

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

Направление подготовки/специальность: 01.04.02 Прикладная математика и информатика

Наименование образовательной программы: Искусственный интеллект

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.06.01.02
Трудоемкость в зачетных единицах:	3 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	3 семестр - 16 часов;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	3 семестр - 32 часа;
Консультации	проводится в рамках часов аудиторных занятий
Самостоятельная работа	3 семестр - 95,7 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая: Лабораторная работа Реферат	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	3 семестр - 0,3 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

(подпись)

П.Р. Варшавский

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Маран М.М.
	Идентификатор	R7be141f2-MaranMM-804b01e2

(подпись)

М.М. Маран

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей
кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Варшавский П.Р.
	Идентификатор	R9a563c96-VarshavskyPR-efb4bbd

(подпись)

П.Р.

Варшавский

(расшифровка подписи)

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: изучение основных подходов к разработке программного обеспечения интеллектуальных систем и технологий искусственного интеллекта, применяемых в существующих программных решениях

Задачи дисциплины

- формирование представления об основных классах программного обеспечения интеллектуальных систем;
- формирование представления о структуре программного обеспечения интеллектуальных систем и их инвариантном ядре;
- изучение основ проектирования и разработки программного обеспечения интеллектуальных систем различного назначения;
- освоение современных методов искусственного интеллекта, математического аппарата и инструментальных средств разработки программного обеспечения интеллектуальных систем.

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 методы проектирования для обеспечения реализации результатов анализа	ИД-2ПК-2 Демонстрирует умение следить за изменениями требований	знать: - современные методы разработки, основные подходы и требования к проектированию программного обеспечения интеллектуальных систем. уметь: - использовать основные источники научно-технической информации, включая Интернет, с применением гипертекстовой информационной технологии и средств обработки естественно-языковой информации для изучения основных требований к разработке программного обеспечения интеллектуальных систем и учёта их изменений.
ПК-2 Способен применять методы проектирования для обеспечения реализации результатов анализа	ИД-3ПК-2 Формализует новые требования к ПО	знать: - основные классы и структуру программного обеспечения интеллектуальных систем и инвариантное ядро таких систем. уметь: - выполнять анализ современных требований к проектированию и разработке программного обеспечения интеллектуальных систем.
ПК-4 Способен выполнять все этапы жизненного цикла информационных систем в выбранной	ИД-1ПК-4 Выбирает методы анализа и проектирования ПО с применением CASE-средств	знать: - основные концепции, методы и программные средства искусственного интеллекта, а также тенденции развития

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
программно-технической среде		<p>технологий проектирования программного обеспечения интеллектуальных систем.</p> <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать и использовать необходимые вычислительные средства, математический аппарат и инструментальные средства для проектирования и разработки программного обеспечения интеллектуальных систем.
ПК-6 Способен обеспечивать работоспособность внедренных информационных систем, включая вопросы защиты данных	ИД-1 _{ПК-6} Демонстрирует умение выполнять работы по сопровождению внедренных информационных систем	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовые подходы к сопровождению систем искусственного интеллекта и особенности внедрения их программного обеспечения. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - документировать и сопровождать работу систем искусственного интеллекта и их программного обеспечения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Искусственный интеллект (далее – ОПОП), направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Требования к входным знаниям и умениям:

- знать актуальные задачи прикладной математики и информатики, основные алгоритмы и методы распределенных (многоагентных) систем, базовые методы и средства анализа данных, а также основы разработки систем искусственного интеллекта (экспертных систем)
- уметь проектировать и выполнять программную разработку информационных систем, человеко-машинных интерфейсов, мобильных и сетевых приложений, а также программировать на языках высокого уровня

