

**Государственное образовательное учреждение
«Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко»**

Физико-технический институт

Факультет информатики и вычислительной техники

Кафедра программного обеспечения вычислительной техники



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**по дисциплине (модулю)
Б1.О.05 СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

на 2023/2024 учебный год

**Направление
09.04.04 Программная инженерия**

**Профиль
Разработка программно-информационных систем**

Квалификация

магистр

**Форма обучения
очная, заочная**

ГОД НАБОРА 2023

Тирасполь 2023 г.

Рабочая программа дисциплины **Системы искусственного интеллекта** разработана в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки **09.04.04 Программная инженерия** и основной профессиональной образовательной программы (учебного плана) по профилю подготовки **Разработка программно-информационных систем**.

Составитель рабочей программы

ст. преподаватель



Е.В. Добровольская

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры программного обеспечения вычислительной техники
«28» августа 2023 г. протокол № 1

Зав. кафедрой, отвечающей за реализацию дисциплины, ПОВТ

к.т.н., доцент

«28» августа 2023 г.



С.Г. Федорченко

Зав. выпускающей кафедрой, ПОВТ

к.т.н., доцент

«28» августа 2023 г.



С.Г. Федорченко

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» являются формирование у обучающихся теоретических и практических навыков работы по проектированию систем искусственного интеллекта (ИИ).

Задачами освоения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» являются

- понимание концептуальных положений в области искусственного интеллекта;
- практическое применение теоретических подходов к проектированию систем искусственного интеллекта;
- овладение техническими навыками, связанными с использованием современных средств разработки систем искусственного интеллекта.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Шифр дисциплины в учебном плане Б1.О.05

Дисциплина относится к обязательной части блока Б1 учебного плана направления 09.04.04 Программная инженерия в соответствии с Государственным образовательным стандартом ВО.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

3. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля):

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций, приведенных в таблице ниже

Категория (группа) компетенций	Код и наименование	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
	ОПК-3. Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ИД-1опк-3 Знать принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации ИД-2опк-3 Уметь анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров ИД-3опк-3 Иметь навыки подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Распределение трудоемкости в з.е./часах по видам аудиторной и самостоятельной работы студентов по семестрам:

Форма обучения	Семестр (оч.ф), Курс (з.ф)	Трудо- ем- кость, з.е. /часы	Количество часов					Форма контроля
			В том числе				Самостоятельная ра- бота (СР)	
			Аудиторных					
			Всего	Лекций (Л)	Практических (ПЗ)	Лабораторных занятий (ЛЗ)		
Очная	1	3/108	48	16	-	32	60	Зачет
	Итого:	3/108	48	16	-	32	60	Зачет
Заочная	1 (Зимняя сессия)	3/108	14	6	-	8	90	Зачет (4 ч.)
	Итого:	3/108	14	6	-	8	90	Зачет (4 ч.)

4.2. Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины

№ Раз- дела	Наименование раздела	Количество часов									
		Всего		Аудиторная работа						СР	
				Л		ПЗ		ЛЗ			
		оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф	оч.ф	з.ф
1	Введение в курс искусственного интеллекта (ИИ), задачи, решаемые экспертными системами, требования, устанавливаемые перед экспертными системами. Логический и продукционный вывод для ИИ.	36	30	8	2	-	-	8	2	20	26
2	Способы построения и написания систем с ИИ и нечетким выводом	38	34	4	2	-	-	12	2	22	30
3	Разработка прототипа системы ИИ с нейро-нечеткой моделью представления знаний	34	40	4	2	-	-	12	4	18	34
Всего:		108	104	16	6	-	-	32	8	60	90
Подготовка и сдача зачета:		-	4								
Итого:		108	108								

