

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: Облачные вычисления

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Заочная

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.01.08
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	5 семестр - 8 часов;
Практические занятия	5 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	5 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	5 семестр - 128,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	5 семестр - 1,2 часа;
включая: Тестирование Лабораторная работа Кейс (решение конкретных производственных ситуаций)	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	5 семестр - 0,3 часа;

Москва 2021

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Карпович Е.Е.
	Идентификатор	R614d2828-KarpovichYY-3bf1d661

(подпись)

Е.Е. Карпович

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Петров С.А.
	Идентификатор	R75f078b9-PetrovSA-cc5dcd67

(подпись)

С.А. Петров

(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: 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-2 способен руководить проверкой работоспособности программного обеспечения	ИД-1 _{ПК-2} Распределение задач на проверку работоспособности программного обеспечения между исполнителями	знать: - языки и среды разработки современных интеллектуальных систем. уметь: - формулировать требования к конкретной интеллектуальной системе в зависимости от поставленной задачи, руководить проверкой работоспособности программного обеспечения.
ПК-5 способен управлять запросами на изменения, дефектами и проблемами в программном обеспечении	ИД-3 _{ПК-5} Принятие управленческих решений о реализации запросов на изменения (решения о необходимости и сроках внесения изменений в программное обеспечение и документацию)	уметь: - Применять методы и средства управления запросами на изменения; выявления дефектов и проблем, причин их возникновения.
ПК-5 способен управлять запросами на изменения, дефектами и проблемами в программном обеспечении	ИД-4 _{ПК-5} Планирование и документирование внесения изменений в программное обеспечение	уметь: - Взаимодействовать с подразделениями организации в рамках процесса.
ПК-5 способен управлять запросами на изменения, дефектами и проблемами в программном обеспечении	ИД-7 _{ПК-5} Взаимодействие с заказчиком в процессе валидации программного обеспечения	знать: - методы и средства представления знаний в интеллектуальных системах. уметь: - строить логические и продукционные модели процессов и объектов.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-5 способен управлять запросами на изменения, дефектами и проблемами в программном обеспечении	ИД-8 _{ПК-5} Планирование и контроль процесса ревизии программного обеспечения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы вывода и алгоритмы принятия решений в системах искусственного интеллекта. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - решать задачи логического вывода на основе метода резолюции.
ПК-5 способен управлять запросами на изменения, дефектами и проблемами в программном обеспечении	ИД-9 _{ПК-5} Взаимодействие с внешним аудитором в процессе аудита программного обеспечения	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы управления запросами на изменения, дефектами и проблемами в программном обеспечении.
ПК-8 способен руководить проектированием программного обеспечения	ИД-1 _{ПК-8} Анализ и согласование архитектуры программного обеспечения с заинтересованными сторонами	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структуры современных интеллектуальных систем. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анализировать возможности использования конкретной среды в зависимости от целей разработки, руководить проверкой работоспособности программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Облачные вычисления (далее – ОПОП), направления подготовки 09.04.03 Прикладная информатика, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать математическую логику и теорию алгоритмов
- уметь использовать языки программирования

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 4 зачетных единицы, 144 часа.

№ 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	Понятие интеллектуальной системы. Модели знаний в интеллектуальных системах	27.8	5	2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	24	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по моделям знаний в интеллектуальных системах</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по моделированию знаний</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.9-18 [2], стр. 24-27</p>	
1.1	Основы интеллектуальных моделей	27.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	24	-		
2	Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах	25.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	22	-		<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по средствам обработки знаний</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по средствам обработки знаний</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 28-36 [3], стр. 43-54 [4], стр. 34-48</p>
2.1	Способы и средства обработки знаний	25.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	22	-		
3	Системы интеллектуального анализа данных	25.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	22	-		
3.1	Интеллектуальный анализ данных	25.8		2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	22	-		

													дополнительного материала по анализу данных <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр.179-199 [3], стр.75-97
4	Средства разработки интеллектуальных систем	28.6	2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	24.8	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разработке интеллектуальных систем
4.1	Разработка интеллектуальных систем	28.6	2	-	1	-	0.5	-	0.3	-	24.8	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разработке интеллектуальных систем <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 204-238 [2], стр. 524-545 [3], стр.97-103 [4], стр. 67-89
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	144.0	8	-	4	-	2.0	-	1.2	0.3	92.8	35.7	
	Итого за семестр	144.0	8	-	4		2.0		1.2	0.3		128.5	

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. Понятие интеллектуальной системы. Модели знаний в интеллектуальных системах

1.1. Основы интеллектуальных моделей

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. Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах

2.1. Способы и средства обработки знаний

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.

3. Системы интеллектуального анализа данных

3.1. Интеллектуальный анализ 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.

