Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.3 Разработка и применение систем искусственного интеллекта»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
10.05.01 Компьютерная безопасность
(код и наименование специальности)

специализация №3 «Разработка защищенного программного обеспечения»
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Специалист по защите информации

Форма обучения
Очная

Год набора 2023

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.В.3 Разработка и применение систем искусственного интеллекта*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем
наименование кафедры

протокол № 7 от "9" марта 2023 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра компьютерной безопасности и математического обеспечения информационных систем — И.В. Влацкая
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:
ст. преподаватель кафедры КБМОИС — Н.А. Заельская
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
10.05.01 Компьютерная безопасность — И.В. Влацкая
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом формирования фонда и научной обработки документов
Н.Н. Бигалиева
личная подпись *расшифровка подписи*

Уполномоченный по качеству факультета
И.В. Крючкова
личная подпись *расшифровка подписи*

№ регистрации 154756

© Заельская Н.А., 2023
© ОГУ, 2023

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

изучить и уметь применять на практике основные понятия и методы искусственного интеллекта и интеллектуальных систем.

Задачи:

- рассмотреть историю становления и развития искусственного интеллекта;
- рассмотреть технические постановки основных задач, решаемых системами искусственного интеллекта;
- ознакомить с современными областями исследования по искусственному интеллекту;
- ознакомить с основными моделями представления знаний и некоторыми интеллектуальными системами;
- рассмотреть теоретические и некоторые практические вопросы создания и эксплуатации экспертных систем.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательным дисциплинам (модулям) вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.22 Языки программирования, Б1.Д.Б.23 Методы программирования, Б1.Д.Б.28 Основы информационной безопасности, Б1.Д.Б.44.7 Параллельное программирование*

Постреквизиты дисциплины: *Б2.П.В.П.2 Преддипломная практика*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1-В-1 Применяет философские основы познания и логического мышления, методы научного познания, в том числе методы системного анализа, для решения поставленных задач УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников УК-1-В-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных	**Знать:** – понятия инженерии знаний и нейрокибернетики; – методы представления и обработки знаний; – структуру экспертных систем и их архитектурные особенности в зависимости от особенностей решаемой задачи; – этапы построения экспертных систем; – основные модели нейронных сетей, методов и алгоритмов их обучения. **Уметь:** – ориентироваться в различных типах интеллектуальных систем; – ориентироваться в различных методах представления знаний, переходить от одного метода к другому; – формализовать знания экспертов с при-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	задач УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий	менением различных методов представления знаний. **Владеть:** – навыками постановки задачи построения экспертной системы для решения задачи выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области; методами разработки продукционных баз знаний для решения задач выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	9 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**68,25**	**68,25**
Лекции (Л)	34	34
Лабораторные работы (ЛР)	34	34
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: *самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к лабораторным занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**39,75**	**39,75**
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 9 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Предмет «основы искусственного интеллекта»	4	2	-	-	2
2	Представление знаний в интеллектуальных системах	8	2	-	4	2
3	Продукционная модель представления знаний	11	4	-	3	4
4	Семантические сети для представления знаний	9	2	-	3	4
5	Фреймы для представления знаний	9	2	-	3	4
6	Логическая модель для представления знаний	9	2	-	3	4
7	Экспертные системы	18	4	-	8	6
8	Методы практического извлечения знаний	14	6	-	4	4
9	Нечеткие знания и способы их обработки	4	2	-	-	2

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
10	Нейронные сети	22	8	-	6	8
	Итого:	108	34	-	34	40
	Всего:	108	34	-	34	40

4.2 Содержание разделов дисциплины

1 Предмет «основы искусственного интеллекта»

История развития искусственного интеллекта. Понятие «Искусственный интеллект». Термины и определения. Области применения методов искусственного интеллекта. Хорошо и плохо структурированные области.

2 Представление знаний в интеллектуальных системах

Знания и их свойства. Модели представления знаний. Основные подходы при работе со знаниями. Требования при проектировании моделей представления знаний. Общая характеристика основных методов представления знаний.

3 Продукционная модель представления знаний

Принцип описания предметной области правилами и фактами. Механизм логического вывода в продукционной модели представления знаний. Прямой механизм логического вывода (прямая цепочка рассуждений). Обратный механизм логического вывода (обратная цепочка рассуждений). Практическая реализация в программных системах.

4 Семантические сети для представления знаний

Принцип описания предметной области с использованием семантических сетей. Классификация семантических сетей. Понятие о механизме логического вывода в сетевых системах. Принципы использования механизма логического вывода в сетевых системах.

5 Фреймы для представления знаний

Принцип описания предметной области с использованием фреймов. Фреймы-понятия. Фреймы-меню. Фреймы с иерархически вложенной структурой. Присоединенные процедуры. Представление структуры фрейма как списка свойств. Фреймовые системы. Понятие о механизме логического вывода во фреймовых моделях.

