

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по образованию
в области информатики и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь

_____ А.Г.Баханович

Регистрационный № _____

СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

**Примерная учебная программа по учебной дисциплине
для специальности**

7-06-0611-03 Искусственный интеллект

СОГЛАСОВАНО

Председатель учебно-методического
объединения по образованию в
области информатики и
радиоэлектроники

_____ В.А.Богуш

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного Управления
профессионального образования
Министерства образования
Республики Беларусь

_____ С.Н.Пищов

СОГЛАСОВАНО

Проректор по научно-методической
работе Государственного учреждения
образования “Республиканский
институт высшей школы”

_____ И.В.Титович

Эксперт-нормоконтролер

Минск 2024

СОСТАВИТЕЛИ:

В.В.Голенков, профессор кафедры интеллектуальных информационных технологий учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники”, доктор технических наук, профессор;

Н.А.Гулякина, доцент кафедры интеллектуальных информационных технологий учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники”, кандидат физико-математических наук, доцент;

Д.В.Шункевич, заведующий кафедрой интеллектуальных информационных технологий учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники”, кандидат технических наук, доцент

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра интеллектуальных систем Белорусского государственного университета (протокол № 3 от 17.10.2024);

О.А.Капцевич, заместитель директора по научной работе общества с ограниченной ответственностью “ИнноТех Солюшнс”, кандидат технических наук

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ПРИМЕРНОЙ:

Кафедрой интеллектуальных информационных технологий учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники” (протокол № 6 от 07.10.2024);

Научно-методическим советом учреждения образования “Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники” (протокол № 3 от 15.11.2024);

Научно-методическим советом по разработке программного обеспечения и информационно-коммуникационным технологиям Учебно-методического объединения по образованию в области информатики и радиоэлектроники (протокол № ____ от _____)

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Примерная учебная программа по учебной дисциплине “Современные направления искусственного интеллекта” разработана для магистрантов учреждений высшего образования, обучающихся по специальности 7-06-0611-03 “Искусственный интеллект” в соответствии с требованиями образовательного стандарта углубленного высшего образования и примерного учебного плана вышеуказанной специальности.

Учебная дисциплина “Современные направления искусственного интеллекта” входит в число дисциплин государственного компонента модуля “Фундаментальные основы искусственного интеллекта” в примерном учебном плане специальности 7-06-0611-03 “Искусственный интеллект” и направлена на изучение современных тенденций развития искусственного интеллекта, приобретение навыков применения теоретико-методологического инструментария современных процессов информатизации и интеллектуализации различного рода процессов.

Воспитательное значение учебной дисциплины “Современные направления искусственного интеллекта” заключается в формировании у обучающихся технической культуры и научного мировоззрения; развитии исследовательских умений, аналитических способностей, креативности, необходимых для решения научных и практических задач; развитии познавательных способностей и активности: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности; формировании способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации.

Изучение данной учебной дисциплины способствует созданию условий для формирования интеллектуально развитой личности обучающегося, которой присущи стремление к профессиональному совершенствованию, активному участию в экономической и социально-культурной жизни страны, гражданская ответственность и патриотизм.

ЦЕЛИ, ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели учебной дисциплины: изучение современных тенденций развития искусственного интеллекта; овладение теоретико-методологическим инструментарием современных процессов информатизации и интеллектуализации различного рода процессов.

Задачи учебной дисциплины:

приобретение знаний о подходах к исследованиям в области искусственного интеллекта;

изучение принципов проектирования прикладных интеллектуальных систем.

Базовыми учебными дисциплинами по курсу “Современные направления искусственного интеллекта” являются такие учебные дисциплины общего высшего образования, как “Общая теория интеллектуальных систем”, “Математические основы интеллектуальных систем”, “Модели решения задач в интеллектуальных системах”. В свою очередь учебная дисциплина “Современные направления искусственного интеллекта” является базой для таких учебных дисциплин компонента учреждения образования, как “Семантические технологии проектирования баз знаний”, “Семантические технологии проектирования решателей задач”.

ТРЕБОВАНИЯ К УРОВНЮ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины “Современные направления искусственного интеллекта” формируется следующая универсальная компетенция: владеть теоретико-методологическим инструментарием современных процессов информатизации.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

знать:

проблемы исследований в области искусственного интеллекта;

принципы организации прикладных интеллектуальных систем;

принципы технологии OSTIS, решающей проблемы совместимости интеллектуальных систем;

уметь:

проводить семантический анализ знаний, обрабатываемых интеллектуальными компьютерными системами;

проводить анализ моделей решения задач, используемыми интеллектуальными компьютерными системами;

иметь навык:

проектирования баз знаний и интеллектуальных решателей задач.

