

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Председатель методической
комиссии экономического факультета

Декан
экономического факультета

 И.Е. Шпагина

 И.А. Бондин

«20» февраля 2023 г.

«20» февраля 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04
СИСТЕМЫ
ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА
Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы
Прикладная информатика в экономике

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная

Пенза – 2023

Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта» составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 922.

Составитель рабочей программы:

старший преподаватель



Л.П. Климкина

Рецензент:

к. т. н., доцент



А.В. Яшин

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры «Финансы и информатизация бизнеса» «20» февраля 2023 года, протокол № 6
Заведующий кафедрой:

к. э. н., доцент



О.А. Тагирова

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии экономического факультета «20» февраля 2023 года, протокол № 7

Председатель методической комиссии

экономического факультета



И.Е. Шпагина

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины
«Системы искусственного интеллекта»
по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика
направленность (профилю) программы Прикладная информатика в экономике
(квалификация выпускника «Бакалавр»)

Рабочая программа дисциплины «Системы искусственного интеллекта» составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 922, с учетом профессионального стандарта «Программист».

Программа содержит все структурные элементы, предусмотренные локальными нормативными актами ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ.

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» обеспечивает формирование компетенций:

ПК-7 Способен осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач.

В рабочей программе раскрывается содержание и последовательность изучения тем дисциплины. Содержание дисциплины структурировано по видам учебных занятий с указанием их объемов. Учтены требования по распределению часов в пределах максимальной нагрузки на аудиторские занятия и самостоятельную работу. Представлен тематический план лекций и лабораторных занятий. Указано учебно-методическое обеспечение дисциплины, в том числе перечень основной и дополнительной литературы, программного обеспечения, интернет-ресурсов. Указаны аудитории с перечнем оборудования и технических средств обучения, обеспечивающих проведение всех видов учебной работы по дисциплине. Оценочные материалы включают вопросы и задания для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

В целом рецензируемая рабочая программа удовлетворяет требованиям ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика и локальным нормативным актам ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ и может быть рекомендована к использованию в учебном процессе.

Рецензент: к. т. н., доцент



А.В. Яшин

ВЫПИСКА

из протокола № 7 заседания методической комиссии
экономического факультета
от «20» февраля 2023 г.

Присутствовали члены методической комиссии:

Бондин И.А., Лаврина О.В., Позубенкова Э.И., Шпагина
И.Е., Бондина Н.Н., Столярова О.А., Тагирова О.А.

Повестка дня:

Вопрос 1 Рассмотрение и утверждение рабочей программы дисциплины «Системы искусственного интеллекта» для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика направленности (профилю) программы «Прикладная информатика в экономике», разработанной старшим преподавателем кафедры «Финансы и информатизация бизнеса» Л.П. Климкиной.

Слушали: Шпагину И.Е., которая представила рабочую программу дисциплины «Системы искусственного интеллекта» для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика направленности (профилю) программы «Прикладная информатика в экономике», на рассмотрение методической комиссии и отметила, что данная рабочая программа разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённого приказом Минобрнауки РФ от 19 сентября 2017 года № 922, с учетом профессионального стандарта «Программист», отвечают предъявляемым требованиям, рассмотрена на заседании кафедры «Финансы и информатизация бизнеса» (протокол № 6 от 20 февраля 2023 г.) и может быть использована в учебном процессе экономического факультета.

Постановили: утвердить рабочую программу дисциплины «Системы искусственного интеллекта» для студентов направления подготовки 09.03.03 Прикладная информатика направленности (профилю) программы «Прикладная информатика в экономике»

Председатель методической комиссии
экономического факультета



/И.Е. Шпагина/

Лист регистрации изменений и дополнений
к рабочей программе дисциплины

| № п/п | Раздел | Изменения и дополнения | Дата, № протокола, виза зав. кафедрой | Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии | С какой даты вводятся |
|-------|--|--|--|--|-----------------------|
| 1 | 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | Новая редакция таблиц 9.1.1 «Основная литература» и 9.1.2 «Дополнительная литература» | 28.08.2024 протокол № 12 <i>Литвин</i> | 28.08.2024 № 8 <i>И. В. Шляп</i> | 01.09.2024 |
| 2 | 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | Новая редакция таблицы 9.2.2 «Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» | | | |
| 3 | 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине | Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» | | | |

Лист регистрации изменений и дополнений
к рабочей программе дисциплины

| № п/п | Раздел | Изменения и дополнения | Дата, № протокола, виза зав. кафедрой | Дата, № протокола, виза председателя методической комиссии | С какой даты вводятся |
|-------|------------------------------|---|---|--|-----------------------|
| 1 | 5 Содержание дисциплины | Новая редакция таблиц: 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения); Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание (очная форма обучения); Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание (очная форма обучения) (реализуются в форме практической подготовки); Таблица 5.4.1 – Распределение трудоемкости самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения). | 28.08.2025 протокол № 12 <i>Григорьев</i> | 28.08.2025 № 8 <i>И. Б. Шереметьев</i> | 01.09.2025 |
| 2 | 7 Образовательные технологии | Новая редакция таблицы Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения) | | | |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|
| 3 | 9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины | Новая редакция таблицы 9.2.1 «Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» | | | |
| 4 | 10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине | Новая редакция таблицы 10.1 «Материально-техническое обеспечение дисциплины» | | | |

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины является – обучение основам интеллектуализации информационных систем различного назначения с раскрытием проблемной области искусственного интеллекта, моделями представления данных и знаний, классификацией интеллектуальных систем.

Задачами дисциплины являются:

- освоение методов устранения неопределенности при представлении знаний, их обобщении и классификации;
- рассмотрение вопросов интеллектуализации процедур прикладного характера в предметной области – поиск, управление и контроль (восприятие информации и модель обучения);
- рассмотрение теоретических и некоторых практических вопросов создания и эксплуатации экспертных систем;
- изучение особенностей разработки моделей предметных областей при построении интеллектуальных систем;
- выделение особенностей практического использования интеллектуальных информационных систем в области экономики.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина направлена на формирование компетенции:

ПК-7 Способен осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач.

Индикаторы и дескрипторы формирования части соответствующих компетенций, касающихся интеллектуальных систем, оцениваются при помощи контрольных мероприятий, приведенных в таблице 2.1.

Профессиональный стандарт ПС 6.001 «Программист», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 20 июля 2022 г. N 424н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 22 августа 2022 г., регистрационный № 69720).

Обобщенная трудовая функция – ОТФ D/3.4 «Разработка требований и проектирование программного обеспечения». Трудовая функция – код D/01.6 ТФ 3.4.1 «Анализ возможностей реализации требований к компьютерному программному обеспечению».

В результате изучения дисциплины «Системы искусственного интеллекта» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

- сбор, систематизация, выявление взаимосвязей и документирование требований к компьютерному программному обеспечению;
- оценка времени и трудоемкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению;
- согласование требований к компьютерному программному обеспечению с заинтересованными сторонами;
- оценка и согласование сроков выполнения поставленных задач;
- вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению.

знать:

- возможности существующей программно-технической архитектуры;
- возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств;
- методологии разработки компьютерного программного обеспечения и технологии программирования.

уметь:

- проводить сбор и систематизацию требований к компьютерному программному обеспечению;
- выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;
- проводить анализ исполнения требований к компьютерному программному обеспечению.

Таблица 2.1- Планируемые результаты обучения по дисциплине, индикаторы достижения компетенций ПК-7, перечень контрольных мероприятий

| № пп | Код индикатора достижения компетенции | Наименование индикатора достижения компетенции | Код планируемого результата обучения | Планируемые результаты обучения | Наименование контрольных мероприятий* |
|------|---------------------------------------|---|--|--|---------------------------------------|
| 1 | ИД-3ПК-7 | Осуществляет поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач | З1(ИД-3ПК-7) У1(ИД-3ПК-7) В1(ИД-3ПК-7) | Знать: основные модели представления знаний интеллектуальных информационных систем Уметь: осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач Владеть: инструментами ведения баз данных и поддержки информационного обеспечения интеллектуальных информационных систем | Индивидуальная работа, тест, экзамен |

* Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении. Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ БАКАЛАВРИАТА

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» включена в Блок Б1 «Дисциплины (модули)», часть, формируемая участниками образовательных отношений (Б1.В.04).

Дисциплина базируется на знаниях, полученных при освоении дисциплин: «Дискретная математика», «Информационные системы и технологии», «Программная инженерия». Является основой для изучения дисциплин: «Операционные системы», «Интеллектуальные информационные системы», «Проектный практикум в ИТ сфере», «Инструментарий разработки информационных систем в экономике».

4 ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы (252 часов).

Таблица 4.1 – Распределение общей трудоемкости по формам и видам учебной работы

| № п/п | Форма и вид учебной работы | Условное обозначение по учебному плану | Трудоёмкость, ч/з.е. (5 семестр) |
|-------|---|--|----------------------------------|
| 1 | Контактная работа – всего | Контактные часы | 116,75/3,25 |
| 1.1 | Лекции | Лек | 48,0/1,33 |
| 1.2 | Семинары и практические занятия | Пр | - |
| 1.3 | Лабораторные работы | Лаб | 64,0/1,77 |
| 1.4 | Текущие консультации, руководство и консультации курсовых работ (курсовых проектов) | КТ | 2,4/0,08 |
| 1.5 | Сдача зачета (зачёта с оценкой), защита курсовой работы (курсового проекта) | КЗ | - |
| 1.7 | Предэкзаменационные консультации по дисциплине | КПЭ | 2,0/0,06 |
| 1.8 | Сдача экзамена | КЭ | 0,35/0,01 |
| 2 | Общий объем самостоятельной работы | СР | 135,25/3,75 |
| 2.1 | Самостоятельная работа | СР | 101,6/2,82 |
| 2.2 | Контроль (самостоятельная подготовка к сдаче экзамена) | Контроль | 33,65/0,93 |
| Всего | | По плану | 252/7 |

Форма промежуточной аттестации:

по очной форме обучения – экзамен, 3 курс, 5 семестр.

