Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаврилов Сергей Александрович
Должность: И.О. Ректора
Дата подписания: 02.06.2025 15:36:09
Уникальный программный ключ:
f17218015d82e3c1457d1df9e244def505047355

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ А.Г. Балашов
«27» сентября 2025 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные системы»

Направление подготовки – 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
Направленность (профиль) – «Информационно-управляющие и вычислительные системы»

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат 00FCD5F6E07DC83F809D56CE1D350ACCD1
Владелец ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ "МОСКОВСКИЙ ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ"
Действителен с 09.04.2025 по 03.07.2026

Москва 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	**Подкомпетенции, формируемые в дисциплине**	**Индикаторы достижения компетенций**
ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.	**ОПК-2.ИС.** Способен на основе теории искусственного интеллекта совершенствовать существующие и разрабатывать новые алгоритмы и программные средства для решения задач, характеризующихся высокой степенью априорной неопределенности.	**Знания:** - теоретических основ искусственного интеллекта, отличительные признаки интеллектуальных систем; - методологических принципов применения интеллектуальных методов для построения интеллектуальных систем. **Умения:** - применять методы математической логики и статистики для решения интеллектуальных задач обработки информации и управления; - разрабатывать прикладные интеллектуальные системы, используя современные интеллектуальные технологии; - решать типовые интеллектуальные задачи обработки информации и управления, используя соответствующее программное обеспечение с доведением решения до практически приемлемого результата. **Опыт:** - в представлении знаний и их использовании для создания баз знаний в различных проблемных областях; - в применении современных технологий экспертных систем, а также нечетко-логических и нейросетевых систем прогнозирования и управления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в обязательную часть образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Входные требования к дисциплине – необходимо иметь компетенции в области теории вероятностей и статистики, дискретной математики, специальных разделов математического анализа, алгоритмических языков и программирования, физики, электроники.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
2	4	4	144	16	16	-	76	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1 Основы теории интеллектуальных систем. Управление динамическими объектами и процессами на основе нечёткой логики.	6	-	6	25	Тестирование Защита ЛР Проверка выполнения индивидуального практического задания
Модуль 2 Построение интеллектуальных систем управления с использованием нейронных сетей и эволюционных алгоритмов.	6	-	6	25	Тестирование Защита ЛР Проверка выполнения индивидуального практического задания
Модуль 3 Экспертные системы. Распознавание образов. Идентификации сложных систем.	4	-	4	26	Тестирование Защита ЛР Проверка выполнения индивидуального практического задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ занятия	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Основные понятия, определения, принципы построения и архитектуры интеллектуальных систем. Концептуальные основы организации интеллектуального управления сложными динамическими объектами и процессами. Современные технологии обработки знаний.
	2	2	Основные понятия и определения теории нечетких множеств. Операции на нечетких множествах. Нечеткие числа и отношения, их свойства.
	3	2	Основы нечеткого логического вывода в задачах управления сложными динамическими объектами и процессами. Синтез нечетких регуляторов интеллектуальных систем автоматического управления.
2	4	2	Нейронные сети: основные понятия и положения теории. Формальный нейрон и его модели. Однонаправленная нейронная сеть (персептрон). Системы типа Адалайн. Линейный взвешенный сумматор.
	5	2	Обучение нейронных сетей. Адаптивный линейный взвешенный сумматор. Алгоритм обратного распространения ошибки. Рекуррентный метод наименьших квадратов для обучения нейронных сетей.
	6	2	Генетические алгоритмы: основы теории и применения. Преимущества и недостатки генетических алгоритмов. Классический генетический алгоритм. Иллюстрация выполнения классического генетического алгоритма.
3	7	2	Экспертные системы: назначение и состав. Обзор развития ЭС. Отличительные особенности ЭС разных поколений. Области применения и рекомендации по использованию ЭС для решения практических задач. Структура систем, основанных на знаниях.
	8	2	Задачи распознавания. Алгоритмы распознавания по прецедентам (классификация с учителем). Алгоритмы распознавания, основанные на построении разделяющих поверхностей. Метод потенциальных функций. Нейросетевые модели распознавания. Решающие деревья. Проблемы идентификации сложных технических систем. Математические модели объектов идентификации. Постановка задачи и критерии идентификации. Общие задачи статистической идентификации. Параметрическая идентификация объектов.