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	Технологии автоматического распознавания образов и концептуального программирования	34	3	4	8	-	-	-	-	-	-	22	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы №1, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Технологии автоматического распознавания образов и концептуального программирования" материалу.</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Технологии автоматического распознавания образов и концептуального программирования"</p> <p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на лабораторном занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: 1. системы автоматического распознавания образов; 2. системы автоматического распознавания печатного текста; 3. системы автоматического распознавания рукописного</p>
1.1	Технологии автоматического распознавания образов и концептуального программирования	34		4	8	-	-	-	-	-	-	-	22	

														<p>текста; 4. автоматическое распознавание текста для систем документооборота; 5. методы и средства концептуального программирования.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр. 5-27 [4], стр. 15-35</p>
2	Гипертекстовая информационная технология (ГИТ)	38	4	8	-	-	-	-	-	-	26	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы №2, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Гипертекстовая информационная технология (ГИТ)" материалу.</p>	
2.1	Гипертекстовая информационная технология (ГИТ)	38	4	8	-	-	-	-	-	-	26	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Гипертекстовая информационная технология (ГИТ)"</p> <p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: 1. гипертекстовая информационная технология; 2. информационно-поисковые системы; 3. методы и средства извлечения знаний для построения гипертекста; 4. технологии Semantic Web; 5. методы и средства анализа текста на естественном языке (NLP системы); 6. системы автоматического реферирования и аннотирования; 7. системы машинного</p>	

															<p>перевода. <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 147-149 [2], стр. 28-44 [4], стр. 41-49, стр. 77-89</p>
3	Моделирование знаний о предметной области, онтологический подход и метаданные	34	4	8	-	-	-	-	-	-	22	-			<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы №3, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Моделирование знаний о предметной области, онтологический подход и метаданные" материалу.</p>
3.1	Моделирование знаний о предметной области, онтологический подход и метаданные	34	4	8	-	-	-	-	-	-	22	-			<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Моделирование знаний о предметной области, онтологический подход и метаданные"</p> <p><u>Подготовка реферата:</u> В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: 1. логические модели представления знаний; 2. продукционные модели представления знаний; 3. фреймовые модели представления знаний; 4. сетевые модели представления знаний; 5. специальные и гибридные модели представления знаний; 6. онтологический подход; 7. системы метаданных.</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>

																		[2], стр. 45-61 [3], стр. 52-61 [4], стр. 120-128, стр. 173-190 [5], стр. 34-39, стр. 96-116, стр. 175-187
4	Основы технологии баз знаний, системы управления знаниями и аппарат искусственных нейронных сетей	37.7		4	8	-	-	-	-	-	-	25.7	-					Подготовка реферата: В рамках реферативной части студенту необходимо провести обзор литературных источников по выбранной теме, комплексно осветить вопрос в соответствии с темой реферата, подготовить презентацию для выступления по результатам работы на семинарском занятии. В качестве тем реферата студенту предлагаются следующие варианты: 1. технология баз знаний и системы управления знаниями; 2. аппарат искусственных нейронных сетей; 3. методы интеллектуального анализа данных; 4. методы обнаружения знаний и глубокий анализ данных.
4.1	Основы технологии баз знаний, системы управления знаниями и аппарат искусственных нейронных сетей	37.7		4	8	-	-	-	-	-	-	25.7	-					Подготовка к лабораторной работе: Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы №4, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Основы технологии баз знаний, системы управления знаниями и аппарат искусственных нейронных сетей" материалу. Самостоятельное изучение теоретического материала: Изучение дополнительного материала по разделу "Основы технологии баз знаний, системы управления знаниями и аппарат искусственных нейронных сетей" Изучение материалов литературных источников: [4], стр. 198-200, стр. 231-237, стр. 253-264 [6], стр. 231-247 [7], стр. 7-22

														[8], стр. 8-24
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-		
	Всего за семестр	144.0	16	32	-	-	-	-	-	0.3	95.7	-		
	Итого за семестр	144.0	16	32	-	-	-	-	-	0.3	95.7	-		

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. Технологии автоматического распознавания образов и концептуального программирования

1.1. Технологии автоматического распознавания образов и концептуального программирования