5 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Наименование разделов дисциплины и их содержание

Таблица 5.1 – Наименование разделов дисциплины и их содержание

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела | Код планируемого результата обучения |
|-------|-----------------------------------|---|--|
| 1 | Методы искусственного интеллекта | История создания искусственного интеллекта (ИИ). Методы ИИ. Данные. Машинное обучение. Глубокое обучение. | З1 (ИД-3 ПК-7) У1 (ИД-3 ПК-7) В1 (ИД-3 ПК-7) |
| 2 | Системы искусственного интеллекта | Интеллектуальные системы и их развитие. Классификация интеллектуальных систем. Архитектура интеллектуальных систем. Системы на предикатах. Системы на продукциях. Системы с планированием. Нечеткие продукционные системы. Вероятностные продукционные системы. Системы с коэффициентами уверенности. Системы на семантических сетях. Системы на сетях фреймов. Онтологические системы. Логические обучаемые системы. Системы на прямонаправленных нейронных сетях. Системы на нейронных сетях с обратными связями. Логические когнитивные системы. Нейросетевые когнитивные системы. Нейрологические когнитивные системы. Интеллектуальные агенты. Когнитивные агенты. Взаимодействие агентов в системе. | З1 (ИД-3 ПК-7) У1 (ИД-3 ПК-7) В1 (ИД-3 ПК-7) |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 3 | Интеллектуальные информационные технологии | Развитие интеллектуальных технологий. Разработка интеллектуальных систем. Современные концептуальные подходы в программировании технологий ИИ. Поколения языков программирования технологий ИИ. Языки сверхвысокого уровня для технологий ИИ. Язык логического программирования Пролог. Язык функционального программирования Лисп. Язык программирования Python. Язык программирования C#.Статические и динамические ЭС. Среда разработки ЭС. Диагностическая ЭС. | З1 (ИД-3 ПК-7) У1 (ИД-3 ПК-7) В1 (ИД-3 ПК-7) |
| 4 | Интеллектуальные задачи и методы их решения | Проблемы обработки естественного языка. Анализ алгоритма перевода естественного языка. Распознавание голоса. Виртуальные помощники. Чат-боты.Распознавание образов и обучение. Компьютерное зрение. Машинное обучение. Основные понятия и принципы генетических алгоритмов. Пример работы простого генетического алгоритма. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов. Применение генетических алгоритмов. | З1 (ИД-3 ПК-7) У1 (ИД-3 ПК-7) В1 (ИД-3 ПК-7) |

5.2 Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов и формы обучения

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тема лекции | Рассматриваемые вопросы | Время, ч. |
|-------|----------------------|---|--|-----------|
| 1 | 1 | Методы искусственного интеллекта. | 1.Искусственный интеллект, цели и задачи 2.Представление знаний. Модели и формы знаний. 3.Использование знаний. Функциональное и логическое программирование. Объектно-ориентированное программирование. Агентно-ориентированное программирование. 4.Приобретение знаний. Подходы и методы приобретения знаний. Формирование знаний путем обучения. Обучение с подкреплением. | 4 |
| 2 | 2 | Системы искусственного интеллекта | 1.Интеллектуальные системы и их развитие. 2.Классификация интеллектуальных систем. 3.Архитектура интеллектуальных систем. | 2 |
| 3 | 2 | Логические интеллектуальные системы | 1.Системы на предикатах. 2.Системы на продукциях. 3.Системы с планированием. | 2 |
| 4 | 2 | Интеллектуальные системы с неопределенностями | 1.Нечеткие продукционные системы 2.Вероятностные продукционные системы 3.Системы с коэффициентами уверенности | 2 |
| 5 | 2 | Объектные интеллектуальные системы | 1.Системы на семантических сетях 2.Системы на сетях фреймов 3.Онтологические системы | 2 |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 6 | 2 | Обучаемые интеллектуальные системы | 1.Логические обучаемые системы 2.Системы на прямонаправленных нейронных сетях 3.Системы на нейронных сетях с обратными связями | 2 |
| 7 | 2 | Когнитивные системы | 1.Логические когнитивные системы 2.Нейросетевые когнитивные системы 3.Нейрологические когнитивные системы | 2 |
| 8 | 2 | Распределенные интеллектуальные системы | 1.Интеллектуальные агенты 2.Когнитивные агенты 3.Взаимодействие агентов в системе | 2 |
| 9 | 3 | Интеллектуальные технологии и их применение | 1.Понятие интеллектуальной информационной технологии. 2.Классификация интеллектуальных ИС 3. Развитие и разработка ИС 4.Перспективные информационные технологии проектирования, создания, анализа и сопровождение ИС. | 4 |
| 10 | 3 | Технология экспертных систем (ЭС) | 1.Статические и динамические экспертные системы 2.Среда разработки ЭС CLIPS 3.Диагностическая экспертная система | 2 |
| 11 | 3 | Инструментальная оболочка (ИО) разработки ЭС – CLIPS | 1.Общие сведения об ИО CLIPS. 2.Программирование в ИО CLIPS. 3.Факты. Правила. Переменные. 4.Дополнительные средства. | 2 |
| 12 | 3 | Инструментальные средства логического программирования. Язык логического программирования Пролог | 1.Обзор и анализ декларативных языков программирования. Декларативное программирование как концепция. Императивный, объектно-ориентированный, логический и функциональный подходы к программированию – достоинства, недостатки и основные характеристики. 2. Язык логического программирования Пролог. Основы языка Пролог. Структура программ Пролога. Описание доменов и предикатов. Факты и правила. Цели программы. Виды запросов. Структуры данных. | 4 |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 13 | 3 | Использование списков и деревьев. | 1.Представление списков. Различные операции над списками. 2.Деревья. Предикаты для работы со списками и с бинарными деревьями. 3.Представление графов в Прологе. | 2 |
| 14 | 3 | Базы данных и знаний на языке Пролог | 1.Способы представления базы данных. 2.Создание динамических баз данных. 3.Запросы к базам данных. 4.Использование языков логического программирования для представления знаний и создания экспертных систем | 2 |
| 15 | 3 | Инструментальные средства логического программирования. Язык функционального программирования Лисп | 1.Математические основы языка Лисп. 2. Лямбда-исчисление как формальная система. 3.Бета-редукция и проблема конфликта имен. Рекурсивные выражения. Комбинаторы. 4.Чистое лямбда-исчисление. Лямбда-выражения в Лиспе. Лямбда –вызов. | 2 |
| 16 | 3 | Рекурсия в языке Лисп | 1.Рекурсия как способ программирования повторяющихся вычислений и функций, определяемых через самих себя. 2.Отличие рекурсии и итерации. Простая рекурсия. Примеры рекурсивных функций. Встроенные рекурсивные функции для обработки списков. 3.Виды рекурсий: хвостовая, параллельная, взаимная, удаленная, рекурсия более высокого порядка. | 2 |
| 17 | 3 | Функции высших порядков в языке Лисп | 1.Функционалы. Функциональный аргумент, функциональное значение функции. Способы композиции функций. 2. Функции более высокого порядка, применяющие функционалы, отображающие функционалы. 3.Композиция функционалов. Функциональное замыкание - функция и контекст ее определения. Автофункции. | 2 |

| | | | | |
|-------|---|---|--|----|
| 18 | 4 | Интеллектуальные задачи и методы их решения. Общение с интеллектуальными системами. | 1. Организация диалогового общения 2. Распознавание речи 3. Интерпретация и понимание речевых сообщений. | 2 |
| 19 | 4 | Распознавание визуальных образов | 1. Распознавание лиц 2. Распознавание трехмерных объектов | 2 |
| 20 | 4 | Распределенная обработка информации | 1. Распределенный поиск информации 2. Распределенное управление 3. Управление командной работой | 2 |
| 22 | 4 | Когнитивные и креативные задачи | 1. Когнитивное управление 2. Построение гипотез и самообучение принятию решений 3. Автоматическое построение моделей | 2 |
| Итого | | | | 48 |

Таблица 5.2.1 – Наименование тем лекций и их объем в часах с указанием рассматриваемых вопросов (очная форма обучения)
(редакция от 01.09.2025)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тема лекции | Рассматриваемые вопросы | Время, ч. |
|-------|----------------------|--|--|-----------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | 1 | История создания искусственного интеллекта (ИИ). | 1. Алан Тьюринг и тест Тьюринга. 2. Первая программа ИИ. 3. Золотой век ИИ. 4. Зима ИИ. 5. Взлет и падение экспертных систем. 6. Нейронные сети и глубокое обучение. 7. Технологические движущие силы современного ИИ. | 2 |
| 2 | 1 | Нечёткая логика. Модели нечёткого вывода. | 1. Нечёткая логика и нечёткие системы. 2. Нечёткие множества и лингвистические переменные. 3. Операции с нечёткими множествами. 4. Нечёткий логический вывод. 5. Модель Мамдани. 6. Модель Цукамото. 7. Модель Сугено. | 4 |
| 3 | 1 | Данные. | 1. Основы данных. 2. Типы данных. 3. Большие данные. 4. Базы данных и другие инструменты. 5. Процесс обработки данных. 6. Дополнительные термины и понятия относительно данных. | 2 |
| 4 | 1 | Машинное обучение. Глубокое обучение. | 1. Ключевые статистические показатели и методы. 2. Извлечение признаков. 3. Процесс машинного обучения. 4. Разница между глубоким и машинным обучением. 5. Типы нейронных сетей. 6. Применение технологии глубокого обучения. 7. Аппаратное обеспечение для технологии глубокого обучения. | 2 |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 5 | 1 | Методы ИИ. | 1. Искусственный интеллект: цели и задачи. 2. Представление знаний. Модели и формы знаний. 3. Использование знаний. 4. Приобретение знаний. 5. Функциональное и логическое программирование. 6. Объектно-ориентированное программирование. 7. Агентно-ориентированное программирование. 8. Подходы и методы приобретения знаний. 9. Формирование знаний путем обучения. 10. Обучение с подкреплением. | 8 |
| 6 | 2 | Системы искусственного интеллекта. | 1. Интеллектуальные системы и их развитие. 2.Классификация интеллектуальных систем. 3.Архитектура интеллектуальных систем. | 2 |
| 7 | 2 | Логические интеллектуальные системы. | 1.Системы на предикатах. 2.Системы на продукциях. 3.Системы с планированием. | 2 |
| 8 | 2 | Интеллектуальные системы с неопределенностями. | 1.Нечеткие продукционные системы. 2.Вероятностные продукционные системы. 3.Системы с коэффициентами уверенности. | 2 |
| 9 | 2 | Объектные интеллектуальные системы. | 1.Системы на семантических сетях. 2.Системы на сетях фреймов. 3.Онтологические системы. | 2 |
| 10 | 2 | Обучаемые интеллектуальные системы. | 1.Логические обучаемые системы. 2.Системы на прямонаправленных нейронных сетях. 3.Системы на нейронных сетях с обратными связями. | 2 |
| 11 | 2 | Когнитивные системы. | 1.Логические когнитивные системы. 2.Нейросетевые когнитивные системы. 3.Нейрологические когнитивные системы. | 2 |
| 12 | 2 | Распределенные интеллектуальные системы. | 1.Интеллектуальные агенты. 2.Когнитивные агенты. 3.Взаимодействие агентов в системе. | 2 |
| 13 | 3 | Интеллектуальные технологии и их применение | 1.Развитие интеллектуальных технологий. 2. Разработка интеллектуальных систем. | 2 |

| | | | | |
|-------|---|--|---|----|
| 14 | 3 | Программирование технологий ИИ. Современное состояние вопроса. | 1.Современные концептуальные подходы в программировании технологий ИИ. 2. Поколения языков программирования технологий ИИ. 3. Языки сверхвысокого уровня для технологий ИИ. 4. Язык логического программирования Пролог. 5. Язык функционального программирования Лисп. 6. Язык программирования Python. 7. Язык программирования C#. | 4 |
| 15 | 3 | Технология экспертных систем (ЭС). | 1.Статические и динамические ЭС. 2.Среда разработки ЭС 3.Диагностическая ЭС. | 2 |
| 16 | 4 | Обработка естественного языка. | 1. Проблемы обработки естественного языка. 2. Анализ алгоритма перевода естественного языка. 3. Распознавание голоса. 3. Виртуальные помощники. 4. Чат-боты. | 3 |
| 17 | 4 | Зрительное восприятие мира. | 1. Распознавание образов и обучение. 2.Компьютерное зрение. 3. Машинное обучение. | 3 |
| 18 | 4 | Генетические алгоритмы. | 1. Основные понятия и принципы генетических алгоритмов. 2. Пример работы простого генетического алгоритма. 3. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов. 4. Применение генетических алгоритмов. | 2 |
| Итого | | | | 48 |