4.3. Тематический план по видам учебной деятельности

Лекции

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лекций	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
1. Введение в курс искусственного интеллекта (ИИ), задачи, решаемые экспертными системами (ЭС), требования, устанавливаемые перед экспертными системами. Логический и продукционный вывод для ИИ.					
1.	1	2	2	Понятие ИИ. История развития ИИ. Перспективы развития систем ИИ.	презентация
2.	1	2		Методы ИИ. Модели представления знаний. ЭС и их структура.	презентация
3.	1	2		Требования, устанавливаемые перед ЭС	презентация
4.	1	2		Логический и продукционный вывод для ИИ.	презентация
Итого по разделу часов:		8	2		
2. Способы построения и написания систем с ИИ и нечетким выводом					
5.	2	2	2	Нечеткие логические модели представления знаний	презентация
6.	2	2		Способы построения и написания систем с ИИ и нечетким выводом	презентация
Итого по разделу часов:		4	2		
3. Разработка прототипа системы ИИ с нейро-нечеткой моделью представления знаний					
7.	3	2	2	Искусственные нейронные сети.	презентация
8.	3	2		Разработка прототипа системы ИИ с нейро-нечеткой моделью представления знаний	презентация
Итого по разделу часов:		4	2		
ИТОГО:		16	6		

Лабораторные занятия

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторных занятий.	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
1. Введение в курс искусственного интеллекта (ИИ), задачи, решаемые экспертными системами (ЭС), требования, устанавливаемые перед экспертными системами. Логический и продукционный вывод для ИИ.					
1.	1	2	2	Методы поиска в пространстве состояний: изучение методов перебора и критериев оценки методов перебора на произвольных графах	Методические указания
2.	1	2		Методы поиска в пространстве состояний: изучение методов перебора и критериев оценки методов перебора на произвольных	Методические указания

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем часов		Тема лабораторных занятий.	Учебно- наглядные пособия
		оч.ф	з.ф		
				графах	
3.	1	2		Поисковая система на основе фреймовой модели представления знаний.	Методические указания
4.	1	2		Поисковая система на основе фреймовой модели представления знаний.	Методические указания
Итого по разделу часов:		8	2		
2. Способы построения и написания систем с ИИ и нечетким выводом					
5.	2	2		Интерфейс на естественном языке к базе знаний интеллектуальной системы.	Методические указания
6.	2	2		Интерфейс на естественном языке к базе знаний интеллектуальной системы	Методические указания
7.	2	2		Продукционная модель представления знаний	Методические указания
8.	2	2	2	Продукционная модель представления знаний	Методические указания
9.	2	2		Способы построения и написания систем с ИИ и нечетким выводом	Методические указания
10.	2	2		Способы построения и написания систем с ИИ и нечетким выводом	Методические указания
Итого по разделу часов:		12	2		
3. Разработка прототипа системы ИИ с нейро-нечеткой моделью представления знаний					
11.	3	2		Искусственные нейронные сети	Методические указания
12.	3	2		Искусственные нейронные сети	Методические указания
13.	3	2	2	Представление знаний на основе семантической сети	Методические указания
14.	3	2		Представление знаний на основе семантической сети	Методические указания
15.	3	2		Разработка прототипа системы ИИ с нейро-нечеткой моделью представления знаний	Методические указания
16.	3	2	2	Разработка прототипа системы ИИ с нейро-нечеткой моделью представления знаний	Методические указания
Итого по разделу часов:		12	4		
ИТОГО:		32	8		

Самостоятельная работа обучающегося по очной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоем- кость (в часах)
----------------------	----------	--	--------------------------------

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Введение в курс искусственного интеллекта (ИИ), задачи, решаемые экспертными системами (ЭС), требования, устанавливаемые перед экспертными системами. Логический и продукционный вывод для ИИ.			
Раздел 1	1	Тема: Понятие ИИ. История развития ИИ. Перспективы развития систем ИИ. СРС №1:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников.	2
	2	Тема: Методы ИИ. Модели представления знаний. ЭС и их структура. Требования, устанавливаемые перед ЭС СРС №2:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников	2
	3	Тема: Логический и продукционный вывод для ИИ. СРС №3:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников	4
	4	Тема: Методы поиска в пространстве состояний: изучение методов перебора и критериев оценки методов перебора на произвольных графах СРС №4: - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	6
	5	Тема: Поисковая система на основе фреймовой модели представления знаний. СРС №5: - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	6
Итого по разделу часов			20
Способы построения и написания систем с ИИ и нечетким выводом			
Раздел 2	6	Тема: Нечеткие логические модели представления знаний СРС №6:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников	4
	7	Тема: Способы построения и написания систем с ИИ и нечетким выводом СРС №7:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации,	6

