

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: Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей

Уровень образования: высшее образование - магистратура

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины
АКТУАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И
ИНФОРМАТИКИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.05
Трудоемкость в зачетных единицах:	1 семестр - 6;
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	1 семестр - 32 часа;
Практические занятия	не предусмотрено учебным планом
Лабораторные работы	1 семестр - 32 часа;
Консультации	1 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	1 семестр - 149,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	проводится в рамках часов аудиторных занятий
включая:	
Лабораторная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	1 семестр - 0,5 часа;

Москва 2023

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 актуальных научных проблем и задач прикладной математики и информатики и методов их решения с применением современных компьютерных технологий и программных инструментальных средств, аппарата мягких вычислений, нечеткой логики, нейронных сетей и средств анализа данных.

Задачи дисциплины

- формирование представления об актуальных научных проблемах прикладной математики и информатики;
- изучение основ разработки математических и компьютерных моделей с использованием вычислительных технологий;
- изучение методов мягких вычислений и программных средств для решения прикладных задач;
- освоение современных компьютерных технологий, методов, математического аппарата и программных средств для решения проблем и задач в области прикладной математики и информатики.

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

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ИД-1 _{ОПК-1} Демонстрирует знание современных методов исследования свойств математических и информационных моделей	знать: - современные методы исследования математических и компьютерных моделей. уметь: - применять современные методы исследования математических и компьютерных моделей.
ОПК-1 Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ИД-2 _{ОПК-1} Использует и применяет углубленные знания для решения задач фундаментальной и прикладной математики	знать: - актуальные проблемы и задачи прикладной математики и информатики. уметь: - применять базовые концепции, подходы и методы решения задач прикладной математики и информатики с использованием современных вычислительных технологий.
ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	ИД-2 _{ОПК-2} Выбирает и модифицирует алгоритмы и программные решения в области математического моделирования	знать: - основные методы, алгоритмы и программные средства в области мягких вычислений. уметь: - разрабатывать и модифицировать алгоритмы, математическое и программное обеспечение для решения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
		прикладных задач в своей профессиональной деятельности.
ОПК-3 Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ИД-2опк-3 Разрабатывает и анализирует математические модели прикладных задач	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы анализа проблем, постановку и обоснование задач в области профессиональной деятельности. <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельно разрабатывать модели, методы и программные средства для решения задач в области прикладной математики и информатики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Математическое и программное обеспечение вычислительных машин и компьютерных сетей (далее – ОПОП), направления подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, уровень образования: высшее образование - магистратура.

Базируется на уровне среднего общего образования.

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

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Элементы теории мягких вычислений и нечеткой логики	52	1	10	10	-	-	-	-	-	-	32	-	<p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №2 необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы №2, а также изучить вопросы по материалам из раздела "Элементы теории мягких вычислений и нечеткой логики".</p> <p><u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №1 необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы №1, а также изучить вопросы по материалам из раздела "Элементы теории мягких вычислений и нечеткой логики".</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Элементы теории мягких вычислений и нечеткой логики".</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p> <p>[1], стр. 5-7 [2], стр. 210-226 [3], стр. 12-23 [4], стр. 15-20 [6], стр. 14-25, стр. 32-37 [7], стр. 42-73, стр. 677-678</p>
1.1	Элементы теории мягких вычислений и нечеткой логики	52		10	10	-	-	-	-	-	-	32	-	
2	Эволюционное	38		6	6	-	-	-	-	-	-	-	26	

														[5], стр. 253-272 [7], стр. 161-165, стр. 678-679 [8], стр. 6-22, стр. 24-28, стр. 32-35, стр. 51-55
4	Методы и средства интеллектуального анализа данных	38	6	6	-	-	-	-	-	-	26	-		<u>Подготовка к лабораторной работе:</u> Для выполнения заданий по лабораторной работе №6 необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы №6, а также изучить вопросы по материалам из раздела "Методы и средства интеллектуального анализа данных".
4.1	Методы и средства интеллектуального анализа данных	38	6	6	-	-	-	-	-	-	26	-		<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Методы и средства интеллектуального анализа данных". <u>Изучение материалов литературных источников:</u>
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	2	-	-	0.5	-	33.5		[1], стр. 25-40 [4], стр. 256-265 [5], стр. 129-141 [9], стр. 12-16, стр. 34-41
	Всего за семестр	216.0	32	32	-	-	2	-	-	0.5	116	33.5		
	Итого за семестр	216.0	32	32	-	2	-	-	0.5		149.5			