Интеллектуальные информационные технологии. Функциональная модель интеллектуальной системы. Технологии работы со знаниями как основа интеллектуальных систем. Классификация направлений работы со знаниями. Классификация программ решения интеллектуальных задач и интеллектуальных автоматизированных систем. Основные понятия теории автоматического распознавания образов. Технология оптического чтения текстов (OCR-системы). Типы классификаторов. OCR-системы Fine Reader, Cognitive Forms. Технологический подход к проектированию программного обеспечения интеллектуальных автоматизированных систем. Структурный синтез программ в теории концептуального программирования. Вычислительные задачи и вычислительные модели. Подходы к синтезу программ. Языки для структурного синтеза программ. Правила вывода системы SSR. Сравнение традиционного метода разработки программы решения задачи и технологии концептуального программирования. Инструментарий концептуального программирования..

2. Гипертекстовая информационная технология (ГИТ)

2.1. Гипертекстовая информационная технология (ГИТ)

Гипертекст как фундаментальная модель представления знаний, выраженных в текстовом виде. Области применения гипертекстовой информационной технологии. Модели гипертекста. Инструментальные средства для создания гипертекста. Гипертекстовые информационно-поисковые системы, сравнение их с другими видами информационно-поисковых систем. Показатели эффективности информационного поиска. Методы извлечения знаний для построения гипертекста. Компьютерные методы поиска в тексте. Классификация программных средств для поиска в Internet. Структура типовой поисковой машины. Автоматизация построения гипертекста. Место ГИТ среди технологий искусственного интеллекта. Основные подходы к построению систем автоматического реферирования и аннотирования. Типы рефератов. Требования к реферату и аннотации. Метод составления выдержек и модель линейных весовых коэффициентов. Архитектура системы автоматического реферирования без опоры на знания. Обучение системы на наборе текстов и их рефератов. Формирование реферата в системах с опорой на знания. Классификация систем машинного перевода. П-, Т-, И-системы машинного перевода. Виды обеспечений систем машинного перевода. Лингвистическое обеспечение для интеллектуальных автоматизированных систем, обрабатывающих тексты на естественном языке. Модель и реализация тезауруса WordNet..

3. Моделирование знаний о предметной области, онтологический подход и метаданные

3.1. Моделирование знаний о предметной области, онтологический подход и метаданные

Модели знаний и требования к ним. Основные классы моделей знаний, сравнение их возможностей. Сетевая модель знаний. Модель расширенной семантической сети. Модель неоднородной семантической сети. Модель нечеткой объектно-ориентированной семантической сети. Обобщенная модель представления знаний о предметной области. Категориальный аппарат моделирования знаний. Модель объекта в обобщенной модели представления знаний. Понятие онтологии. Концептуализация. Основные задачи, решаемые с помощью онтологий. Модель онтологии. Три уровня онтологий. Модель расширенной

онтологии. Методики построения онтологий и требования к средствам их спецификации. Стандарт онтологического исследования IDEF5. Языки представления онтологий OWL, KIF. Примеры онтологических проектов. Понятие метаданных. Системы и модели метаданных. Модель RDF. Виды метаданных. Система метаданных "Дублинское ядро". Семантический web и платформа XML. Спецификации и стандарты платформы XML..

4. Основы технологии баз знаний, системы управления знаниями и аппарат искусственных нейронных сетей

4.1. Основы технологии баз знаний, системы управления знаниями и аппарат искусственных нейронных сетей

Базы знаний и системы управления базами знаний. Обобщенная структура базы знаний. Система операций для работы со знаниями. Элементарные операции: абстракция, конкретизация, формализация и интерпретация. Методы интеллектуальной верификации знаний. Разрешение противоречий и наследование в базе знаний. Технология управления знаниями и системы управления знаниями. Понятие хранилища данных. Классификация методов интеллектуального анализа данных. Технология OLAP и многомерные модели данных. Технология глубинного анализа данных. Программные-инструментальные средства интеллектуального анализа данных. Основные понятия нейротехнологий. Парадигма нейрокомпьютинга. Структура работ в области нейрокибернетики. Нейропакеты и нейрокомпьютеры. Классификация нейропакетов. Архитектура универсального нейропакета и критерии сравнения нейропакетов..

