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 2022

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 "14" марта 2022 г.

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

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

*должность* *подпись* *расшифровка подписи*

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

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
*личная подпись* Н.Н. Бигалиева *расшифровка подписи*

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

№ регистрации 139049

© Заельская Н.А., 2022
© ОГУ, 2022

## 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.16 Языки программирования, Б1.Д.Б.17 Методы программирования, Б1.Д.Б.22 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<br>УК-1-В-2 Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников<br>УК-1-В-3 Понимает основные закономерности и главные особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте<br>УК-1-В-4 Применяет методы сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения | **Знать:**<br>– понятия инженерии знаний и нейрокибернетики;<br>– методы представления и обработки знаний;<br>– структуру экспертных систем и их архитектурные особенности в зависимости от особенностей решаемой задачи;<br>– этапы построения экспертных систем;<br>– основные модели нейронных сетей, методов и алгоритмов их обучения.<br>**Уметь:**<br>– ориентироваться в различных типах интеллектуальных систем;<br>– ориентироваться в различных методах представления знаний, переходить от одного метода к другому;<br>– формализовать знания экспертов с |

| Код и наименование формируемых компетенций | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций |
|---|---|---|
| | поставленных задач<br>УК-1-В-5 Формулирует и аргументирует выводы и суждения, в том числе с применением философского понятийного аппарата<br>УК-1-В-6 Формулирует собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий | применением различных методов представления знаний.<br>**Владеть:**<br>– навыками постановки задачи построения экспертной системы для решения задачи выбора вариантов в плохо формализуемой предметной области;<br>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:**<br>*- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;*<br>*- подготовка к лабораторным занятиям;*<br>*- 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 Сотник, С. Л. Проектирование систем искусственного интеллекта: курс / С. Л. Сотник. – Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2007. – 204 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=234802

2 Веретехина, С. В. Модели, методы, алгоритмы и программные решения вычислительных машин, комплексов и систем : учебник: [16+] / С. В. Веретехина, В. Л. Симонов, О. Л. Мнацаканян. – Изд. 2-е, доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2021. – 307 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=602526

### 5.2 Дополнительная литература

1 Сергеев, Н. Е. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие: [16+] / Н. Е. Сергеев. – Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. – Ч. 1. – 123 с. : схем., ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493307

2 Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / С. И. Павлов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 1. – 175 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208933

3 Павлов, С. И. Системы искусственного интеллекта : учебное пособие / С. И. Павлов. – Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2011. – Ч. 2. – 194 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=208939

### 5.3 Периодические издания

1 Вестник компьютерных и информационных технологий: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2022.

2 Информационные технологии: журнал. - М.: Агентство "Роспечать", 2022.

### 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 Операционная система Microsoft Windows текущей версии. Доступна в рамках подписки Microsoft DreamSpark Premium. Разработчик: компания Microsoft. Режим доступа: https://e5.onthehub.com/WebStore/ProductsByMajorVersionList.aspx?cmi_mnuMain=bdba23cf-e05e-e011-971f-0030487d8897&ws=58727022-4bac-e211-88b7-f04da23e67f4&vsro=8

2 Офисный пакет Microsoft Office (Word, Excel, Power Point) текущей версии. Доступен в рамках лицензионного соглашения OVS-ES. Разработчик: компания Microsoft. Режим доступа: https://products.office.com/en/home

### 6 Материально-техническое об 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.)*