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
		- подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	
	8	Тема: Интерфейс на естественном языке к базе знаний интеллектуальной системы. СРС №8: - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	6
	9	Тема: Продукционная модель представления знаний СРС №9: - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	6
Итого по разделу часов			22
Разработка прототипа системы ИИ с нейро-нечеткой моделью представления знаний			
Раздел 3	10	Тема: Искусственные нейронные сети СРС №10:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	6
	11	Тема: Представление знаний на основе семантической сети СРС №11:- поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	6
	12	Тема: Разработка прототипа системы ИИ с нейро-нечеткой моделью представления знаний СРС №12:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации,	6

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
		- подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	
Итого по разделу часов			18
ИТОГО:			60

Самостоятельная работа обучающегося по заочной форме обучения

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Введение в курс искусственного интеллекта (ИИ), задачи, решаемые экспертными системами (ЭС), требования, устанавливаемые перед экспертными системами. Логический и продукционный вывод для ИИ.			
Раздел 1	1	Тема: Понятие ИИ. История развития ИИ. Перспективы развития систем ИИ. СРС №1:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников.	2
	2	Тема: Методы ИИ. Модели представления знаний. ЭС и их структура. Требования, устанавливаемые перед ЭС СРС №2:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников	4
	3.	Тема: Логический и продукционный вывод для ИИ. СРС №3:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников	4
	4	Тема: Методы поиска в пространстве состояний: изучение методов перебора и критериев оценки методов перебора на произвольных графах СРС №4: - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	8
	5	Тема: Поисковая система на основе фреймовой модели представления знаний. СРС №5: - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	8

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
Итого по разделу часов			26
Способы построения и написания систем с ИИ и нечетким выводом			
Раздел 2	6	Тема: Нечеткие логические модели представления знаний СРС №6:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников	4
	7	Тема: Способы построения и написания систем с ИИ и нечетким выводом СРС №7:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	10
	8	Тема: Интерфейс на естественном языке к базе знаний интеллектуальной системы. СРС №8: - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	6
	9	Тема: Продукционная модель представления знаний СРС №9: - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	10
Итого по разделу часов			30
Разработка прототипа системы ИИ с нейро-нечеткой моделью представления знаний			
Раздел 3	10	Тема: Искусственные нейронные сети СРС №10:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	10
	11	Тема: Представление знаний на основе семантической сети	10

Раздел дисциплины	№ п/п	Тема и вид самостоятельной работы обучающегося	Трудоемкость (в часах)
		СРС №11:- поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	
	12	Тема: Разработка прототипа системы ИИ с нейронечеткой моделью представления знаний СРС №12:- работа обучающихся с лекционным материалом, - подготовка презентации по результатам поиска и анализа литературных и электронных источников, - поиск и анализ литературы и электронных источников информации, - подготовка к выполнению индивидуальных заданий кейс-задачи, - подготовка ответов на вопросы по обоснованию использованных, методов, алгоритмов, технологий.	14
Итого по разделу часов			34
ИТОГО:			90

5. Примерная тематика курсовых проектов (работ) *(при наличии)*

Учебным планом не предусмотрены

6. Учебно- методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

6.1 Обеспеченность обучающихся учебниками, учебными пособиями

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
Основная литература						
1	Системы искусственного интеллекта: модели и технологии основанные на знаниях. Учебник / ФГБОУ ВПО «Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства», ФГАУ «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций» ИНФОРМИКА. – М.:Издательство «XXXXXXX», 2012. – 664 с., ил.	Болотова Л.С.	2012	-	эл. версия	кафедра
2	Искусственный интеллект – СПб:	Бес-	2010	-	эл.	кафедра