5.3 Наименование тем лабораторных занятий, их объем в часах и содержание

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (очная форма обучения)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тема работы | Время, ч. |
|-------|----------------------|--|-----------|
| 1 | 1 | Тема: Представление знаний. Модели и формы знаний. Использование знаний. Функциональное и логическое программирование. Объектно-ориентированное программирование. Агентно-ориентированное программирование. Приобретение знаний. Подходы и методы приобретения знаний. Формирование знаний путем обучения. Обучение с подкреплением. Контроль знаний. | 4 |
| 2 | 1 | Тема: Процедурные модели знаний. Обобщенная процедурная модель. Декларативно-процедурные модели. Типовые формы представления знаний. Логическая форма представления знаний. Продукционная форма представления знаний. Сетевые формы представления знаний. Представление знаний в виде фреймов. Представление знаний в виде онтологий. Контроль знаний. | 4 |
| 3 | 1 | Тема: Четкий вывод. Вывод в условиях неопределенности. Вывод знаний в условиях физической неопределенности. Вывод в условиях нечеткости. Нечеткие множества. Элементы нечетких алгоритмов. Вывод в условиях лингвистической неопределенности. Контроль знаний. | 4 |
| 4 | 2 | Тема: Логические интеллектуальные системы Системы на предикатах. Системы на продукциях. Системы с планированием. Контроль знаний. | 2 |
| 5 | 2 | Тема: Интеллектуальные системы с неопределенностями Нечеткие продукционные системы. Вероятностные продукционные системы. Системы с коэффициентами уверенности. Контроль знаний. | 2 |

| | | | |
|----|---|--|---|
| 6 | 2 | Тема: Объектные интеллектуальные системы Системы на семантических сетях Системы на сетях фреймов. Онтологические системы. Контроль знаний. | 2 |
| 7 | 2 | Тема: Обучаемые интеллектуальные системы Логические обучаемые системы. Системы на прямонаправленных нейронных сетях. Системы на нейронных сетях с обратными связями. Контроль знаний. | 2 |
| 8 | 2 | Тема: Когнитивные системы Логические когнитивные системы 2.Нейросетевые когнитивные системы 3.Нейрологические когнитивные системы Контроль знаний. | 2 |
| 9 | 2 | Тема: Распределенные интеллектуальные системы Интеллектуальные агенты. Когнитивные агенты. Взаимодействие агентов в системе. Контроль знаний. | 2 |
| 10 | 3 | Тема: Подходы к программированию на языке Пролог. Семантика программ Пролога: декларативная модель, процедурная модель, модель в виде абстрактной машины. Подходы к программированию на языке Пролог: реляционный, подход к программе с позиции потока данных, бихевиористический ("поведенческий") подход. Стил программирования на Прологе. Рекурсия как метод программирования на Прологе Методы организации рекурсии. | 6 |
| 11 | 3 | Тема: Базы данных и знаний на языке Пролог. Способы представления базы данных. Создание динамических баз данных. Запросы к базам данных. Использование языков логического программирования для представления знаний и создания экспертных систем. Контроль знаний. | 4 |

| | | | |
|----|---|--|---|
| 12 | 3 | <p>Тема: Язык функционального программирования Лисп.</p> <p>Основные конструкции языка Лисп. Основные структуры данных Лиспа: атомы и списки. Внутреннее представление списка. Указатели car и cdr. Имя и значение символа. Связывание значения с переменной. Определение функций. Рекурсия и итерация. Функции интерпретации выражения. Макросредства. Функции ввода-вывода.</p> | 4 |
| 13 | 3 | <p>Тема: Функции высших порядков в языке Лисп. Функционалы. Функциональный аргумент, функциональное значение функции. Способы композиции функций. Функции более высокого порядка. Применяющие функционалы. Отображающие функционалы. Композиция функционалов. Функциональное замыкание - функция и контекст ее определения. Параметризованное определение функций. Автофункции. Контроль знаний.</p> | 4 |
| 14 | 3 | <p>Тема: Организация работы в инструментальной оболочке (ИО) CLIPS</p> <p>Интерфейс командной строки</p> <p>Постановка задачи и составление программы</p> <p>Загрузка и запуск программы. Работа программы.</p> <p>Сохранение результатов работы</p> | 4 |
| 15 | 3 | <p>Тема: Разработка экспертных систем в ИО CLIPS.</p> <p>Подготовка исходных данных. Выделение сущностей. Сбор информации. Диагностические правила</p> <p>Листинг программы. Выполнение программы.</p> <p>Контроль знаний.</p> | 8 |
| 16 | 4 | <p>Тема: Общение с интеллектуальными системами.</p> <p>Восприятие информации. Распознавание визуальных образов. Распознавание лиц. Формирование и исполнение поведений. Поведенческие сети. Исполнение поведений.</p> | 4 |

| | | | |
|-------|---|---|----|
| 17 | 4 | Тема: Обработка данных и поиск информации Интеллектуальный анализ данных. Категоризация и классификация документов. Поиск информации. Распределенная обработка информации. Распределенный поиск информации. Распределенное управление. Управление командной работой. Контроль знаний | 6 |
| Итого | | | 64 |

Таблица 5.3.1 – Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (очная форма обучения) (редакция от 01.09.2025)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тема работы | Время, ч. |
|-------|----------------------|---|-----------|
| 1 | 1 | Тема: Нечёткие множества. Основные понятия нечетких множеств. Построение характеристических функций принадлежности. Операции с нечёткими множествами. Нечёткие отношения. Контроль знаний. | 4 |
| 2 | 1 | Тема: Алгоритмы нечеткого логического вывода. Фаззификация. Нечёткий логический вывод. Дефаззификация. Алгоритмы нечеткого логического вывода. Системы нечёткого вывода в задачах управления. Контроль знаний. | 6 |
| 3 | 2 | Тема: Элементы искусственного интеллекта. Базовые понятия и определения искусственного интеллекта. Работа искусственного нейрона как основы нейронных сетей. Назначения и видах различных функций активации. О структуре различных типов нейронных сетей. Основа обучения нейронных сетей. Виды и назначение обучающих наборов данных. Понятия о видах обучения нейронных сетей (обучение с учителем, обучение без учителя). Контроль знаний. | 2 |
| 4 | 2 | Тема: Обучение нейронных сетей с учителем. Алгоритм обратного распространения ошибки. Модель искусственного нейрона. Обучение искусственных нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Контроль знаний. | 6 |
| 5 | 2 | Тема: Обучение нейронных сетей без учителя. Сети Кохонена. Обучение сетей Кохонена. Алгоритм обучения без учителя WTA. Контроль знаний. | 4 |
| 6 | 3 | Тема: Установка и настройка системы программирования Python 3. Настройка IDE IDLE. Контроль знаний. | 1 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| 7 | 3 | Тема: Основы языка программирования Python. Переменные. Функции. Массивы. Условия и циклы. Классы и объекты. Пример создания собственного класса и объектов на его основе. Программные модули. Оконная форма как основа интерфейса. Подключение Windows-формы к программе на Python. Сборка исполняемого файла на Python под Windows. Контроль знаний. | 5 |
| 8 | 3 | Тема: Предсказательная аналитика на основе ансамблевого обучения. Создание моделей обучения с помощью ансамблевого обучения. Деревья решений. Случайные леса. Оценки достоверности предсказанных значений. Обработка дисбаланса классов. Определение оптимальных обучающих параметров с помощью точного поиска. Вычисление относительной важности признаков. Контроль знаний. | 4 |
| 9 | 3 | Тема: Создание рекомендательных систем. Создание обучающего конвейера. Извлечение ближайших соседей. Создание классификатора методом k-ближайших соседей. Вычисление оценок сходства. Использование коллаборативной фильтрации. Контроль знаний. | 4 |
| 10 | 3 | Тема: Логическое программирование. Конструкции логического программирования. Решение задач с помощью логического программирования. Сопоставление математических выражений. Проверка простых чисел. Анализ генеалогических деревьев. Контроль знаний. | 4 |
| 11 | 3 | Тема: Методы эвристического поиска. Неинформированный и информированный виды поиска. Задачи с ограничениями. Методы локального поиска. Алгоритм имитации отжига. Конструирование строк с использованием жадного поиска. Решение задачи с ограничениями. Контроль знаний. | 4 |

| | | | |
|----|---|---|---|
| 12 | 4 | <p>Тема: Программная реализация элементов нейронной сети.</p> <p>Персептроны и их классификация Роль персептронов в нейронных сетях. Линейная разделимости объектов. Способы решения задач классификации объектов на основе логических функций. Обучение персептрона восприятию графической информации. Обучение персептрона подбору веса связей. Дельта-правило и его использовании при обучении персептрона. Линейная аппроксимации и ее использовании для классификации объектов. Обучение персептрона классификации объектов (обучение без учителя). Адаптивные линейные нейроны. Контроль знаний.</p> | 4 |
| 13 | 4 | <p>Тема: Построение многослойных нейронных сетей.</p> <p>Структура простейшего искусственного нейрона. Программирование простейшего искусственного нейрона. Построение сети из нейронов. Обучение нейронной сети. Контроль знаний.</p> | 4 |
| 14 | 4 | <p>Тема: Полезные библиотеки для создания нейронных сетей на Python.</p> <p>Обзор специализированных библиотек для создания элементов искусственного интеллекта.</p> <p>Библиотека для построения нейронных сетей PyBrain и примеры работы с ней. Библиотека scikit-learn (формирование обучающих данных, тренировка модели и оценка качества обучения, классификаторы и примеры их реализации). Библиотека Keras и сверточные нейронные сети, пример реализации сверточной нейронной сети.</p> <p>Построение нейронных сетей с библиотекой TensorFlow (простые нейронные сети, нейронные сети для классификации изображений). Контроль знаний.</p> | 4 |
| 15 | 4 | <p>Тема: Создание систем распознавания речи.</p> <p>Работа со звуковыми сигналами. Визуализация аудиосигналов. Преобразование аудиосигналов в частотные интервалы. Генерирование аудиосигналов. Синтезирование тонов. Извлечение речевых признаков. Распознавание голосовых команд. Контроль знаний.</p> | 4 |

| | | | |
|-------|---|---|----|
| 16 | 4 | Тема: Генетические алгоритмы. Реализация идеи биологической эволюции в рамках генетических алгоритмов. Основные понятия генетических алгоритмов. Стандартный генетический алгоритм. Контроль знаний. | 4 |
| Итого | | | 64 |

Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (очная форма обучения) (реализуются в форме практической подготовки)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тема, содержание занятия | Время, ч. |
|-------|----------------------|---|-----------|
| 1 | 3 | Тема: Подходы к программированию на языке Пролог. Семантика программ Пролога: декларативная модель, процедурная модель, модель в виде абстрактной машины. Подходы к программированию на языке Пролог: реляционный, подход к программе с позиции потока данных, би-хевиористический ("поведенческий") подход. Стиль программирования на Прологе. Рекурсия как метод программирования на Прологе Методы организации рекурсии. | 6 |
| 2 | 3 | Тема: Базы данных и знаний на языке Пролог. Способы представления базы данных. Создание динамических баз данных. Запросы к базам данных. Использование языков логического программирования для представления знаний и создания экспертных систем. | 4 |
| 3 | 3 | Тема: Язык функционального программирования Лисп. Основные конструкции языка Лисп. Основные структуры данных Лиспа: атомы и списки. Внутреннее представление списка. Указатели car и cdr. Имя и значение символа. Связывание значения с переменной Определение функций. Рекурсия и итерация. Функции интерпретации выражения. Макросредства. Функции ввода-вывода. | 4 |
| 4 | 3 | Тема: Функции высших порядков в языке Лисп. Функционалы. Функциональный аргумент, функциональное значение функции. Способы композиции функций. Функции более высокого порядка. Применяющие функционалы. Отображающие функционалы. Композиция функционалов. Функциональное замыкание - функция и контекст ее определения. Параметризованное определение функций. Автофункции. Контроль знаний. | 4 |

| | | | |
|-------|---|---|----|
| 5 | 3 | Тема: Организация работы в инструментальной оболочке (ИО) CLIPS Интерфейс командной строки Постановка задачи и составление программы Загрузка и запуск программы. Работа программы. Сохранение результатов работы. | 4 |
| 6 | 3 | Тема: Разработка экспертных систем в ИО CLIPS. Подготовка исходных данных. Выделение сущностей. Сбор информации. Диагностические правила Листинг программы. Выполнение программы. Контроль знаний. | 8 |
| 7 | 4 | Тема: Общение с интеллектуальными системами. Восприятие информации. Распознавание визуальных образов. Распознавание лиц. Формирование и исполнение поведений. Поведенческие сети. Исполнение поведений. | 4 |
| 8 | 4 | Тема: Обработка данных и поиск информации Интеллектуальный анализ данных. Категоризация и классификация документов. Поиск информации. Распределенная обработка информации. Распределенный поиск информации. Распределенное управление. Управление командной работой. Контроль знаний | 6 |
| Всего | | | 40 |

Таблица 5.3.2 – Наименование тем лабораторных занятий, их объём в часах и содержание (очная форма обучения) (реализуются в форме практической подготовки) (редакция от 01.09.2025)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тема, содержание занятия | Время, ч. |
|-------|----------------------|---|-----------|
| 1 | 1 | Тема: Нечёткие множества. Основные понятия нечетких множеств. Построение характеристических функций принадлежности. Операции с нечёткими множествами. Нечёткие отношения. Контроль знаний. | 4 |
| 2 | 1 | Тема: Алгоритмы нечеткого логического вывода. Фаззификация. Нечёткий логический вывод. Дефаззификация. Алгоритмы нечеткого логического вывода. Системы нечёткого вывода в задачах управления. Контроль знаний. | 6 |
| 3 | 2 | Тема: Элементы искусственного интеллекта. Базовые понятия и определения искусственного интеллекта. Работа искусственного нейрона как основы нейронных сетей. Назначение и виды функций активации. О структуре различных типов нейронных сетей. Основа обучения нейронных сетей. Виды и назначение обучающих наборов данных. Понятия о видах обучения нейронных сетей (обучение с учителем, обучение без учителя). Контроль знаний. | 2 |
| 4 | 2 | Тема: Обучение нейронных сетей с учителем. Алгоритм обратного распространения ошибки. Модель искусственного нейрона. Обучение искусственных нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки. Контроль знаний. | 6 |
| 5 | 2 | Тема: Обучение нейронных сетей без учителя. Сети Кохонена. Обучение сетей Кохонена. Алгоритм обучения без учителя WTA. Контроль знаний. | 4 |
| 6 | 4 | Тема: Генетические алгоритмы. Реализация идеи биологической эволюции в рамках генетических алгоритмов. Основные понятия генетических алгоритмов. Стандартный генетический алгоритм. Контроль знаний. | 4 |
| Всего | | | 26 |

5.4 Распределение трудоёмкости самостоятельной работы (СР) по видам работ (очная форма обучения)

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости
самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)

| №п/п | Вид работы | Время, ч. |
|-------|--|--------------|
| 1 | Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов, подготовка к лабораторным занятиям. | 53,60 |
| 2 | Выполнение курсовой работы | 36,0 |
| 3 | Выполнение индивидуальной работы | 6,0 |
| 4 | Подготовка к тестированию | 6,0 |
| Всего | | 101,60 |

Таблица 5.4.1 – Распределение трудоёмкости
самостоятельной работы по видам работ (очная форма обучения)
(редакция от 01.09.2025)

| №п/п | Вид работы | Время, ч. |
|-------|--|--------------|
| 1 | Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов, подготовка к лабораторным занятиям. | 53,60 |
| 2 | Выполнение индивидуальной работы | 24,0 |
| 3 | Подготовка к тестированию | 24,0 |
| Всего | | 101,60 |

**6 Перечень учебно-методического обеспечения
для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Таблица 6.1.1 – Тема, задания, вопросы и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельного изучения (очная форма обучения)

| № п/п | № раздела дисциплины | Тема, вопросы, задание, планируемые результаты обучения | Время, ч | Рекомендуемая литература |
|-------|----------------------|---|----------|--------------------------|
| 1 | 1 | Тема: Представление знаний. Модели и формы знаний. Логическая модель представления знаний. Сетевая модель представления знаний. Продукционная модель представления знаний. Формализмы для представления знаний. Примеры использования и преимущества продукционных систем. Представление знаний в виде онтологий. Контроль знаний. 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7) | 10 | 1,2,3 |
| 2 | 2 | Тема: Интеллектуальные системы (ИС). Роль интеллектуальных систем в процессе решения трудноформализуемых задач. Задачи предметной области и методы их решения. Основные принципы организации ИС. Перспективы интеллектуализации ИС. Контроль знаний. 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7) | 12 | 1,2,3 |
| 3 | 2 | Тема: Искусственные нейронные сети. Машинное обучение. Зарождение теории искусственных нейронных сетей. Простейшие перцептроны и способы их обучения. Перцептроны без скрытых слоев. Перцептроны, позволяющие решить линейно неразделимые задачи. Контроль знаний. 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7) | 12 | 1,2,3,4 |

| | | | | |
|---|---|---|----|---------|
| 4 | 2 | <p>Тема: Информационные процессы в области применения и управления ИС.</p> <p>Процессы по развитию функциональных возможностей интеллектуальных систем на всех стадиях их жизненного цикла.</p> <p>Основные тенденции развития ИС, связанных с изменениями условий в области применения. Обеспечение информационной безопасности в ИС. Принципы обеспечения информационной безопасности в ИС. Задачи управления ИС. Методы научных исследований по теории, технологии разработки и эксплуатации ИС.</p> <p>Контроль знаний.</p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 12 | 1,2,4 |
| 5 | 2 | <p>Тема: Применение ИС в профессиональной деятельности.</p> <p>Организация диалога между человеком и ИС. Системы виртуальной реальности. Эффекты присутствия, деперсонализации, модификация сознания пользователя. Системы с дистанционным телекинетическим интерфейсом.</p> <p>Контроль знаний.</p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 12 | 1,2,4 |
| 6 | 3 | <p>Тема: Особенности разработки и использования Экспертных систем (ЭС).</p> <p>Методология разработки ЭС. Этапы разработки экспертных систем Взаимодействие инженера по знаниям (когнитолога) с экспертом. Методы поиска решений в экспертных системах. Инструментальные средства проектирования и разработки экспертных систем. Трудности разработки ЭС. Перспективы развития ЭС.</p> <p>Контроль знаний.</p> <p>32 (ИД-3 ПК-7), У2 (ИД-3 ПК-7), В2 (ИД-3 ПК-7)</p> | 12 | 1,2,3,4 |

| | | | | |
|-------|---|---|--------|------------|
| 7 | 3 | <p>Тема: Инструментальные средства логического программирования.</p> <p>Примеры реализации экспертной системы на языке Пролог. Диалекты и языки, используемые для задач искусственного интеллекта.</p> <p>Контроль знаний.</p> <p>З1 (ИД-3_{ПК-7}), У1 (ИД-3_{ПК-7}), В1(ИД-3_{ПК-7})</p> | 10 | 1, 2, 3, 5 |
| 8 | 4 | <p>Тема: Общение с интеллектуальными системами.</p> <p>Организация диалогового общения. Распознавание речи. Интерпретация и понимание речевых сообщений.</p> <p>Контроль знаний.</p> <p>З1 (ИД-3_{ПК-7}), У1 (ИД-3_{ПК-7}), В1 (ИД-3_{ПК-7})</p> | 10 | 1, 2, 3,4 |
| 9 | 4 | <p>Тема: Когнитивные и креативные задачи.</p> <p>Когнитивное управление. Построение гипотез и самообучение принятию решений. Автоматическое построение моделей. Контроль знаний.</p> <p>Контроль знаний.</p> <p>З1 (ИД-3_{ПК-7}), У1 (ИД-3_{ПК-7}), В1(ИД-3_{ПК-7})</p> | 11,60 | 1,2,3,4 |
| Итого | | | 101,60 | |

