменная работа

1. Логические модели знаний (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №1)

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

В диплом выставляется оценка за 1 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / В. Н. Вагин, и др. – М. : Физматлит, 2004 . – 704 с. - ISBN 5-922104-74-8 .;

2. Башлыков, А. А. Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в атомной энергетике : учебник для вузов по направлениям 01.03.02 "Прикладная математика и информатика", 09.03.01 "Информатика и вычислительная техника" и др. / А. А. Башлыков, А. П. Еремеев . – М. : ИНФРА-М, 2019 . – 351 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-012686-9 .;

3. Вагин, В. Н. Теория алгоритмов и математическая логика : учебное пособие по курсам "Дискретная математика", "Математическая логика", по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника" / В. Н. Вагин, М. В. Фомина, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Издательский дом МЭИ, 2012 . – 116 с. - ISBN 987-5-383-00674-0 .

[http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=3450;](http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=3450)

4. В. Н. Вагин, Е. Ю. Головина, А. А. Загорянская, М. В. Фомина- "Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах", (2-е изд., испр. и доп.), Издательство: "Физматлит", Москва, 2008 - (712 с.)

[https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68124.](https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=68124)

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
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. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
5. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
6. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
7. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
8. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
9. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
10. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - [Http://proinfosoft.ru; http://docs.cntd.ru/](Http://proinfosoft.ru;http://docs.cntd.ru/)
11. Открытая университетская информационная система «РОССИЯ» - <https://uisrussia.msu.ru>

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	К-601, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, трибуна, доска меловая, мультимедийный проектор, экран
	А-300, Учебная аудитория "А"	кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	К-204а, Учебная лаборатория "ФОРС"	стол преподавателя, стол компьютерный, стол учебный, стул, шкаф для одежды, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, телевизор
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	К-204а, Учебная лаборатория "ФОРС"	стол преподавателя, стол компьютерный, стол учебный, стул, шкаф для одежды, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный, кондиционер, телевизор
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	К-204а, Учебная лаборатория "ФОРС"	стол преподавателя, стол компьютерный, стол учебный, стул, шкаф для одежды, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, компьютер персональный,

		кондиционер, телевизор
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	А-300, Учебная аудитория "А"	кресло рабочее, парта, стеллаж, стол преподавателя, стол учебный, стул, трибуна, микрофон, мультимедийный проектор, экран, доска маркерная, колонки, техническая аппаратура, кондиционер, телевизор
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	К-202/2, Склад кафедры БИТ	стеллаж для хранения инвентаря, стол, стул, шкаф для документов, шкаф для хранения инвентаря, тумба, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Интеллектуальные методы поддержки управленческих решений

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Логические модели знаний (Контрольная работа)
- КМ-2 Продукционные модели знаний (Лабораторная работа)
- КМ-3 Методы интеллектуального анализа данных (Лабораторная работа)
- КМ-4 Разработка интеллектуальных систем (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	14
1	Интеллектуальные системы и Модели представления знаний					
1.1	Понятие интеллектуальной системы. Модели знаний в интеллектуальных системах		+			
2	Системы интеллектуального анализа данных					
2.1	Системы интеллектуального анализа данных			+		
3	Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах					
3.1	Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах				+	
4	Средства разработки интеллектуальных систем					
4.1	Средства разработки интеллектуальных систем					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25