4.2. Практические занятия

Не предусмотрены

4.2. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ ЛР	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Система MatLab. Основные средства и приемы работы, используемые при моделировании процессов и систем.
	2	2	Основе нечеткой логики. Методы построения функции принадлежности.
	3	2	Информационно-управляющие системы на основе методов нечеткой логики.
2	4	2	Исследование и настройка нейронной сети для решения задач классификации в среде Matlab.
	5	2	Применение искусственных нейронных сетей в информационно-управляющих системах.
	6	2	Применение эволюционных методов в информационно-управляющих системах.
3	7	2	Применение экспертных систем в системах управления, технология разработки экспертных систем.
	8	2	Исследование современных методов идентификации для построения интеллектуальных систем.

4.3. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	5	Изучение дополнительной литературы по темам лабораторных работ
	8	Подготовка к защите ЛР
	5	Подготовка к тестированию
	7	Выполнение индивидуального задания
2	5	Изучение дополнительной литературы по темам лабораторных работ
	8	Подготовка к защите ЛР
	5	Подготовка к тестированию
	7	Выполнение индивидуального задания
3	5	Изучение дополнительной литературы по темам лабораторных работ
	8	Подготовка к защите ЛР
	5	Подготовка к тестированию
	8	Выполнение индивидуального задания

4.4. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС// URL:https://orioks.miet.ru/):

- Учебно-методические рекомендации по дисциплине
- Ссылки на литературу по всей дисциплине
- Презентационный материал к лабораторным работам.
- Варианты контрольных вопросов для экзамена

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта : Монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова; А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. - СПб. : Лань, 2019. - 228 с. - URL: https://e.lanbook.com/book/113401 (дата обращения: 18.12.2024). - ISBN 978-5-8114-3427-5.
2. Жданов А.А. Автономный искусственный интеллект / А.А. Жданов. - 5-е изд., электронное. - М. : Бином. Лаборатория знаний, 2020. - 362 с. - (Адаптивные и интеллектуальные системы). - URL: https://e.lanbook.com/book/135544 (дата обращения: 18.12.2024). - ISBN 978-5-00101-655-7.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/IET Electronic Library (IEL) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp (дата обращения : 28.10.2024). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: https://e.lanbook.com (дата обращения: 28.10.2024). - Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ
3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: https://urait.ru/ (дата обращения : 05.11.2024); Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
4. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: https://www.elibrary.ru/defaultx.asp (дата обращения: 05.11.2024). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видеолекции, онлайн тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Для взаимодействия студентов с преподавателем применяются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования.

При проведении занятий и для самостоятельной работы применяются **внешние электронные ресурсы** в формах электронных компонентов видеосервисов:

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	**Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы**	**Перечень программного обеспечения**
Учебная аудитория	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome); Acrobat reader DC
Лаборатория распределенных и параллельных вычислений	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome); Acrobat reader DC Доступ к ПО через удаленный рабочий стол «skylab.sipc.miet.ru» (Matlab).
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Crome); Acrobat reader DC

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

Фонд оценочных средств по подкомпетенции **ОПК-2.ИС.** «Способен на основе теории искусственного интеллекта совершенствовать существующие и разрабатывать новые алгоритмы и программные средства для решения задач, характеризующихся высокой степенью априорной неопределенности».

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом в УМК дисциплины которые размещены размещёнными в электронной информационной образовательной среде ОРИОКС// URL:https://orioks.miet.ru/

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

В настоящем курсе «Интеллектуальные системы» материал представлен тремя модулями. В первом модуле изучаются основные средства, используемые при моделировании интеллектуальных систем с помощью математического пакета MatLab. Осваиваются приемы работы с приложениями для реализации алгоритмов нечеткой логики. Излагаются процедуры нечеткого логического вывода для построения нечеткого алгоритма управления. Во втором модуле рассматривается исследование и настройка нейронных сетей для решения задач классификации в среде Matlab. Анализируются достоинства и недостатки существующих архитектур нейронных сетей и направления их дальнейшего развития. Даются основные понятия генетических алгоритмов. Демонстрируются особенности применения классического генетического алгоритма. В третьем модуле изучаются технологии разработки экспертных систем, разрабатываются модели представления знаний учебной экспертной системы. Проводится исследование современных методов идентификации для построения адаптивных систем управления, функционирующих в недостаточно определенной среде. Все модули могут быть изучены как логически-законченные темы.