7 Образовательные технологии

Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)

| № раз-дела | Вид занятия | Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения | Время, ч |
|------------|-------------|---|----------|
| 1 | Лек | <p>Тема: Методы искусственного интеллекта</p> <p>1.Искусственный интеллект, цели и задачи</p> <p>2.Представление знаний. Модели и формы знаний.</p> <p>3.Использование знаний. Функциональное и логическое программирование. Объектноориентированное программирование. Агентноориентированное программирование.</p> <p>4.Приобретение знаний. Подходы и методы приобретения знаний. Формирование знаний путем обучения. Обучение с подкреплением.</p> <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 2 | Лек | <p>Тема: Системы искусственного интеллекта</p> <p>1.Интеллектуальные системы и их развитие.</p> <p>2.Классификация интеллектуальных систем.</p> <p>3.Архитектура интеллектуальных систем.</p> <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |
| 2 | Лек | <p>Тема: Логические интеллектуальные системы</p> <p>Системы на предикатах.</p> <p>2.Системы на продукциях.</p> <p>3.Системы с планированием.</p> <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |
| 2 | Лек | <p>Тема: Интеллектуальные системы с неопределенностями</p> <p>1.Нечеткие продукционные системы</p> <p>2.Вероятностные продукционные системы</p> <p>3.Системы с коэффициентами уверенности</p> <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |

| | | | |
|---|-----|---|---|
| 2 | Лек | <p>Тема: Объектные интеллектуальные системы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Системы на семантических сетях 2. Системы на сетях фреймов 3. Онтологические системы <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i></p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |
| 3 | Лек | <p>Тема: Интеллектуальные технологии и их применение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие интеллектуальной информационной технологии. 2. Классификация интеллектуальных ИС 3. Развитие и разработка ИС 4. Перспективные информационные технологии проектирования, создания, анализа и сопровождение ИС. <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i></p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 3 | Лек | <p>Тема: Технология экспертных систем (ЭС)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Статические и динамические экспертные системы 2. Среда разработки ЭС CLIPS 3. Диагностическая экспертная система <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i></p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |
| 3 | Лек | <p>Тема: Инструментальная оболочка (ИО) разработки ЭС – CLIPS</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие сведения об ИО CLIPS. 2. Программирование в ИО CLIPS. 3. Факты. Правила. Переменные. 4. Дополнительные средства. <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i></p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |

| | | | |
|---|-----|--|---|
| 3 | Лек | <p>Тема: Инструментальные средства логического программирования. Язык логического программирования Пролог.</p> <p>1. Обзор и анализ декларативных языков программирования. Декларативное программирование как концепция. Императивный, объектно-ориентированный, логический и функциональный подходы к программированию – достоинства, недостатки и основные характеристики.</p> <p>2. Язык логического программирования Пролог. Основы языка Пролог. Структура программ Пролога. Описание доменов и предикатов. Факты и правила. Цели программы. Виды запросов. Структуры данных.</p> <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 3 | Лек | <p>Тема: Инструментальные средства логического программирования. Язык функционального программирования Лисп</p> <p>1. Математические основы языка Лисп.</p> <p>2. Лямбда-исчисление как формальная система.</p> <p>3. Бета-редукция и проблема конфликта имен. Рекурсивные выражения. Комбинаторы.</p> <p>4. Чистое лямбда-исчисление. Лямбда-выражения в Лиспе. Лямбда –вызов</p> <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |
| 4 | Лек | <p>Тема: Интеллектуальные задачи и методы их решения. Общение с интеллектуальными системами.</p> <p>1. Организация диалогового общения</p> <p>2. Распознавание речи</p> <p>3. Интерпретация и понимание речевых сообщений. <i>Лекция интерактивная, с презентацией.</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |
| 4 | Лек | <p>Тема: Распознавание визуальных образов</p> <p>1. Распознавание лиц</p> <p>2. Распознавание трехмерных объектов</p> <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |

| | | | |
|---|-----|--|---|
| 4 | Лек | <p>Тема: Распределенная обработка информации</p> <p>1.Распределенный поиск информации</p> <p>2.Распределенное управление</p> <p>3.Управление командной работой</p> <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i></p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |
| 1 | Лаб | <p>Тема: Представление знаний. Модели и формы знаний.</p> <p>Использование знаний. Функциональное и логическое программирование. Объектноориентированное программирование. Агентноориентированное программирование. Приобретение знаний. Подходы и методы приобретения знаний. Формирование знаний путем обучения. Обучение с подкреплением.</p> <p><i>Работа в малых группах (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</i></p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 1 | Лаб | <p>Тема: Процедурные модели знаний.</p> <p>Обобщенная процедурная модель. Декларативно-процедурные модели. Типовые формы представления знаний.</p> <p>Логическая форма представления знаний. Продукционная форма представления знаний. Сетевые формы представления знаний. Представление знаний в виде фреймов.</p> <p><i>Работа в малых группах (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</i></p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 1 | Лаб | <p>Тема: Четкий вывод.</p> <p>Вывод в условиях неопределенности. Вывод знаний в условиях физической неопределенности. Вывод в условиях нечеткости. Нечеткие множества. Элементы нечетких алгоритмов. Вывод в условиях лингвистической неопределенности.</p> <p><i>Работа в малых группах (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |

| | | | |
|---|-----|---|---|
| 2 | Лаб | <p>Тема: Логические интеллектуальные системы Системы на предикатах. Системы на продукциях. Системы с планированием.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |
| 2 | Лаб | <p>Тема: Интеллектуальные системы с неопределенностями Нечеткие продукционные системы. Вероятностные продукционные системы. Системы с коэффициентами уверенности.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |
| 3 | Лаб | <p>Тема: Подходы к программированию на языке Пролог. Семантика программ Пролога: декларативная модель, процедурная модель, модель в виде абстрактной машины. Подходы к программированию на языке Пролог: реляционный, подход к программе с позиции потока данных, бихевиористический ("поведенческий") подход. Стиль программирования на Прологе. Рекурсия как метод программирования на Прологе Методы организации рекурсии.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 6 |
| 3 | Лаб | <p>Тема: Базы данных и знаний на языке Пролог. Способы представления базы данных. Создание динамических баз данных. Запросы к базам данных. Использование языков логического программирования для представления знаний и создания экспертных систем.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |

| | | | |
|---|-----|--|---|
| 3 | Лаб | <p>Тема: Язык функционального программирования Лисп.</p> <p>Основные конструкции языка Лисп. Основные структуры данных Лиспа: атомы и списки. Внутреннее представление списка. Указатели car и cdr. Имя и значение символа. Связывание значения с переменной Определение функций. Рекурсия и итерация. Функции интерпретации выражения. Макросредства. Функции ввода-вывода.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 3 | Лаб | <p>Тема: Функции высших порядков в языке Лисп. Функционалы. Функциональный аргумент, функциональное значение функции. Способы композиции функций. Функции более высокого порядка. Применяющие функционалы. Отображающие функционалы. Композиция функционалов. Функциональное замыкание - функция и контекст ее определения. Параметризованное определение функций. Автофункции.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 3 | Лаб | <p>Тема: Организация работы в инструментальной оболочке (ИО) CLIPS</p> <p>Интерфейс командной строки</p> <p>Постановка задачи и составление программы</p> <p>Загрузка и запуск программы. Работа программы. Сохранение результатов работы</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |

| | | | |
|--------------|-----|--|-----------|
| 3 | Лаб | <p>Тема: Разработка экспертных систем в ИО CLIPS.</p> <p>Подготовка исходных данных. Выделение сущностей. Сбор информации. Диагностические правила. Листинг программы. Выполнение программы.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 6 |
| 4 | Лаб | <p>Тема: Общение с интеллектуальными системами.</p> <p>Восприятие информации. Распознавание визуальных образов. Распознавание лиц. Формирование и исполнение поведений. Поведенческие сети. Исполнение поведений.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 4 | Лаб | <p>Тема: Обработка данных и поиск информации</p> <p>Интеллектуальный анализ данных. Категоризация и классификация документов. Поиск информации.</p> <p>Распределенная обработка информации. Распределенный поиск информации. Распределенное управление. Управление командной работой.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| Всего | | | 84 |

Таблица 7.1.1 – Образовательные технологии, обеспечивающие развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (очная форма обучения)
(редакция от 01.09.2025)

| № раз-дела | Вид занятия | Используемые технологии и рассматриваемые вопросы, планируемые результаты обучения | Время, ч |
|------------|-------------|---|----------|
| 1 | Лек | Тема: Методы искусственного интеллекта 1. Искусственный интеллект: цели и задачи. 2. Представление знаний. Модели и формы знаний. 3. Использование знаний. 4. Приобретение знаний. 5. Функциональное и логическое программирование. 6. Объектно-ориентированное программирование. 7. Агентно-ориентированное программирование. 8. Подходы и методы приобретения знаний. 9. Формирование знаний путем обучения. 10. Обучение с подкреплением. <i>Лекция интерактивная, с презентацией</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7) | 8 |
| 2 | Лек | Тема: Системы искусственного интеллекта 1. Интеллектуальные системы и их развитие. 2.Классификация интеллектуальных систем. 3.Архитектура интеллектуальных систем. <i>Лекция интерактивная, с презентацией</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7) | 2 |
| 2 | Лек | Тема: Логические интеллектуальные системы Системы на предикатах. 2.Системы на продукциях. 3.Системы с планированием. <i>Лекция интерактивная, с презентацией</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7) | 2 |
| 2 | Лек | Тема: Интеллектуальные системы с неопределенностями 1.Нечеткие продукционные системы 2.Вероятностные продукционные системы 3.Системы с коэффициентами уверенности <i>Лекция интерактивная, с презентацией</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7) | 2 |

| | | | |
|---|-----|---|---|
| 2 | Лек | <p>Тема: Объектные интеллектуальные системы</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Системы на семантических сетях 2. Системы на сетях фреймов 3. Онтологические системы <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i></p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |
| 3 | Лек | <p>Тема: Интеллектуальные технологии и их применение</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Развитие интеллектуальных технологий. 2. Разработка интеллектуальных систем. <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i></p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |
| 3 | Лек | <p>Тема: Программирование технологий ИИ. Современное состояние вопроса.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Современные концептуальные подходы в программировании технологий ИИ. 2. Поколения языков программирования технологий ИИ. 3. Языки сверхвысокого уровня для технологий ИИ. 4. Язык логического программирования Пролог. 5. Язык функционального программирования Лисп. 6. Язык программирования Python. 7. Язык программирования С#. <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i></p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 4 | Лек | <p>Тема: Обработка естественного языка.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Проблемы обработки естественного языка. 2. Анализ алгоритма перевода естественного языка. 3. Распознавание голоса. 3. Виртуальные помощники. 4. Чат-боты. <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i></p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 3 |
| 4 | Лек | <p>Тема: Зрительное восприятие мира.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Распознавание образов и обучение. 2. Компьютерное зрение. 3. Машинное обучение. <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией</i></p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 3 |