4. Средства разработки интеллектуальных систем

4.1. Разработка 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

1. Таблицы истинности. Приведение к нормальным формам;
2. Ознакомление с системой Data Mining;
3. Изучение алгоритмов обобщения;
4. Построение классификаторов в ЭС 1-Class;
5. Построение логических моделей для экспертных систем;
6. Вывод в логических моделях: метод резолюции;
7. Доказательство логического следствия для исчисления высказываний;
8. Основные понятия языка ПРОЛОГ;
9. Средства организации логического вывода;

10. Освоение логических операций.

3.4. Темы лабораторных работ
не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Рассмотрение вопросов по элементам логических моделей знаний
2. Рассмотрение вопросов применения продукционных моделей знаний
3. Рассмотрение примеров интеллектуальной обработке данных
4. Консультации по разработке 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	
Знать:						
языки и среды разработки современных интеллектуальных систем	ИД-1пк-2	+				Тестирование/Логические модели знаний и языки разработки современных интеллектуальных систем
методы и средства представления знаний в интеллектуальных системах	ИД-7пк-5	+				Тестирование/Логические модели знаний и языки разработки современных интеллектуальных систем
методы вывода и алгоритмы принятия решений в системах искусственного интеллекта	ИД-8пк-5	+				Тестирование/Логические модели знаний и языки разработки современных интеллектуальных систем
методы управления запросами на изменения, дефектами и проблемами в программном обеспечении	ИД-9пк-5				+	Кейс (решение конкретных производственных ситуаций)/Разработка интеллектуальных систем
структуры современных интеллектуальных систем	ИД-1пк-8				+	Кейс (решение конкретных производственных ситуаций)/Разработка интеллектуальных систем
Уметь:						
формулировать требования к конкретной интеллектуальной системе в зависимости от поставленной задачи, руководить проверкой работоспособности программного обеспечения	ИД-1пк-2			+		Лабораторная работа/Методы интеллектуального анализа данных
Применять методы и средства управления запросами на изменения; выявления дефектов и проблем, причин их возникновения	ИД-3пк-5			+		Лабораторная работа/Методы интеллектуального анализа данных
Взаимодействовать с подразделениями организации в рамках процесса	ИД-4пк-5		+			Лабораторная работа/Продукционные модели знаний

строить логические и производственные модели процессов и объектов	ИД-7ПК-5		+			Лабораторная работа/Производственные модели знаний
решать задачи логического вывода на основе метода резолюции	ИД-8ПК-5			+		Лабораторная работа/Методы интеллектуального анализа данных
анализировать возможности использования конкретной среды в зависимости от целей разработки, руководить проверкой работоспособности программного обеспечения	ИД-1ПК-8		+			Лабораторная работа/Производственные 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

5 семестр

Форма реализации: Выступление (доклад)

1. Методы интеллектуального анализа данных (Лабораторная работа)
2. Продукционные модели знаний (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Логические модели знаний и языки разработки современных интеллектуальных систем (Тестирование)

Форма реализации: Проверка задания

1. Разработка интеллектуальных систем (Кейс (решение конкретных производственных ситуаций))

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №5)

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. Башлыков, А. А. Основы конструирования интеллектуальных систем поддержки принятия решений в атомной энергетике : учебник для вузов по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника" и др. / А. А. Башлыков, А. П. Еремеев . – М. : ИНФРА-М, 2018 . – 351 с. – (Высшее образование . Бакалавриат) . - ISBN 978-5-16-012686-9 .;

2. Вагин В. Н.- "Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах", Издательство: "ФИЗМАТЛИТ", Москва, 2008 - (704 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2357;](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2357)

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. Головина Е.Ю. - "Интеллектуальные методы для создания систем поддержки принятия решений", Издательство: "Издательский дом МЭИ", Москва, 2011 - (104 с.)

[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72229.](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=72229)

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	НТБ-303, Компьютерный	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с

работы	читальный зал	выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, 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 методы поддержки управленческих решений

(название дисциплины)

5 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Логические модели знаний и языки разработки современных интеллектуальных систем (Тестирование)
- КМ-2 Продукционные модели знаний (Лабораторная работа)
- КМ-3 Методы интеллектуального анализа данных (Лабораторная работа)
- КМ-4 Разработка интеллектуальных систем (Кейс (решение конкретных производственных ситуаций))

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	3	6	9	12
1	Понятие интеллектуальной системы. Модели знаний в интеллектуальных системах					
1.1	Основы интеллектуальных моделей		+			
2	Методы и средства обработки знаний в интеллектуальных системах					
2.1	Способы и средства обработки знаний			+		
3	Системы интеллектуального анализа данных					
3.1	Интеллектуальный анализ данных				+	
4	Средства разработки интеллектуальных систем					
4.1	Разработка интеллектуальных систем					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25