Примерная учебная программа рассчитана на 198 учебных часов, из них – 66 аудиторных. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции – 26 часов, лабораторные занятия – 24 часа, практические занятия – 16 часов.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела, темы	Всего аудиторных часов	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия
Раздел 1. Подходы к исследованиям в области искусственного интеллекта	6	6	-	-
Тема 1. Искусственный интеллект в мире и в Республике Беларусь	2	2	-	-
Тема 2. Нейробионический подход	2	2	-	-
Тема 3. Информационный подход	2	2	-	-
Раздел 2. Информационный подход к исследованиям в области искусственного интеллекта	22	6	12	4
Тема 4. Программы решения интеллектуальных задач	6	2	4	-
Тема 5. Системы, основанные на знаниях	8	2	4	2
Тема 6. Интеллектуальное программирование	8	2	4	2
Раздел 3. Прикладные интеллектуальные системы	24	8	12	4
Тема 7. Экспертные системы	10	2	6	2
Тема 8. Обучающие системы	12	4	6	2
Тема 9. Интеллектуальные роботы	2	2	-	-
Раздел 4. Интеллектуальные компьютерные системы нового поколения	14	6	-	8
Тема 10. Научно-исследовательская деятельность в области искусственного интеллекта	6	2	-	4
Тема 11. Развитие технологии проектирования интеллектуальных компьютерных систем	2	2	-	-
Тема 12. Семантическая совместимость и конвергенция интеллектуальных систем	6	2	-	4
Итого:	66	26	24	16

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

Раздел 1. ПОДХОДЫ К ИССЛЕДОВАНИЯМ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Тема 1. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ В МИРЕ И В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Интеллектуальный анализ данных. Машинное обучение. Обработка естественного языка. Семантический web. Когнитивные и психологические исследования. Нечеткие модели, мягкие вычисления. Многоагентные системы и искусственные сообщества. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений и управления. Робототехнические системы. Инструментальные средства конструирования интеллектуальных систем. Нейроинформатика. Интеллектуальные технологии и прикладные интеллектуальные системы в медицине, промышленности и социальной сфере. Семантический и смысловой анализ информации.

Тема 2. НЕЙРОБИОНИЧЕСКИЙ ПОДХОД

Нейронные структуры. Теория нейронных сетей. Системы типа персептронов. Теория волновых процессов в сетях нейронов. Нейрокомпьютеры и программирование на них.

Тема 3. ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД

Программы решения интеллектуальных задач. Системы, основанные на знаниях. Интеллектуальное программирование. Интеллектуальные системы.

Раздел 2. ИНФОРМАЦИОННЫЙ ПОДХОД К ИССЛЕДОВАНИЯМ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Тема 4. ПРОГРАММЫ РЕШЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ЗАДАЧ

Игровые программы. Естественно-языковые программы. Музыкальные программы. Программы когнитивной графики.

Тема 5. СИСТЕМЫ, ОСНОВАННЫЕ НА ЗНАНИЯХ

Извлечение знаний из различных источников. Представление знаний. Манипулирование знаниями. Объяснение на знаниях.

Тема 6. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Языки для искусственного интеллекта. Дедуктивные методы. Индуктивные методы. Абдукция. Инструментальные системы. Системы когнитивной графики.

Раздел 3. ПРИКЛАДНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Тема 7. ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ

Структура экспертной системы. Экспертные системы для широких кругов пользователей. Экспертные системы для специалистов. Медицинские экспертные системы. Естественный язык в человеко-машинном общении (место, трудности, перспективы).

Тема 8. ОБУЧАЮЩИЕ СИСТЕМЫ

Структура обучающей системы. Системы школьного и вузовского образования. Интеллектуальные тренажеры. Консультирующие системы. Модель обучаемого. Сценарий обучения.

Тема 9. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ РОБОТЫ

Поколения роботов: программные, адаптивные, интеллектуальные. Архитектура интеллектуального робота: датчики, система управления, модель мира, система распознавания, система планирования действий, система выполнения действий, система управления целями. Промышленные роботы. Военные роботы. Роботы для дома. Роботы для игр и развлечений. Роботы для медицины. Космические роботы. Технологии искусственного интеллекта для интеллектуальных роботов.

Раздел 4. ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ СИСТЕМЫ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Тема 10. НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ В ОБЛАСТИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Модели представления знаний, различного вида логики: дедуктивные, индуктивные, абдуктивные, четкие, нечеткие, различного вида искусственные нейронные сети, машинное обучение, принятие решений, целеполагание, планирование поведения, ситуационное поведение, многоагентные системы, компьютерное зрение, распознавание, интеллектуальный анализ данных, мягкие вычисления.

Тема 11. РАЗВИТИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРНЫХ СИСТЕМ

Частные технологии, ориентированные на разработку различного вида компонентов интеллектуальных компьютерных систем, реализующих различные модели представления и обработки информации. Высокая трудоемкость разработки интеллектуальных компьютерных систем. Высокая квалификация разработчиков. Отсутствие совместимости технологий и комплексной технологии проектирования различных классов интеллектуальных компьютерных систем. Принципы технологии OSTIS, решающей проблемы совместимости.