| | | | |
|---|-----|--|---|
| 4 | Лек | <p>Тема: Генетические алгоритмы.</p> <p>1. Основные понятия и принципы генетических алгоритмов. 2. Пример работы простого генетического алгоритма. 3. Достоинства и недостатки генетических алгоритмов. 4. Применение генетических алгоритмов.</p> <p><i>Лекция интерактивная, с презентацией.</i> 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |
| 1 | Лаб | <p>Тема: Тема: Нечёткие множества.</p> <p>Основные понятия нечетких множеств. Построение характеристических функций принадлежности. Операции с нечёткими множествами. Нечёткие отношения.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 1 | Лаб | <p>Тема: Алгоритмы нечеткого логического вывода.</p> <p>Фаззификация. Нечёткий логический вывод. Дефаззификация. Алгоритмы нечеткого логического вывода. Системы нечёткого вывода в задачах управления.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 6 |
| 2 | Лаб | <p>Тема: Элементы искусственного интеллекта.</p> <p>Базовые понятия и определения искусственного интеллекта. Работа искусственного нейрона как основы нейронных сетей. Назначение и видах различных функций активации. О структуре различных типов нейронных сетей. Основа обучения нейронных сетей. Виды и назначение обучающих наборов данных. Понятия о видах обучения нейронных сетей (обучение с учителем, обучение без учителя). <i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 2 |

| | | | |
|---|-----|---|---|
| 2 | Лаб | <p>Тема: Тема: Обучение нейронных сетей с учителем. Алгоритм обратного распространения ошибки.</p> <p>Модель искусственного нейрона. Обучение искусственных нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 6 |
| 2 | Лаб | <p>Тема: Обучение нейронных сетей без учителя. Сети Кохонена.</p> <p>Обучение сетей Кохонена. Алгоритм обучения без учителя WTA.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 3 | Лаб | <p>Тема: Предсказательная аналитика на основе ансамблевого обучения.</p> <p>Создание моделей обучения с помощью ансамблевого обучения. Деревья решений. Случайные леса.</p> <p>Оценки достоверности предсказанных значений. Обработка дисбаланса классов. Определение оптимальных обучающих параметров с помощью сеточного поиска. Вычисление относительной важности признаков.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 3 | Лаб | <p>Тема: Создание рекомендательных систем.</p> <p>Создание обучающего конвейера. Извлечение ближайших соседей. Создание классификатора методом k-ближайших соседей. Вычисление оценок сходства. Использование коллаборативной фильтрации.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы).</p> <p>31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |

| | | | |
|---|-----|---|---|
| 3 | Лаб | <p>Тема: Логическое программирование. Конструкции логического программирования. Решение задач с помощью логического программирования. Сопоставление математических выражений. Проверка простых чисел. Анализ генеалогических деревьев.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 3 | Лаб | <p>Тема: Методы эвристического поиска. Неинформированный и информированный виды поиска. Задачи с ограничениями. Методы локального поиска. Алгоритм имитации отжига. Конструирование строк с использованием жадного поиска. Решение задачи с ограничениями.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 4 | Лаб | <p>Тема: Программная реализация элементов нейронной сети. Персептроны и их классификация Роль персептронов в нейронных сетях. Линейная разделимости объектов. Способы решения задач классификации объектов на основе логических функций. Обучение персептрона восприятию графической информации. Обучение персептрона подбору веса связей. Дельта-правило и его использовании при обучении персептрона. Линейная аппроксимации и ее использовании для классификации объектов. Обучение персептрона классификации объектов (обучение без учителя). Адаптивные линейные нейроны.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). 31 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |

| | | | |
|--------------|-----|--|-----------|
| 4 | Лаб | <p>Тема: Построение многослойных нейронных сетей.</p> <p>Структура простейшего искусственного нейрона. Программирование простейшего искусственного нейрона. Построение сети из нейронов. Обучение нейронной сети.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). З1 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 4 | Лаб | <p>Тема: Создание систем распознавания речи.</p> <p>Работа со звуковыми сигналами. Визуализация аудиосигналов. Преобразование аудиосигналов в частотные интервалы. Генерирование аудиосигналов. Синтезирование тонов. Извлечение речевых признаков. Распознавание голосовых команд.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). З1 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| 4 | Лаб | <p>Тема: Генетические алгоритмы.</p> <p>Реализация идеи биологической эволюции в рамках генетических алгоритмов. Основные понятия генетических алгоритмов. Стандартный генетический алгоритм.</p> <p><i>Работа в малых группах</i> (анализ допущенных ошибок и их устранение, оценивание результатов работы). З1 (ИД-3 ПК-7), У1 (ИД-3 ПК-7), В1 (ИД-3 ПК-7)</p> | 4 |
| Всего | | | 84 |

8 Оценочные материалы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине, в т.ч. в форме заданий тестового типа, представлены в Приложении.

Задания тестового типа могут быть использованы при проведении диагностических процедур, в т.ч. диагностической работы, в рамках НОКО.

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине

| № п/п | Наименование | Количество, экз. | |
|-------|--|------------------|------------------------------|
| | | всего | в расчете на 100 обучающихся |
| 1 | Суханов, А. В. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / А. В. Суханов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Ростов-на-Дону: РГУПС, 2021. — 131 с. — ISBN 978-5-88814-972-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/220130 | | |
| 2 | Системы искусственного интеллекта: учебное пособие/ составитель А. Н. Козлов. — Пермь: ПГАТУ, 2022. — 131 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/296966 | | |
| 3 | Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва: Издательство Юрайт, 2023. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511651 | | |

Таблица 9.1.1 – Основная литература по дисциплине
(редакция от 01.09.2024)

| № п/п | Наименование | Количество, экз. | |
|----------|---|------------------|--------------------------------------|
| | | всего | в расчете на 100 обучаю- щихся |
| 1 | Бессмертный, И.А. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18416-7. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/534963 | | |
| 2 | Воронов, М.В. Системы искусственного интеллекта: учебник и практикум для вузов / М. В. Воронов, В. И. Пименов, И.А. Небаев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 268 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17032-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/544161 | | |

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине

| № п/п | Наименование | Количество, экз. | |
|----------|--|------------------|--------------------------------------|
| | | всего | в расчете на 100 обу- чающихся |
| 3 | Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта и технологии: монография / А. В. Остроух, А. Б. Николаев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-8578-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177839 | | |
| 4 | Жаткина, К. Н. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / К. Н. Жаткина, Т. О. Махалкина. — Дубна: Государственный университет «Дубна», 2023. — 73 с. — ISBN 978-5-89847-682-3.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369356 | | |
| 5 | Хабаров, С. П. Системы искусственного интеллекта. PROLOG – язык разработки интеллектуальных и экспертных систем: учебное пособие / С. П. Хабаров. — Санкт-Петербург: СПбГЛТУ, 2013. — 140 с. — ISBN 978-5-9239-0624-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45746 | | |

Таблица 9.1.2 – Дополнительная литература по дисциплине
(редакция от 01.09.2024)

| № п/п | Наименование | Количество, экз. | |
|----------|--|------------------|--------------------------------------|
| | | всего | в расчете на 100 обу- чающихся |
| 3 | Остроух, А. В. Системы искусственного интеллекта: монография / А. В. Остроух, Н. Е. Суркова. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 228 с. — ISBN 978-5-507-47478-3. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/379988 | | |
| 4 | Жаткина, К. Н. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие / К. Н. Жаткина, Т. О. Махалкина. — Дубна: Государственный университет «Дубна», 2023. — 73 с. — ISBN 978-5-89847-682-3.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/369356 | | |
| 5 | Станкевич, Л. А. Интеллектуальные системы и технологии: учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 478 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20363-9. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/558009 | | |

Таблица 9.1.4 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

| № п/п | Наименование | Условия доступа |
|-------|---|-----------------|
| 1 | Федеральный Закон РФ «Об информации, информационных технологиях и о защите информации» № 149-ФЗ от 27.07.2006 г. – Режим доступа: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_61798/ | свободный |
| 2 | Единое окно доступа к образовательным ресурсам // Электронный ресурс. – Режим доступа: http://window.edu.ru/ | свободный |
| 3 | Библиотека «Книгосайт» // Электронный ресурс – Режим доступа: http://knigosite.ru/ | свободный |
| 4 | Электронно-библиотечная система «БиблиоРоссика». Электронный ресурс – Режим доступа: http://www.bibliorossica.com/ | свободный |
| 5 | Федеральный центр информационно-образовательный ресурсов // Электронный ресурс – Режим доступа: http://fcior.edu.ru/ | свободный |

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 9.2.1 – Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

| № п/п | Наименование | Условия доступа |
|-------|--|--|
| 1 | Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» | https://urait.ru/ (доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через личный кабинет) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга |
| 2 | Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» | https://lib.rucont.ru/search (доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга |
| 3 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU | http://elibrary.ru (доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей; неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов) помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга |

| 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|
| 4 | <p>Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»</p> | <p>https://cyberleninka.ru/ (доступ свободный)</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> |
| 5 | <p>Центр цифровой трансформации в сфере АПК</p> | <p>https://www.mcxac.ru/ (доступ свободный)</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> |
| 6 | <p>Национальная платформа «Открытое образование»</p> | <p>https://openedu.ru/ (доступ свободный)</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> |
| 7 | <p>Открытый образовательный видеопортал Univertv.ru</p> | <p>http://univertv.ru/ (доступ свободный)</p> <p>помещения для самостоятельной работы: аудитория № 5202 Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга аудитория № 1237 Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</p> |

Таблица 9.2.1 Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (редакция от 01.09.2024)

| № п/п | Наименование | | Условия доступа |
|-------|---|---|--|
| 1 | <p>Электронно-библиотечная система издательства «ЛАНЬ» (http://e.lanbook.com) – сторонняя</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов- Издательство Лань ЭБС ЛАНЬ»; - Коллекция «Единая профессиональная база знаний Издательства Лань для СПО ЭБС ЛАНЬ»; - Коллекция Биология – Издательство Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова ЭБС ЛАНЬ; - Журналы (более 1300 названий) - Сетевая электронная библиотека аграрных вузов - Консорциум сетевых электронных библиотек | <p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств через Личный кабинет по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность удаленной регистрации и работы</p> |
| 2 | <p>Электронно-библиотечная система «Национальный цифровой ресурс «Рукопт» (https://lib.rucont.ru/search) - сторонняя</p> | <ul style="list-style-type: none"> - Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ - Пользовательские коллекции, сформированные по заявкам кафедр университета | <p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль); возможность регистрации для удаленной работы по IP:</p> |
| 3 | <p>Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM (http://znanium.com/) – сторонняя</p> | <p>Пользовательская коллекция, сформированная по заявкам кафедр экономического факультета университета</p> | <p>С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальным ключам доступа</p> |
| 4 | <p>Образовательная платформа «Юрайт» Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» (https://urait.ru/) - сторонняя</p> | <p>Подписная коллекция на все материалы Открытая библиотека</p> | <p>Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет</p> |