Успешное изучение курса требует от обучающихся посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Лекционный курс по дисциплине построен с целью формирования у студентов теоретической основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекций отвечает следующим дидактическим требованиям: изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному; логичность; возможность проблемного изложения, дискуссии, диалог с целью активизации деятельности студента; тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Конспектирование лекции – одна из форм активной самостоятельной работы обучающихся, требующая навыков и умения кратко, схематично, последовательно и логично фиксировать основные положения, выводы, обобщения, формулировки. Записи лекций в конспектах должны быть избирательными, полностью следует записывать только определения. В конспекте рекомендуется применять сокращение слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникающие в ходе лекции, рекомендуется записывать на полях конспекта. В конце лекции или после нее студент может обратиться за разъяснением к преподавателю. Обычно преподаватель оставляет время (5 минут) для того, чтобы студенты имели возможность задать уточняющие вопросы по изучаемому материалу. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удается осветить в полном объеме, поэтому преподаватель ряд вопросов выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Студентам необходимо активно работать с конспектом лекций. После окончания лекции рекомендуется перечитать свои записи, внести поправки и дополнения на полях. Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям, в случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Конспект лекций следует также использовать при подготовке к практическим занятиям и экзамену.

Теоретические знания по модулям 1 - 3 закрепляются при проведении практических занятий.

Подготовка к практическим занятиям. На подготовку к практическому занятию студентам выдаются рекомендации о последовательности изучения литературы (учебников, учебных пособий, конспектов лекций, статей, справочников, информационных сборников и т.д.). Подготовку к практическому занятию следует начинать с повторения пройденной ранее темы. При подготовке к практическим занятиям студент должен изучить теоретический материал по теме занятия. В случае затруднений, возникающих при освоении теоретического материала, студенту следует обращаться за консультацией к преподавателю. Идя на консультацию, необходимо хорошо продумать вопросы, которые требуют разъяснения. Для лучшего усвоения материала преподаватель может предоставить студенту возможность самостоятельно подготовить практический материал с примерами.

Практические занятия. Практические занятия по курсу «Интеллектуальные системы» имеют цель привить студенту практические умения и навыки в использовании основных программных методов искусственного интеллекта. В начале практического занятия преподаватель знакомит студентов с темой, оглашает план проведения занятия, выдает задание. В течение отведенного времени на выполнение работы студент может обратиться к преподавателю за консультацией или разъяснениями. В конце занятия проводится прием выполненных работ, собеседование со студентом. Используемые критерии оценки ответов студентов на практических занятиях: полнота и конкретность ответа; последовательность и логика изложения; связь теоретических положений с практикой; обоснованность и доказательность излагаемых положений; наличие качественных и количественных показателей; наличие иллюстраций к ответам в виде рабочих тетрадей, с выполненными таблицами и схемами; уровень культуры речи; использование наглядных пособий и т.д. В конце занятия дается оценка всего практического занятия, где обращается особое внимание на следующие аспекты: качество подготовки; результаты выполненной работы; степень усвоения знаний; активность; положительные стороны в работе студентов; ценные и конструктивные предложения; недостатки и пути их устранения. Практические занятия позволяют сформировать детальное представление проблем дисциплины «Интеллектуальные системы» и закрепить изученный материал. Занятия проводятся по узловым и наиболее важным темам учебной программы. Они построены как на материале одной лекции, так и на содержании нескольких лекций.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняются индивидуальное задание по тематике семинаров. ИЗ могут быть сделаны как аудиторно (в аудитории для самостоятельной подготовки), так и дома. Задания включают в себя использование практических навыков, но без помощи преподавателя и выполняются каждым студентом индивидуально.

По завершению обучения проводится представление результатов выполнения самостоятельного задания, оно может проводиться как на семинарах, так и дистанционно (путем общения с преподавателем по средствам электронной связи).

Критерием оценки самостоятельных работ является совокупность данных, реализованных и продемонстрированных в каждом конкретном случае.

Полученные знания на лекциях, а также на семинарах, используются студентами при выполнении индивидуального задания, а также при написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ, несомненно, пригодится при работе по специальности.

По всем вопросам, рассматриваемым в процессе обучения, студент может обратиться к преподавателю во время консультации по расписанию. При отсутствии студента на практическом занятии он получает дополнительное задание от преподавателя. После выполнения задания студент докладывает преподавателю полученные результаты.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 70 баллов) и сдача экзамена (30 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: http://orioks.miet.ru/.

РАЗРАБОТЧИК:

Профессор Института МПСУ, д.т.н. _____/М.П. Кочетков /

Рабочая программа дисциплины ««Интеллектуальные системы» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профиля) «Информационно-управляющие и вычислительные системы» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «22» января 2025 года, протокол № 5.

Директор Института МПСУ _____/А.Л. Переверзев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____/ И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____/ Т.П. Филиппова /