Тема 12. СЕМАНТИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ И КОНВЕРГЕНЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ

Значение и смысл, проблема понимания. Семантическая совместимость с другими компьютерными системами и со своими пользователями. Поддержка семантической совместимости в процессе собственной эволюции, а также эволюции пользователей и других компьютерных систем. Координация деятельности с пользователями и другими компьютерными системами при коллективном решении различных задач.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Боресков, А. В. Программирование компьютерной графики. Современный OpenGL / А. В. Боресков. – Москва : ДМК Пресс, 2019. – 372 с.
2. Голенков, В. В. Открытая технология онтологического проектирования, производства и эксплуатации семантически совместимых гибридных интеллектуальных компьютерных систем / В. В. Голенков, Н. А. Гулякина, Д. В. Шункевич. – Минск : Бестпринт, 2021. – 690 с.
3. Голенков, В. В. Технология комплексной поддержки жизненного цикла семантически совместимых интеллектуальных компьютерных систем нового поколения / В. В. Голенков ; под общ. ред. В. В. Голенкова. – Минск : Бестпринт, 2023. – 1064 с.
4. Ясницкий, Л. Н. Интеллектуальные системы : учебник для студентов вузов / Л. Н. Ясницкий. – Москва : Лаборатория знаний, 2016. – 221 с.
5. Кудрявцев, В. Б. Интеллектуальные системы : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / В. Б. Кудрявцев, Э. Э. Гасанов, А. С. Подколзин. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 219 с.
6. Горбаченко, В. И. Интеллектуальные системы: нечеткие системы и сети : учебное пособие / В. И. Горбаченко, Б. С. Ахметов, О. Ю. Кузнецова. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2019. – 105 с.
7. Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / Л. А. Станкевич. – Москва : Юрайт, 2017. – 397 с.
8. Golenkov, V. V. Ontology-based Design of Intelligent Systems / V. V. Golenkov // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2017) : материалы международной научно-технической конференции (Минск, 16-18 февраля 2017 года) / редкол. : В. В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУИР, 2017. – С. 37-56.
9. Семантическая модель представления и обработки баз знаний / В. В. Голенков [и др.] // Аналитика и управление данными в областях с интенсивным использованием данных : сборник научных трудов XIX Междунар. конф. DAMDID / RCDL'2017 (10-13 окт. 2017 года, г. Москва, МГУ, Россия) / под ред. Л. А. Калиниченко, Я. Манолопулос, Н. А. Скворцова, В. А. Сухомлина. – Москва : ФИЦ ИУ РАН, 2017. – С. 412-419.
10. Формальное семантическое описание целенаправленной деятельности различного вида субъектов / Д. В. Шункевич [и др.] // Открытые семантические технологии проектирования интеллектуальных систем = Open Semantic Technologies for Intelligent Systems (OSTIS-2016) : материалы VI междунар. научно-техн. конф. (Минск, 18-20 февраля 2016 года) / редкол. : В. В. Голенков (отв. ред.) [и др.]. – Минск : БГУИР, 2016. – С. 125-136.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

11. Еременко, Ю. И. Интеллектуальные системы принятия решений и управления : учебное пособие / Ю. И. Еременко. – 2-е изд., стер. – Старый Оскол : ТНТ, 2018. – 404 с.

12. Редько, В. Г. Эволюция. Нейронные сети. Интеллект : модели и концепции эволюционной кибернетики / В. Г. Редько. – Москва : Едиториал УРСС, 2017. – 224 с.

13. Кобринский, Б. А. Подходы к построению когнитивных лингво-образных моделей представления знаний для медицинских интеллектуальных систем // Искусственный интеллект и принятие решений. – 2015. – № 3.

14. Интеллектуальные информационные системы : требования при проектировании : учебное пособие для вузов / В. А. Астапчук, П. В. Терещенко. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва : Юрайт, 2021. – 113 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

При изучении учебной дисциплины рекомендуется использовать следующие формы самостоятельной работы:

подготовка к лекциям и лабораторным занятиям;

работа с учебно-методическими пособиями;

чтение рекомендуемой литературы;

выполнение лабораторных работ;

самостоятельное изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и лабораторные занятия.

ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМЫХ СРЕДСТВ ДИАГНОСТИКИ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Примерным учебным планом специальности 7-06-0611-03 “Искусственный интеллект” в качестве формы промежуточной аттестации по учебной дисциплине “Современные направления искусственного интеллекта” рекомендуется экзамен. Оценка учебных достижений обучающихся производится по десятибалльной шкале.

Для текущего контроля по учебной дисциплине и диагностики компетенций обучающихся могут использоваться следующие формы:

устный опрос;

контрольная работа;

отчеты по лабораторным работам с их устной защитой.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

1. Разработка сценария диалога для формализации знаний заданной предметной области.
2. Представление и обработка нечеткой информации.
3. Разработка прототипа фрагмента базы знаний экспертной системы.
4. Модель обучаемого.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

1. Извлечение знаний.
2. Описание смысловой структуры знаний.
3. Представление знаний.
4. Дедуктивная логика.
5. Индуктивная логика.
6. Семантическая совместимость.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЬЮТЕРНЫХ ПРОГРАММ

(необходимого оборудования, наглядных пособий и т. п.)

1. Инструментальные средства для разработки фрагментов баз знаний, представленных в виде семантических сетей с теоретико-множественной интерпретацией.
2. Инструментальные средства для разработки программ, ориентированных на обработку семантических сетей с теоретико-множественной интерпретацией.
3. Инструментальные средства для разработки агентов, ориентированных на работу в общей семантической памяти.