3.3. Темы практических занятий
не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Технология автоматического распознавания образов и OCR-системы;
2. Инструментальные средства для создания гипертекста и гипертекстовых справочных систем;
3. Разработка онтологии предметной области с использованием инструментальных средств онтологического проектирования;
4. Технология глубинного анализа данных и аппарат искусственных нейронных сетей.

3.5 Консультации

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:						
современные методы разработки, основные подходы и требования к проектированию программного обеспечения интеллектуальных систем	ИД-2ПК-2		+			Лабораторная работа/Инструментальные средства для создания гипертекста и гипертекстовых справочных систем Реферат/Расчетное задание
основные классы и структуру программного обеспечения интеллектуальных систем и инвариантное ядро таких систем	ИД-3ПК-2	+				Реферат/Расчетное задание Лабораторная работа/Технология автоматического распознавания образов и OCR-системы
основные концепции, методы и программные средства искусственного интеллекта, а также тенденции развития технологий проектирования программного обеспечения интеллектуальных систем	ИД-1ПК-4				+	Реферат/Расчетное задание Лабораторная работа/Технология глубинного анализа данных и искусственные нейронные сети
базовые подходы к сопровождению систем искусственного интеллекта и особенности внедрения их программного обеспечения	ИД-1ПК-6				+	Лабораторная работа/Разработка онтологии предметной области с использованием инструментальных средств онтологического проектирования Реферат/Расчетное задание
Уметь:						
использовать основные источники научно-технической информации, включая Интернет, с применением гипертекстовой информационной технологии и средств обработки естественно-языковой информации для изучения основных требований к разработке программного обеспечения интеллектуальных систем и учёта их изменений	ИД-2ПК-2		+			Лабораторная работа/Инструментальные средства для создания гипертекста и гипертекстовых справочных систем

выполнять анализ современных требований к проектированию и разработке программного обеспечения интеллектуальных систем	ИД-3 _{ПК-2}	+				Лабораторная работа/Технология автоматического распознавания образов и OCR-системы
выбирать и использовать необходимые вычислительные средства, математический аппарат и инструментальные средства для проектирования и разработки программного обеспечения интеллектуальных систем	ИД-1 _{ПК-4}				+	Лабораторная работа/Технология глубинного анализа данных и искусственные нейронные сети
документировать и сопровождать работу систем искусственного интеллекта и их программного обеспечения	ИД-1 _{ПК-6}				+	Лабораторная работа/Разработка онтологии предметной области с использованием инструментальных средств онтологического проектирования

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

3 семестр

Форма реализации: Защита задания

1. Расчетное задание (Реферат)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Инструментальные средства для создания гипертекста и гипертекстовых справочных систем (Лабораторная работа)
2. Разработка онтологии предметной области с использованием инструментальных средств онтологического проектирования (Лабораторная работа)
3. Технология автоматического распознавания образов и OCR-системы (Лабораторная работа)
4. Технология глубинного анализа данных и искусственные нейронные сети (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №3)

Определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

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 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 .;
2. Варшавский, П. Р. Программное обеспечение интеллектуальных систем : учебное пособие по курсам "Проектирование программного обеспечения интеллектуальных систем", "Представление знаний в информационных системах", "Экспертные системы", "Основы искусственного интеллекта" по специальностям "Прикладная математика и информатика", направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы" / П. Р. Варшавский, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 64 с. - ISBN 978-5-383-00614-6 .
http://elibr.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=2831;
3. Куриленко, И. Е. Современные методологии разработки программных средств : учебное пособие по курсам "CASE-технологии разработки программных средств", "Технологии разработки программных средств" по направлениям "Прикладная математика и информатика", "Информатика и вычислительная техника", "Информационные системы" / И.