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. Элементы теории мягких вычислений и нечеткой логики

1.1. Элементы теории мягких вычислений и нечеткой логики

Современные компьютерные технологии, задачи прикладной математики и информатики. Актуальные научные проблемы и задачи прикладной математики и информатики. Обзор методов, подходов и средств решения указанных проблем и задач с использованием современных компьютерных и интеллектуальных технологий. Элементы теории приближенных рассуждений. Основные понятия теории нечеткой логики (fuzzy logic). Понятие нечеткого множества и функции принадлежности. Методы построения функций принадлежности. Нечеткие и лингвистические переменные. Понятие нечеткого числа и нечеткого отношения. Операции над нечеткими множествами. Алгоритмы нечеткого логического вывода (алгоритм Mamdani, алгоритм Sugeno, алгоритм Tsukamoto, алгоритм Larsen). Системы нечеткого логического вывода..

2. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы

2.1. Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы

Эволюционное моделирование. Основные понятия генетики и эволюции. Идеи наследования и основные факторы, меняющие генетический состав популяции. Механизм передачи наследственной информации. Основные понятия генетических алгоритмов. Определение генетического алгоритма (ГА). Основные отличительные особенности ГА и основные этапы ГА. Операторы репродукции, кроссинговера, мутации, инверсии, сегрегации. Фундаментальная теорема ГА. Вычислительное представление ГА. Структура данных. Реализация генетических операторов. Проблема предварительной сходимости в ГА. Инструментальные средства ГА. Технология генетического поиска. Схема многоуровневого ГА. Схема эволюционных операций. Механизмы эволюционного программирования. Варианты планирования процесса ГА. Модифицированные генетические операторы..

3. Аппарат искусственных нейронных сетей

3.1. Аппарат искусственных нейронных сетей

Понятие нейронной сети. Математическая модель нейрона. Функция активации. Весовые коэффициенты сети. Правило Хебба. Матрица весовых коэффициентов. Основные конфигурации нейронных сетей. Фазы функционирования нейронных сетей. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Обучение с учителем, алгоритм обратного распространения ошибки (back propagation error). Алгоритмы обучения без учителя. Нейронные сети ассоциативной памяти. Нейронные сети Хопфилда и Хемминга. Многослойные перцептроны. Самообучающиеся нейронные сети. Соревновательное обучение. Сеть Кохонена. Свойства сети Кохонена. Алгоритм обучения сети Кохонена..

4. Методы и средства интеллектуального анализа данных

4.1. Методы и средства интеллектуального анализа данных

Введение в интеллектуальный анализ данных (ИАД), основные понятия ИАД. Классификация задач анализа данных. Обзор и классификация методов ИАД. ИАД – обнаружение знаний (Knowledge Discovery, KD) и глубинный анализ данных (Data Mining, DM). Технология KD и DM. Методы правдоподобных рассуждений на основе аналогий и прецедентов (CBR – Case-Based Reasoning). Области применения CBR систем..

3.3. Темы практических занятий

не предусмотрено

3.4. Темы лабораторных работ

1. Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Mamdani;
2. Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Sugeno;
3. Исследование алгоритмов обучения искусственных нейронных сетей;
4. Проектирование искусственных нейронных сетей для решения задач различных типов;
5. Решение задач анализа данных на основе прецедентных методов;
6. Инструментальные средства для применения и исследования генетических алгоритмов.

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по разделу "Элементы теории мягких вычислений и нечеткой логики"
2. Обсуждение материалов по разделу "Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы"
3. Обсуждение материалов по разделу "Аппарат искусственных нейронных сетей"
4. Обсуждение материалов по разделу "Методы и средства интеллектуального анализа данных"

3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)				Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	
Знать:						
современные методы исследования математических и компьютерных моделей	ИД-1ОПК-1		+			Лабораторная работа/Инструментальные средства для применения и исследования генетических алгоритмов
актуальные проблемы и задачи прикладной математики и информатики	ИД-2ОПК-1	+				Лабораторная работа/Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Mamdani
основные методы, алгоритмы и программные средства в области мягких вычислений	ИД-2ОПК-2	+				Лабораторная работа/Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Mamdani Лабораторная работа/Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Sugeno
методы анализа проблем, постановку и обоснование задач в области профессиональной деятельности	ИД-2ОПК-3				+	Лабораторная работа/Решение задач анализа данных на основе прецедентных методов
Уметь:						
применять современные методы исследования математических и компьютерных моделей	ИД-1ОПК-1		+			Лабораторная работа/Инструментальные средства для применения и исследования генетических алгоритмов
применять базовые концепции, подходы и методы решения задач прикладной математики и информатики с использованием современных вычислительных технологий	ИД-2ОПК-1	+				Лабораторная работа/Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Sugeno
разрабатывать и модифицировать алгоритмы, математическое и программное обеспечение для решения прикладных задач в своей профессиональной	ИД-2ОПК-2			+		Лабораторная работа/Исследование алгоритмов обучения искусственных нейронных сетей