№ п/п	Наименование учебника, учебного пособия	Автор	Год издания	Кол-во экземпляров	Электронная версия	Место размещения электронной версии
	СПбГУ ИТМО, 2010. –132 с.	смертный И.А.			версия	
3	Элементы искусственного интеллекта в системах управления: учебное пособие /СПбГТУРП. – СПб., 2014. – 54 с.	Бахтин А.В., Ремизова И.В.	2014	-	эл. версия	кафедра
4	Системы искусственного интеллекта : учеб. пособие. В 2-х частях. / С. Н. Павлов. — Томск: Эль Кон-тент, 2011. — Ч. 1. — 176 с.	Павлов С.Н.	2011	-	эл. версия	кафедра
Дополнительная литература						
5	Системы искусственного интеллекта: Пер. с франц. – М.: Мир, 1991. – 568 с., ил.	Лорьер Ж.-Л.	1991	-	эл.версия	кафедра
6	Искусственный интеллект: Учеб. Пособие для вузов/ В.Н. Бондарев, Ф.Г. Аде. - Севастополь: Изд-во СевНТУ, 2002. – 615с.: ил	Бондарев В.Н.	2002	-	эл.версия	кафедра
<i>Итого по дисциплине: 0 % печатных изданий; 100 % электронных</i>						

6.2. Программное обеспечение и Интернет- ресурсы

Программное обеспечение: ОС Windows, Visual Prolog 5.2, Интегрированный пакет MS Visual Studio

Интернет-ресурсы:

1. ISO Prolog, Visual Prolog Tutorials [Электронный ресурс]/ Режим доступа: (<http://www.visual-prolog.com>), свободный. – Яз. англ.
2. Рублев В.С., Языки логического программирования [Текст]/ В.С. Рублев – [Электронный ресурс]/ В.С. Рублев - Интернет-университет информационных технологий (<http://www.intuit.ru/department/expert/logicpr/>).
3. Непейвода Н.Н. Стили и методы программирования [Текст]/ Н.Н.Непейвода - М.: Изд-во "Интернет-университет информационных технологий - ИНТУИТ.ру", 2005 - 320 с.

6.3. Методические указания и материалы по видам занятий

Презентации к лекционному курсу.

Варианты кейс-задач по темам по дисциплине «Системы искусственного интеллекта» в электронном варианте.

7. Материально- техническое обеспечение дисциплины (модуля):

Лаборатория ИТО ИТИ, учебный кабинет

8. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

Обучающийся, изучающий дисциплину, должен, с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен знать основные определения, понятия, основные аспекты программной инженерии.

Успешное освоение курса требует самостоятельной работы обучающихся. В программе курса отведено минимально необходимое время для работы обучающихся над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам занятий, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств, решение задач;
- подготовка к зачету.

Руководство и контроль над самостоятельной работой обучающихся осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов следует обращаться за консультациями к лектору.

9 ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА

Курс 1

Группа **ФТ23ДР68ПИ**

семестр 2

Преподаватель – лектор Добровольская Е.В.

Преподаватели, ведущие лабораторные, практические занятия – Добровольская Е.В.

Наименование дисциплины/курса	Уровень образования (бакалавриат, специалитет, магистратура)	Статус дисциплины в учебном плане (А, Б, В)	Количество зачетных единиц	
Системы искусственного интеллекта	магистратура	Б	3	
СМЕЖНЫЕ ДИСЦИПЛИНЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ:				
Научно-исследовательская работа, практика				
БАЗОВЫЙ МОДУЛЬ (проверка знаний и умений по дисциплине)				
Тема, задание или мероприятие текущего контроля	Виды текущей аттестации	Аудиторная или внеаудиторная	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Презентация №1	П1	Аудиторная	7	15
Презентация №2	П2	Аудиторная	8	15
Кейс-задача №1	К31	Аудиторная	10	20
РУБЕЖНЫЙ КОНТРОЛЬ	РК		25	50
Тест №1	Т1	Аудиторная	10	20
Кейс-задача №2	К32	Аудиторная	7	15
Кейс-задача №3	К33	Аудиторная	8	15
РУБЕЖНАЯ АТТЕСТАЦИЯ	РА		25	50
		Итого	50	100