6 Логическая модель для представления знаний

Логические модели, общие термины и определения. Логика и теория множеств. Исчисление высказываний. Формальная (Аристотелева) логика. Математическая реализация формальной логики.

7 Экспертные системы

Структура и назначение экспертных систем. Основные области применения экспертных систем. Классификация экспертных систем по стадиям разработки. Инструментальные средства разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертной системы. Жизненный цикл экспертных систем.

8 Методы практического извлечения знаний

Классификация методов извлечения знаний. Классификация предметных областей. Подготовка к извлечению знаний. Коммуникативные методы извлечения знаний: пассивные и активные. Текстологические методы извлечения знаний.

9 Нечеткие знания и способы их обработки

Виды нечеткости знаний, способы их устранения и/или учета в интеллектуальных системах. Нечеткая логика – математические основы. Примеры записи нечеткого множества. Графическое

представление нечетких множеств. Типовые формы кривых для задания функций принадлежности нечетких множеств: треугольная, трапецеидальная и гауссова функции принадлежности. Основные логические операции над нечеткими множествами. Нечеткая и лингвистическая переменные. Примеры лингвистической переменно. Нечеткий логический вывод. База правил, содержащая нечеткие высказывания. Система нечеткого логического вывода. Примеры алгоритмов нечеткого логического вывода. Преимущества нечетких систем. Применение нечетких систем.

10 Нейронные сети

Задачи, решаемые с помощью нейронных сетей. Основные сведения об искусственных нейронных сетях. Формальная модель нейрона Мак-Каллока-Питса. Многослойные персептроны. Классификация нейронных сетей. Методы обучения нейронных сетей. Процесс обучения нейронной сети. Нейронные сети с алгоритмом обратного распространения ошибки. Обучение с учителем и без учителя. Модель Хопфилда. Алгоритм функционирования сети Хопфилда. Модель Хэмминга. Алгоритм функционирования сети Хэмминга. Достоинства и недостатки нейронных сетей как средства обработки знаний.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Правильная постановка целей.	2
2	2	Реализация модели предметной области поставленной задачи.	2
3	6	Элементы формальной логики для управления техническими устройствами.	3
4	3	Реализация продукционной модели предметной области.	3
5	4	Построение семантической сети проблемной ситуации.	3
6	5	Создание фрейма и системы фреймов.	3
7	8	Методы практического извлечения знаний.	4
8	7	Проектирование экспертной системы.	4
9	7	Реализация разработанной экспертной системы.	4
10	10	Реализация алгоритма обучения нейронной сети Хопфилда и/или Хэмминга.	6
		Итого:	34

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Колмогорова, С. С. Основы искусственного интеллекта : учебное пособие для студентов / С. С. Колмогорова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 108 с. — ISBN 978-5-9239-1308-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257804

2 Мохов, В. А. Системы искусственного интеллекта: современные методы программной инженерии : учебное пособие / В. А. Мохов, А. В. Кузнецова. — Новочеркасск : ЮРГПУ (НПИ), 2021. — 150 с. — ISBN 978-5-9997-0756-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/292217

5.2 Дополнительная литература

1 Пальмов, С. В. Системы и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. В. Пальмов. — Самара : ПГУТИ, 2020. — 191 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/255557

2 Чесалин, А. Н. Основы искусственного интеллекта с приложениями в информационной безопасности. Практикум : учебное пособие / А. Н. Чесалин. — Москва : РТУ МИРЭА, 2020. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/163838

3 Методы искусственного интеллекта в обработке данных и изображений : монография / А. Ю. Дёмин, А. К. Стоянов, В. Б. Немировский, В. А. Дорофеев. — Томск : ТПУ, 2016. — 130 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/106257

4 Пенькова, Т. Г. Модели и методы искусственного интеллекта : учебное пособие / Т. Г. Пенькова, Ю. В. Вайнштейн. — Красноярск : СФУ, 2019. — 116 с. — ISBN 978-5-7638-4043-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157579

5.3 Периодические издания

1 Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Агентство "Роспечать".

2 Информационные технологии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать".

5.4 Интернет-ресурсы

www.citforum.ru/ - портал аналитических и научных статей в области информационных технологий;

www.intuit.ru/ - Национальный открытый университет «ИНТУИТ»

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1 Astra Linux. «Astra Linux Special Edition» РУСБ.10015-01, лицензионный договор №А-2021-1374-ВУЗ от 28.05.2021

2 LibreOffice - ссвободный офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения

3 Программная система для организации видео-конференц-связи Webinar.ru

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория компьютерный класс, оснащенный комплектами ученической мебели, доской и компьютерами с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой, с обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.

Каждый вид помещения может быть дополнен средствами обучения, реально используемыми при проведении учебных занятий соответствующего типа (например, - лабораторные стенды, макеты, имитационные модели, компьютерные тренажеры, симуляторы, муляжи, учебно-наглядные пособия, плакаты и т.п.)