- Е. Куриленко, Моск. энерг. ин-т (МЭИ ТУ) . – М. : Издательский дом МЭИ, 2011 . – 112 с. - ISBN 978-5-383-00618-4 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=2859;
4. Башмаков, А. И. Интеллектуальные информационные технологии : учебное пособие для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника" / А. И. Башмаков, И. А. Башмаков . – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005 . – 304 с. – (Информатика в техническом университете) . - ISBN 5-7038-2544-X .;
5. Антониоу Г., Грос П., Хармелен в. Ф., Хоекстра Р.- "Семантический веб", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2016 - (240 с.)
http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=69963;
6. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / В. Н. Вагин, и др. – М. : Физматлит, 2004 . – 704 с. - ISBN 5-922104-74-8 .;
7. Макшанов А. В., Журавлев А. Е.- "Технологии интеллектуального анализа данных", (2-е изд., стер.), Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2019 - (212 с.)
<https://e.lanbook.com/book/120063>;
8. Варшавский, П. Р. Современные компьютерные технологии и средства анализа данных : учебное пособие по дисциплинам "Современные компьютерные технологии", "Методы и средства анализа данных", "Программное обеспечение интеллектуальных систем" по направлению "Прикладная математика и информатика" / П. Р. Варшавский, И. Е. Куриленко, И. С. Михайлов, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – М. : Изд-во МЭИ, 2019 . – 92 с. - ISBN 978-5-7046-2135-5 .
http://elib.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=10762.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Finereader;
5. Matlab;
6. Майнд Видеоконференции;
7. Visual Studio;
8. Python;
9. Keras;
10. TensorFlow;
11. RAD Studio.

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 журналов издательства Elsevier - <https://www.sciencedirect.com/>
5. Электронные ресурсы издательства Springer - <https://link.springer.com/>
6. База данных Web of Science - <http://webofscience.com/>
7. База данных Scopus - <http://www.scopus.com>
8. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
9. ЭБС "Консультант студента" - <http://www.studentlibrary.ru/>
10. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

11. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
 12. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
 13. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
 14. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
 15. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
 16. 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-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	Г-305, Учебная аудитория	парта, стол преподавателя, стул, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	М-708, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
	М-706, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	М-708, Дисплейный класс каф. "ПМИИ"	стол преподавателя, стол компьютерный, стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, кондиционер
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	М-704, Преподавательская кафедры ПМИИ	стол, стул, шкаф, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, экран, компьютер персональный, холодильник, кондиционер
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Программное обеспечение интеллектуальных систем

(название дисциплины)

3 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Технология автоматического распознавания образов и OCR-системы (Лабораторная работа)
- КМ-2 Инструментальные средства для создания гипертекста и гипертекстовых справочных систем (Лабораторная работа)
- КМ-3 Разработка онтологии предметной области с использованием инструментальных средств онтологического проектирования (Лабораторная работа)
- КМ-4 Технология глубинного анализа данных и искусственные нейронные сети (Лабораторная работа)
- КМ-5 Расчетное задание (Реферат)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5
		Неделя КМ:	4	8	12	16	16
1	Технологии автоматического распознавания образов и концептуального программирования						
1.1	Технологии автоматического распознавания образов и концептуального программирования		+				+
2	Гипертекстовая информационная технология (ГИТ)						
2.1	Гипертекстовая информационная технология (ГИТ)			+			+
3	Моделирование знаний о предметной области, онтологический подход и метаданные						
3.1	Моделирование знаний о предметной области, онтологический подход и метаданные				+		+
4	Основы технологии баз знаний, системы управления знаниями и аппарат искусственных нейронных сетей						
4.1	Основы технологии баз знаний, системы управления знаниями и аппарат искусственных нейронных сетей					+	+
Вес КМ, %:			20	20	20	20	20