

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.10 Интеллектуальные системы и технологии

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

**09.03.02 Информационные системы и технологии
направленность (профиль) «Программно-аппаратные комплексы»**

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

очная

форма обучения

2019

год набора

Составитель:

Быстров В.В., канд. техн. наук,
доцент кафедры информатики
и вычислительной техники

Утверждено на заседании кафедры
информатики и вычислительной техники
(протокол № 13 от «06» июня 2019 г.)

Зав. кафедрой



Яковлев С.Ю.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) - ознакомление учащихся с современным состоянием в области искусственного интеллекта, принципами и подходами к построению интеллектуальных систем, а также рассмотрение конкретных представителей подобного класса систем.

В результате освоения дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» обучающийся должен:

знать:

- базовые теоретические аспекты мыслительных способностей человека и способы их реализации компьютерными средствами;
- теоретические основы систем искусственного интеллекта, модели представления и методы обработки знаний, принципы естественно-языкового интерфейса, распознавания образов и синтеза речи;
- основные понятия и принципы нейронных сетей как наиболее распространенных прикладных систем искусственного интеллекта, применяемых в задачах по распознаванию образов;
- способы практической реализации моделей знаний, применяемых в системах искусственного интеллекта.

уметь:

- применять понятийно-категориальный аппарат и основные принципы систем искусственного интеллекта в профессиональной деятельности,
- применять инструментальные средства систем искусственного интеллекта.

владеть:

- способами формализации интеллектуальных задач с помощью языков искусственного интеллекта, методами управления знаниями.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины формируется следующая компетенция:

- способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач, моделировать прикладные (бизнес) процессы и предметную область автоматизации организации (ПК-2);
- способность эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы, осуществлять ведение информационных хранилищ для решения прикладных задач профессиональной деятельности (ПК-3).

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Данная дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 дисциплин основной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Программно-аппаратные комплексы.

При изучении дисциплины «Интеллектуальные системы и технологии» необходимы предметные знания по дисциплинам:

1. Информатика;
2. Дискретная математика;
3. Математическая логика и теория алгоритмов;
4. Программирование;
5. Представление знаний в ИС.

Дисциплина «Интеллектуальные системы и технологии» является финальным профессиональным учебным курсом, посвященным рассмотрению одной из самых бурно

развивающихся областей в современных информационных технологиях и средствах, и предназначена для написания выпускной квалификационной работы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы или 72 часа.
(из расчета 1 ЗЕТ = 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
4	7	2	72	12	36	-	48	12	24	-	-	зачет
Итого:		2	72	12	36	-	48	12	24	-	-	зачет

В интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Базовые понятия искусственного интеллекта. Философские аспекты проблемы систем ИИ (возможность существования, безопасность, полезность) История развития систем ИИ	1	3	-	4	-	2	-
2	Знания и их классификация. Модели и формы знаний	1	3	-	4	-	2	-
3	Принципы построения и архитектура СИИ	1	3	-	4	-	2	-
4	Задача распознавания образов	1	3	-	4	1	2	-
5	Системы распознавания образов	1	3	-	4	1	2	-
6	Нейронные сети. История исследований в области нейронных сетей. Свойства процессов обучения в нейронных сетях.	1	3	-	4	1	2	-

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
7	Иерархическая организация нейросетевых архитектур. Многослойный перцептрон, сети обратного и встречного распространения ошибки, карта Кохоннена, модель Липмана-Хемминга.	1	3	-	4	1	2	-
8	Модель Хопфилда, обучение без учителя, методы Хебба. Когнитрон и неокогнитрон	1	3	-	4	1	2	-
9	Методы и алгоритмы, применяемые в задачах ОРО	1	3	-	4	1	2	-
10	Метод потенциальных функций. Метод группового учета аргументов. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил	1	3	-	4	2	2	-
11	Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных. Эволюционные методы построения СИИ	1	3	-	4	2	2	-
12	Современные архитектуры нейронных сетей. Научные и промышленные приложения	1	3	-	4	2	2	-
	Зачет	-	-	-	-	-	-	-
	Итого:	12	36	-	48	12	24	-

Содержание дисциплины

Тема 1. Базовые понятия искусственного интеллекта. Философские аспекты проблемы систем ИИ.

Цель, задачи и предмет дисциплины. Понятия «искусственный интеллект» (ИИ), «интеллектуальная система», признаки интеллектуальности. История развития искусственного интеллекта: философские, технологические предпосылки. Устоявшиеся взгляды на искусственный интеллект. Философские аспекты проблем создания искусственного интеллекта: о существовании, о цели создания, безопасности, полезности. Основные области исследования искусственного интеллекта. Признаки интеллектуальных информационных систем (ИИС). Классификация ИИС.

Тема 2. Знания и их классификация. Модели и формы знаний.

Разнообразие понятия «данные». Данные в информатике. Разнообразие понятия «информация». Соотнесение понятий информация и данные. Разнообразие понятия «знания». Знание в системах искусственного интеллекта. Представители научного сообщества, внесших вклад в развитие понятия знаний и теории искусственного интеллекта. Иерархия понятий Рассела Аккофа. Этапы процесса перехода от данных к знаниям. Понятия фрейма, семантической сети, онтологии, семантического пространства. Когнитивный диссонанс. Виды знаний в информационных системах.