деятельности						Лабораторная работа/Проектирование искусственных нейронных сетей для решения задач различных типов
самостоятельно разрабатывать модели, методы и программные средства для решения задач в области прикладной математики и информатики	ИД-2ОПК-3			+		Лабораторная работа/Исследование алгоритмов обучения искусственных нейронных сетей

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. Инструментальные средства для применения и исследования генетических алгоритмов (Лабораторная работа)
2. Исследование алгоритмов обучения искусственных нейронных сетей (Лабораторная работа)
3. Проектирование искусственных нейронных сетей для решения задач различных типов (Лабораторная работа)
4. Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Mamdani (Лабораторная работа)
5. Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Sugeno (Лабораторная работа)
6. Решение задач анализа данных на основе прецедентных методов (Лабораторная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (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. 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;
2. Джонс М. Т.- "Программирование искусственного интеллекта в приложениях", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2011 - (312 с.)
https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1244;
3. Достоверный и правдоподобный вывод в интеллектуальных системах / В. Н. Вагин, и др. – М. : Физматлит, 2004 . – 704 с. - ISBN 5-922104-74-8 .;
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. Гудфеллоу Я., Бенджио И., Курвилль А.- "Глубокое обучение", (2-е изд.), Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2018 - (652 с.)
<https://e.lanbook.com/book/107901>;
6. Анисимов, Д. Н. Нечеткие системы управления : лабораторный практикум / Д. Н. Анисимов, Е. В. Федорова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" (НИУ"МЭИ") . – Москва : Изд-во МЭИ, 2020 . – 48 с. - Для студентов, обучающихся по направлению 27.04.04 "Управление в технических системах" . - ISBN 978-5-7046-2286-4 .
http://elibr.mpei.ru/action.php?kt_path_info=ktcore.SecViewPlugin.actions.document&fDocumentId=11290;
7. Дьяконов В. П.- "MATLAB 7.* / R2006 / R2007: Самоучитель", Издательство: "ДМК Пресс", Москва, 2009 - (768 с.)
https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=1178;
8. Аверкин, А. Н. Искусственные нейронные сети и генетические алгоритмы : учебное пособие по курсу "Нетрадиционные модели вычислений" по направлению "Информатика и вычислительная техника" / А. Н. Аверкин, Е. В. Деньщикова, Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : Изд-во МЭИ, 2014 . – 68 с. - ISBN 978-5-7046-1547-7 .;
9. 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>.

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. Python;
6. Code::Blocks;
7. Visual Studio Community;
8. GNU Octave.

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://elibr.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-403, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	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-706, 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-706а, Консультационный зал кафедры ПМИИ	парта со скамьей, стол, стул, доска меловая, мультимедийный проектор
	М-704, Преподавательская кафедра 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

Актуальные задачи прикладной математики и информатики

(название дисциплины)

1 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Mamdani (Лабораторная работа)
- КМ-2 Проектирование систем нечеткого логического вывода. Алгоритм Sugeno (Лабораторная работа)
- КМ-3 Инструментальные средства для применения и исследования генетических алгоритмов (Лабораторная работа)
- КМ-4 Проектирование искусственных нейронных сетей для решения задач различных типов (Лабораторная работа)
- КМ-5 Исследование алгоритмов обучения искусственных нейронных сетей (Лабораторная работа)
- КМ-6 Решение задач анализа данных на основе прецедентных методов (Лабораторная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	4	6	8	12	14	16
1	Элементы теории мягких вычислений и нечеткой логики							
1.1	Элементы теории мягких вычислений и нечеткой логики		+	+				
2	Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы							
2.1	Эволюционное моделирование и генетические алгоритмы				+			
3	Аппарат искусственных нейронных сетей							
3.1	Аппарат искусственных нейронных сетей					+	+	
4	Методы и средства интеллектуального анализа данных							
4.1	Методы и средства интеллектуального анализа данных							+
Вес КМ, %:			20	10	20	20	10	20