

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Беспалов Владимир Александрович
Должность: Ректор МИЭТ
Дата подписания: 01.09.2023 12:11:07
Уникальный программный ключ:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f7364762e90e3921b86c2

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
И.Г. Игнатова
«27» июля 2020 г.
М.П.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Интеллектуальные системы»

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

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенции	Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Индикаторы достижения компетенций
<p>ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p>	<p>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.</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - теоретических основ искусственного интеллекта, отличительные признаки интеллектуальных систем; - методологических принципов применения интеллектуальных методов для построения интеллектуальных систем. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

<p>ОПК-3 Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.</p>	<p>ОПК-3.ИС. Способен критически анализировать проблемные ситуации и использовать системный анализ для аргументации принимаемых решений при проектировании систем с элементами искусственного интеллекта.</p>	<p>Знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основных методов искусственного интеллекта, архитектуры интеллектуальных систем, технологии построения экспертных систем с различными видами неопределенностей; - тенденции развития искусственного интеллекта, интеллектуальных систем и технологий. <p>Умения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать необходимые интеллектуальные методы для реализации задач обработки информации и управления; - давать критическую оценку эффективности применяемых интеллектуальных методов и технологий. <p>Опыт:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использования системного анализа в области интеллектуальной обработки информации и управления; - в самостоятельной оценке эффективности применяемых интеллектуальных технологий.
---	--	---

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 нечеткой логики.	6	-	6	20	Тестирование
Модуль 2 Построение интеллектуальных систем управления с использованием нейронных сетей и эволюционных алгоритмов.	6	-	6	24	Тестирование Проверка индивидуального практического задания
Модуль 3 Экспертные системы. Распознавание образов. Идентификации сложных систем.	4	-	4	32	Тестирование Проверка 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	1	Задачи распознавания. Алгоритмы распознавания по прецедентам (классификация с учителем). Алгоритмы распознавания, основанные на построении разделяющих поверхностей. Метод потенциальных функций. Нейросетевые модели распознавания. Решающие деревья.
		9	1	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

№ модуля	дисциплины	№ занятия	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		4	Составление обзора состояния теории и практики систем искусственного интеллекта и тенденций их развития в РФ и других странах мира.
		8	Подготовка докладов и сообщений, освещающих вопросы применения интеллектуальных систем в различных областях деятельности человека.

	8	Подготовка к тестированию № 1.
2	8	Выполнение самостоятельной индивидуальной работы по тематике модуля
	8	Моделирование алгоритмов обучения искусственных нейронных сетей.
	8	Подготовка к тестированию № 2.
3	8	Выполнение самостоятельной индивидуальной работы по тематике модуля
	8	Домашнее задание № 2 Интеллектуальные методы распознавания объектов в условиях априорной неопределенности.
	8	Изучение рекомендованной учебной литературы по тематике построения интеллектуальных систем управления, сочетающих применение различных методов теории искусственного интеллекта
	8	Подготовка к тестированию № 3.

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: <https://orioks.miet.ru/>):

- Методические указания студентам по дисциплине
- Методические указания по выполнению лабораторных работ
- Презентационный материал лекций,
- Теоретические материалы для подготовки к лекционным занятиям:
- Методические материалы для подготовки к практическим занятиям
- Методические материалы для выполнения домашних заданий
- Методические материалы для подготовки/(или выполнения) индивидуальных проектов/к контрольным мероприятиям/по выполнению заданий для СРС

СРС: варианты заданий, примеры выполнения заданий контрольных/самостоятельных работ

СРС: варианты заданий/(или 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: 18.05.2021). - 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: 09.12.2020). - 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 : 28.10.2020). - 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: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ
3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.
4. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
5. Scopus: экспертно кураторская база данных рефератов и цитат: сайт. – Elsevier, 2020. - URL: <http://www.scopus.com> (дата обращения: 21.10.2020). - Режим доступа: по подписке МИЭТ.
6. Web of Science: поисковая интернет-платформа: сайт. – Clarivate, 2016 - . – URL: <https://clarivate.com/products/web-of-science/>. - Режим доступа: по подписке МИЭТ
7. Лань: Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ.

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 Chrome); Acrobat reader DC
Лаборатория аппаратных и программных средств ИУС	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду HP ProCurve Switch 2824 J4903A ZyXEL omni LAN Switch G8 EE Epson EB-G5600	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше; Acrobat reader DC; Доступ к ПО через удаленный рабочий стол «skylab.sipc.miet.ru» (Matlab).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер

		(Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
--	--	--

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС 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».

ФОС по ОПК-3.ИС. «Способен критически анализировать проблемные ситуации и использовать системный анализ для аргументации принимаемых решений при проектировании систем с элементами искусственного интеллекта».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами в УМК дисциплины «Интеллектуальные системы», которые размещены размещенными 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 самостоятельные работы по тематике семинаров. Самостоятельные работы могут проходить как аудиторно (в аудитории для самостоятельной подготовки), так и дома. Самостоятельные работы 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/>.

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент Института МПСУ .


 /А.И. Терентьев/

Доцент Института МПСУ

 /М.П. Кочетков/

Рабочая программа дисциплины ««Интеллектуальные системы» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профиля) «Высокопроизводительные вычислительные системы» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ 30 сентября 2020 года, протокол № 1

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 /