Тема 3. Принципы построения и архитектура СИИ.

Принципы построения интеллектуальных информационных систем: логический, структурный, эволюционный, имитационный. Особенности подходов к построению СИИ. Принципы построения СИИ: системности, иерархичности, многоканальности, адаптивности, эквививальности, динамического само-программирования. Типовая архитектура систем искусственного интеллекта: структура, назначение компонентов, возможные вариации.

Тема 4. Задача распознавания образов.

Понятия образа и класса. Свойства образа. Проблемы обучения распознаванию образов. Примеры задач распознавания образов. Особенности задачи распознавания образов.

Тема 5. Системы распознавания образов.

Особенности обучения распознаванию образов в технических системах. Основные понятия распознавания образов в информационных системах. Геометрический и структурный подходы к распознаванию образов. Гипотеза компактности, ее геометрическая интерпретация. Обучение и самообучение в системах распознавания образов.

Тема 6. Нейронные сети. История исследований в области нейронных сетей. Свойства процессов обучения в нейронных сетях.

Понятие нейронной сети (НС). Преимущества нейронных сетей. Области применения нейронных сетей. История развития НС. Примеры использования нейронных сетей. Классификация нейронных сетей. Структура и параметры искусственного нейрона. Типы активационных функций. Топология НС. Классификации НС. Алгоритмы обучения нейронных сетей. Типы и характеристика решаемых задач нейронными сетями.

Тема 7. Иерархическая организация нейросетевых архитектур. Многослойный перцептрон, сети обратного и встречного распространения ошибки, карта Кохонена, модель Липмана-Хемминга.

Биологический нейрон и его связь с искусственным. Формальное описание искусственного нейрона. Варианты переходных функций. Структура и принципы работы перцептрона Розенблата. Проблемы однослойного перцептрона. Многослойный перцептрон: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Звезды Гроссберга: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Сеть Липмана-Хемминга: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Сеть Кохонена: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Сеть встречного распространения ошибки.

Тема 8. Модель Хопфилда, обучение без учителя, методы Хебба. Когнитрон и неокогнитрон.

Сеть Хопфилда: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Способы улучшения сети Хопфилда. Когнитрон Фукушимы: структура, принципы работы, алгоритм обучения. Неокогнитрон Фукушимы. Теория адаптивного резонанса. Методы Хебба. Примеры использования многослойных нейронных сетей.

Тема 9. Методы и алгоритмы, применяемые в задачах ОРО.

Распознавание образов как научная дисциплина. Основные задачи теории распознавания образов: формализации предметной области, формирования обучающей выборки, обучения системы распознавания, снижения размерности пространства признаков, распознавания, контроля качества распознавания, адаптации. Обратная задача распознавания. Задачи кластерного и конструктивного анализа. Задача когнитивного анализа. Классификация методов распознавания. Примеры интенциональных и экстенциональных методов. Сравнение методов распознавания. Статистические методы распознавания образов.

Тема 10. Метод потенциальных функций. Метод группового учета аргументов. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил.

Принцип работы метода потенциальных функций. Основные понятия и формализмы метод группового учета аргументов. Метод предельных упрощений. Коллективы решающих правил.

Тема 11. Методы и алгоритмы анализа структуры многомерных данных. Эволюционные методы построения СИИ.

Основные понятия кластерного анализа. Критерий качества кластеризации. Способы выбора метрики пространства. Способы определения расстояния между кластерами. Генетический алгоритм: понятия, принципы работы, последовательность основных этапов. Особенности генетического алгоритма.

Тема 12. Современные архитектуры нейронных сетей. Научные и промышленные приложения.

Краткое описание современных интеллектуальных систем, использующих разные подходы к своему построению. Машины автоматического доказательства теорем, прикладные экспертные системы, нейро-сетевые приложения, имитационные модели, мультиагентные системы.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

1. Интеллектуальные информационные системы и технологии: учебное пособие / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, В.В. Алексеев и др. ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2013. - 244 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-8265-1178-7; [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277713>

2. Серегин, М.Ю. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов : Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. - 205 с. : ил. - Библиогр. в кн.; [Электронный ресурс]. - URL: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277790>

Дополнительная литература:

1. Избачков Ю. С. Информационные системы: учебник / Ю.С. Избачков, В.Н. Петров.- СПб.: Питер, 2008. - 656с.

2. Клейменов О.А. Администрирование в информационных системах: учебное пособие / О.А. Клейменов, В.П. Мельников, А.М. Петраков. - М.: Академия, 2008. - 272 с.

3. Фридман А.Я. Системы искусственного интеллекта: нейронные сети.: учебное пособие / А.Я. Фридман, О.В. Фридман. - Апатиты, КФ ПетрГУ, 2004.- 96 с

4. Официальный сайт Российской ассоциации искусственного интеллекта - <http://www.raai.org/resurs/resurs.shtml>.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows.
2. Microsoft Office / LibreOffice.

7.2. ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Электронная база данных Scopus.

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений <http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.