| | | | |
|----|--|--|--|
| 5 | Электронно- библиотечная система «Agrilib» (www.ebs.rgazu.ru) - сторонняя | Электронные научные и учебно-методические ресурсы сельскохозяйственного, агротехнологического и других смежных направлений, объединённые по тематическим и целевым признакам; система снабжена каталогом | С любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по индивидуальному аутентификатору (логин/пароль) Регистрационный код: penzgs1359 (вводить только один раз). |
| 6 | Центр цифровой трансформации в сфере АПК (https://cctmcx.ru/) - сторонняя | Осуществляет информационно-аналитическое обеспечение в рамках государственной аграрной политики, в том числе в области цифрового развития, участия в создании и развитии государственных информационных ресурсов о состоянии и развитии агропромышленного комплекса (далее - АПК), в качестве технического заказчика, технического аналитика и оператора информационных ресурсов и баз данных; | Доступ свободный |
| 7 | Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Пензенской области (https://58.rosstat.gov.ru/) – сторонняя | <ul style="list-style-type: none"> - Статистика - Переписи и исследования - Официальная статистика - Муниципальная статистика - Публикации - Электронные версии публикаций статистических изданий | Доступ свободный |
| 8 | Национальная платформа «Открытое образование» (https://openedu.ru/) - сторонняя | Современная образовательная платформа, предлагающая онлайн-курсы по базовым дисциплинам, изучаемым в российских университетах 992 курса по разным направлениям подготовки | Доступ свободный |
| 9 | Федеральный портал «Информационно-коммуникативные технологии в образовании». Скачать бесплатно онлайн в электронном виде Единое окно (http://window.edu.ru/resource/832/7832) - сторонняя | Библиотека полнотекстовых учебных и методических материалов открытого доступа | Доступ свободный |
| 10 | Справочно-правовая система «КОНСУЛЬТАНТ+» (https://www.consultant.ru/) – сторонняя | Законодательство, Судебная практика, Финансовые консультации, Комментарии законодательства, Формы документов, Международные правовые | Доступ свободный |

| | | | |
|----|---|---|---|
| | | акты, Технические нормы и правила. Электронные версии книг и научных журналов, другие информационные ресурсы | |
| 11 | eLIBRARY.RU - НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА (https://elibrary.ru/defaultx.asp?) – сторонняя | - Подписка Пензенского ГАУ на коллекцию из 23 российских журналов в полнотекстовом электронном виде - Рефераты и полные тексты более 28 млн. научных статей и публикаций. - Электронные версии более 19470 российских научно-технических журналов, в том числе более 8100 журналов в открытом доступе | Доступны поиск, просмотр и загрузка полнотекстовых Лицензионных материалов через Интернет (в том числе по электронной почте) по IP адресам университета без ограничения количества пользователей Неограниченный доступ с личных компьютеров для библиографического поиска, просмотра оглавления журналов. |
| 12 | Электронная библиотека полнотекстовых документов Пензенского ГАУ (https://pgau.ru/strukturnye-podrazdeleniya/nauchnaya-biblioteka/elektronnaya-biblioteka-pgau.html) - собственная генерация | Электронные учебные, научные и периодические издания университета по основным профессиональным образовательным программам высшего и среднего профессионального образования, реализуемым в университете | Доступ с любого компьютера локальной сети университета по IP-адресам; с личных ПК, мобильных устройств по коллективному или индивидуальному аутентификатору (логин/пароль), через Личный кабинет; возможность регистрации для удаленной работы по IP. |

Таблица 9.2.1 Перечень информационных технологий (перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем), используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (редакция от 01.09.2025)

| Учебный год / ОПОП | Наименование документа с указанием реквизитов | Срок действия документа |
|---------------------------------------|---|-------------------------|
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ от 12 декабря 2017 г. ИНН/КПП 7731318722/773101001 | бессрочный |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Договор № ДС-189 с Консорциумом «Контекстум» на создание Электронной библиотеки полнотекстовых документов ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА» от 26 декабря 2011 г. ИНН/КПП 7731168058/773101001 | бессрочный |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Договор №101/НЭБ/0436-П о подключении к Национальной Электронной Библиотеке и о предоставлении доступа к объектам НЭБ от 19 марта 2018 г. ИНН/КПП 7704097560/770401001 | бессрочный |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Лицензионное соглашение № 13642 с оператором сетевого сайта проекта eLIBRARY.RU ООО НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА от 27 марта 2013 г. ИНН/КПП 7729367112/772901001 | бессрочное |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Соглашение о бесплатном доступе к базе данных Polpred.com Обзор СМИ от 13 апреля 2017 г. ИНН/КПП 7727614260/772701001 | бессрочное |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Лицензионный договор № 17020-01 с ООО «Итеос» (Электронная библиотека КИБЕРЛЕНИНКА) от 02 февраля 2018 г. ИНН/КПП 7724761154/772401001 | бессрочный |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Договор об информационной поддержке с ООО «Агенство деловой информации» от 03 мая 2018 г. ИНН/КПП 583630547/583701001 | бессрочный |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Договор на безвозмездное использование произведений в ЭБС ЮРАЙТ № 779 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» от 01 февраля 2019 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001 | бессрочный |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Договор № SU-09-10/2018-2 с ООО «РУНЭБ» об оказании информационных услуг доступа к электронным изданиям от 09 октября 2018 г. ИНН/КПП 7709766976/770901001 | до 08 октября 2026 г. |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Договор №НВ28/10-2019 с ООО «ЭБС ЛАНЬ» на оказание услуг по размещению произведений Пензенского ГАУ в Сетевую электронную библиотеку аграрных вузов от 25 ноября 2019 г. ИНН/КПП 7811272960/781101001 | до 31 декабря 2026 г. |

| | | |
|--|---|----------------------|
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Лицензионный договор №SU-13642/2021 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 03 марта 2021 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001 | до 03 марта 2030 г. |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Лицензионный договор № SU-13642/2022 на доступ к изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY» от 02 марта 2022 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001 | до 02 марта 2031 г. |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Лицензионный договор №SU-13642/2023 с ООО НЭБ на использование электронных изданий в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 02 марта 2023 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001 | до 2 марта 2032 г. |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Лицензионный договор №15-25 с ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» на использование произведений и сервисов ЭБС ЮРАЙТ от 03 марта 2025 г. ИНН/КПП 7703523085/772001001 | до 29 марта 2026 г. |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Лицензионный договор №SU-13642/2024 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 15 февраля 2024 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001 | до 02 марта 2033 г. |
| 2025/2026 | Лицензионный договор №SU-13642/2025 с ООО НЭБ на доступ к электронным изданиям в составе базы данных «НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU» от 21 февраля 2025 г. ИНН/КПП 7729367112/772801001 | до 02 марта 2034 г. |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Договор № 02-УТ/2025 с ФГБНУ ЦНСХБ на обеспечение доступа к электронным информационным ресурсам через терминал удаленного доступа от 25 апреля 2025 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001 | до 24 апреля 2026 г. |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Договор № 03-ЭДД/2025 с ФГБНУ ЦНСХБ на оказание информационных услуг: изготовление временных электронных копий статей, фрагментов отдельных документов из фонда ФГБНУ ЦНСХБ от 17 апреля 2025 г. ИНН/КПП 7708047418/770801001 | до 16 апреля 2026 г. |
| 2025/2026 по ОПОП технологи- ческого и экономиче- ского факультетов | Лицензионный договор № 286 эбс (неисключительная лицензия) на предоставление доступа к «Электронно-библиотечной системе ZNANIUM» от 14 мая 2025 г. ИНН/КПП 9715295648/771501001 | до 14 мая 2026 г. |

| | | |
|--|--|---------------------------|
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Лицензионный договор № 154/87 на предоставление доступа к коллекции «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов-Издательство Лань «ЭБС ЛАНЬ» от 24 июня 2025 г. ИНН/КПП 7801068765/780101001 | до 01 августа 2026 г. |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Договор № 2207/22-25 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: коллекция «Колос-с. Сельское хозяйство» от 06 августа 2025 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001 | до 09 августа 2026 г. |
| 2025/2026 по всем реализуемым ОПОП | Договор №0209/БП22 на оказание услуг по предоставлению доступа к электронным базам данных ЭБС «Национальный цифровой ресурс «Руконт»: коллекция «Физическая культура и спецподготовка» от 03 сентября 2025 г. ИНН/КПП 7731318722/772301001 | до 24 сентября 2026 г. |

**10 Материально-техническая база,
необходимая для осуществления образовательного процесса
по дисциплине**

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

| № п/п | Наименование дисциплины в соответствии с учебным планом | Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети «Интернет» | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т.ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|---|--|--|--|
| 1 | Системы искусственного интеллекта | <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 1121</p> | <p>Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: плакаты.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020). |
| 2 | Системы искусственного интеллекта | <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 5101</p> | <p>Специализированная мебель: парты, стол аудиторный, стул, трибуна, шкаф, доски.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: плакаты.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (стационарный): проектор, персональный компьютер, колонки, экран.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). |

| | | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|---|
| 3 | Системы искусственного интеллекта | <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 1102</p> <p><i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i></p> | <p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная, стол СИ-1 (стол рабочий для инвалидов колясочников детей и взрослых), парта для слабовидящих.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, набор учебно-наглядных пособий, персональные компьютеры; видеоувеличитель портативный HV-MVC; ресивер для беспроводной связи; клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, беспроводная; джойстик компьютерный адаптированный беспроводной; выносные компьютерные кнопки: большая беспроводная, малая беспроводная; компьютерный комплекс для слабовидящего, включающий в себя программу экранного доступа, ноутбук с наклейками на клавиатуру шрифтом Брайля; радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля); плакаты «Компьютер и безопасность»; плакаты.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021); • CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows) (single User) Лицензия № 731078 (бессрочная) от 03 февраля 2022 года; • Yandex Browser **(GNU Lesser General Public License) • Oracle VM + образ (Windows Server 2008 R, Linux) (Freeware) • MS SQL SERVER Express(Freeware) • 1С: Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021). • СПС Консультант +*(«Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). • SciLAB (Freeware) • MS Visual Studio 2020 Community (Freeware) • BPMN.Studio (Freeware) • Project Expert (договор № 0003/1KY-01 от 15.03.2023) |
|---|-----------------------------------|--|--|---|

| | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---|--|
| 4 | Системы искусственного интеллекта | <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 1114</p> | <p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, стулья офисные, столы компьютерные, доска маркерная, трибуна настольная, шкафы со стеклом, тумбочка, стол однотумбовый с тумбой приставкой, кресло офисное.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: персональные компьютеры, телевизор.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020) или MS Windows 10 (87550822, 2019); • MS Office 2019 (9879093834, 2020) или MS Office 2019 (87550822, 2019); • Yandex Browser **(GNU Lesser General Public License); • 1С: Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). • Oracle VM + образ (Windows Server 2008 R, Linux) (Freeware) • MS SQL SERVER Express(Freeware) • SciLAB (Freeware) • MS Visual Studio 2020 Community (Freeware) • BPMN.Studio (Freeware) |
| 5 | Системы искусственного интеллекта | <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 4435</p> <p><i>Компьютерный класс</i></p> | <p>Специализированная мебель: столы для студентов, стол для преподавателя, лавки, компьютерные столы, стулья.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий: персональные компьютеры, плакаты.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020); • Yandex Browser **(GNU Lesser General Public License); • 1С: Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); |

| | | | | |
|---|-----------------------------------|---|--|--|
| | | | <p>Набор демонстрационного оборудования (мобильный)</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Oracle VM + образ (Windows Server 2008 R (на 180 дней), Linux) (Freeware) • MS SQL SERVER Express(Freeware) • SciLAB (Freeware) • MS Visual Studio 2020 Community (Freeware) • BPMN.Studio (Freeware) • Государственная информационная система в области ветеринарии. Учебная (демо) версия подсистемы «Меркурий.ХС» Demoware (бесплатная демонстрационная версия с урезанным функционалом); • Комплекс программ по животноводству на ПК («СЕЛЭКС») (Договор с ООО «РЦ «ПЛИНОР» о предоставлении неисключительной (простой) лицензии № 434/58 от 30 апреля 2019 года). |
| 6 | Системы искусственного интеллекта | <p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 1237</p> <p><i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i></p> <p><i>Отдел учета и хранения фондов</i></p> | <p>Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser **(GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). |

| | | | | |
|---|-----------------------------------|--|--|---|
| 7 | Системы искусственного интеллекта | <p>Помещение для самостоятельной работы</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 5202</p> <p><i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i></p> <p><i>Помещение для научно-исследовательской работы</i></p> | <p>Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт.</p> <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>Выход в Интернет.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser **(GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. |
|---|-----------------------------------|--|--|---|

* – лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** – свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

*Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины
(редакция от 01.09.2024)*

| № п/п | Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети Интернет | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т. ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|---|--|---|--|
| 1 | Системы искусственного интеллекта | <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий</p> <p>440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30;</p> <p>аудитория 1121</p> | <p>Специализированная мебель: столы аудиторные 4-х местные со скамьей, скамьи аудиторные 4-х местные, скамьи 2-х местные, столы аудиторные 4-х местные, стол преподавательский (3 части), трибуны напольные, доска аудиторная.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, плакаты.</p> <p>Набор демонстрационного оборудования (стационар-</p> | <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (9879093834, 2020); • MS Office 2019 (9879093834, 2020). |

| | | | | |
|---|-----------------------------------|---|---|---|
| | | | ный): персональный компьютер, проектор, колонки звуковые, микрофон, экран. | |
| 2 | Системы искусственного интеллекта | Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1102 <i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i> | Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная, стол СИ-1 (стол рабочий для инвалидов колясочников детей и взрослых), парта для слабовидящих. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры; видеоувеличитель портативный HV-MVC; ресивер для беспроводной связи; клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, беспроводная; джойстик компьютерный адаптированный беспроводной; выносные компьютерные кнопки: большая беспроводная, малая беспроводная; компьютерный комплекс для слабовидящего, включающий в себя программу экранного доступа, ноутбук с наклейками на клавиатуру шрифтом Брайля; радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-PCM» РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля); плакаты «Компьютер и безопасность»; плакаты. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет. | <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 11 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021); • CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows) (single User) Лицензия № 731078 (бессрочная) от 03 февраля 2022 года; • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • VirtualBox (Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • MS SQL SERVER Express (Free edition); • SciLAB (GNU General Public License); • 1С:Предприятие* (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • Project Expert (Договор на передачу программы для ЭВМ № 0716/2П-01 от 01.12.2005; Договор консультационного сопровождения № 0003/1КУ-01 от 15.03.2023). |
| 3 | Системы искусственного интеллекта | Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы | Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло | <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (60210346, 60774449, 2012); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); |

| | | | | |
|---|-----------------------------------|--|---|--|
| | | 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1107а <i>Лаборатория информационных технологий</i> | офисное, шкаф угловой, доска маркерная. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, плакаты «Компьютер и безопасность», плакаты. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет. | <ul style="list-style-type: none"> • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • STADIA 7.0 (Лицензионный договор № ЛД-12102009 от 12.10.2009). |
| 4 | Системы искусственного интеллекта | Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1237 <i>Зал обслуживания научными ресурсами, автоматизации RFID-технологий, коворкинга</i> <i>Отдел учета и хранения фондов</i> | Специализированная мебель: столы читательские, столы компьютерные, стол одностумбовый, стулья, шкафы-витрины для выставок. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет. | <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 7 (46298560, 2009); • MS Office 2010 (61403663, 2013); • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)). |
| 5 | Системы искусственного интеллекта | Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 5202 <i>Зал обеспечения цифровыми ресурсами и сервисами, коворкинга</i> <i>Помещение для научно-исследовательской работы</i> | Специализированная мебель: парты треугольные, столы компьютерные, стол сотрудника, витрина для книг, стулья. Оборудование и технические средства обучения: персональные компьютеры, телевизор, экранизированное устройство книговыдачи, считыватели электронных читательских билетов/банковских карт. Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет. | <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 10 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021). • Yandex Browser** (GNU Lesser General Public License); • СПС «Консультант-Плюс»* («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • НЭБ РФ. |

* – лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** – свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

Таблица 10.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины
(редакция от 01.09.2025)

| № п/п | Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Перечень оборудования и технических средств обучения, наличие возможности подключения к сети Интернет | Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в т. ч. отечественного производства. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|---|--|---|--|
| 1 | Системы искусственного интеллекта | <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1102 <i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i></p> | <p>Специализированная мебель: столы аудиторные 2-х местные, скамьи аудиторные 2-х местные, компьютерные столы, стол компьютерный двух тумбовый, стулья жесткие, стул мягкий, кресло офисное, шкаф угловой, доска маркерная, стол СИ-1 (стол рабочий для инвалидов колясочников детей и взрослых), парта для слабовидящих.</p> <p>Оборудование и технические средства обучения, комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: персональные компьютеры; видеоувеличитель портативный HV-MVC; ресивер для беспроводной связи; клавиатура адаптированная с крупными кнопками + пластиковая накладка, разделяющая клавиши, беспроводная; джойстик компьютерный адаптированный беспроводной; выносные компьютерные кнопки: большая беспроводная, малая беспроводная; компьютерный комплекс для слабовидящего, включающий в себя программу экранного доступа, ноутбук с наклейками на клавиатуру шрифтом Брайля; радиокласс (радиомикрофон) «Сонет-РСМ» РМ-1-1 (заушный индуктор и индукционная петля); плакаты «Компьютер и безопасность»; плакаты для кафедры «Финансы и информатизация бизнеса».</p> <ul style="list-style-type: none"> • MS Windows 11 (V9414975, 2021); • MS Office 2019 (V9414975, 2021); | <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий Помещение для самостоятельной работы 440014, Пензенская область, г. Пенза, ул. Ботаническая, д. 30; аудитория 1102 <i>Кабинет информатики (компьютерный класс)</i></p> |

| | | | | |
|--|--|--|---|--|
| | | | <ul style="list-style-type: none"> • CorelDRAW Graphics Suite 2021 Education License (Windows) (single User) Лицензия № 731078 (бессрочная) от 03 февраля 2022 года; • Yandex Browser (GNU Lesser General Public License); • VirtualBox (Linux openSUSE (GNU General Public License (GPL))) (GNU General Public License (GPL)); • Visual Studio 2022 Community (Free edition); • MS SQL SERVER Express (Free edition); • SciLAB (GNU General Public License); • 1С:Предприятие (Договор поставки № 3 от 03.12.2021); • СПС «КонсультантПлюс» («Договор об информационной поддержке» от 03 мая 2018 года (бессрочный)); • Project Expert (Договор на передачу программы для ЭВМ № 0716/2П-01 от 01.12.2005; Договор консультационного сопровождения № 0003/1КУ-01 от 15.03.2023). <p>Доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; Выход в Интернет.</p> | |
|--|--|--|---|--|

* – лицензионное программное обеспечение отечественного производства;

** – свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства.

11 Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

11.1 Методические рекомендации к лекционным занятиям

Одним из основных видов аудиторной работы при изучении дисциплины являются лекции. На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия какой-либо темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы.

В ходе лекционных занятий обучающемуся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Желательно оставлять в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

11.2 Методические рекомендации по организации самостоятельной работы

Важным видом работы обучающегося является самостоятельная работа, которая проводится с целью углубления знаний по дисциплине и предусматривает:

- изучение литературы и усвоение теоретического материала дисциплины;
- подготовку к лабораторным занятиям;
- выполнение домашних контрольных работ;
- работу с интернет-источниками.

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в списке рекомендуемой литературы. По каждой из тем для самостоятельного изучения, приведенных в рабочей программе дисциплины, следует сначала прочитать рекомендуемую литературу и при необходимости составить краткий кон-

спект основных положений, терминов, требующих запоминания и являющихся основополагающими в этой теме и нужных для освоения последующих разделов.

При изучении сложных тем курса целесообразно использовать правило дидактики, требующее перехода от известного к неизвестному, от простого к сложному. Особое внимание следует обратить на запоминание новых терминов, особенно иностранных. Теоретический материал курса необходимо увязывать с практическими примерами. Учебные материалы рекомендуется читать внимательно, выделяя главные мысли и опорные пункты ответа. При работе с литературой следует вести краткий конспект, выделяя основное и выписывая неясные положения с тем, чтобы позже при изучении других источников, на лекциях, лабораторных занятиях или консультациях выяснить их. При этом важно отметить, при изучении какого источника (с указанием его названия, редакции, года издания и страницы) возникли неясные вопросы. Для контроля за усвоением материала рекомендуется отвечать на вопросы для самопроверки, приведенные в конце каждой темы.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать интернет-ресурсы, использовать материалы сайтов, рекомендованных преподавателем на лекционных занятиях.

11.3 Методические рекомендации по использованию материалов рабочей программы дисциплины

Рабочая программа представляет собой целостную систему, направленную на эффективное усвоение дисциплины в виду современных требований высшего образования.

При использовании рабочей программы дисциплины необходимо ознакомиться с ее структурой и содержанием. Материалы, входящие в рабочую программу, позволяют обучающему получить полное представление об объеме и предъявляемых требованиях к изучению дисциплины.

11.4 Методические рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации необходимо, прежде всего, получить перечень вопросов, который следует внимательно изучить. Ответы на вопросы, выносимые к контролю, освещаются в лекционном курсе, содержатся в рекомендуемых учебных пособиях.

При самостоятельной подготовке нужно помнить, что промежуточная аттестация предполагает ориентирование во всех пройденных темах, в связи с чем, подготовка должна проводиться заблаговременно. Необходимо работать с конспектами, материалами лекций, получить и закрепить навыки решения задач, уметь приводить необходимые примеры. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратиться за помощью к преподавателю на консультации.

Для того, чтобы получить допуск к промежуточной аттестации, необходимо, отработать все пропущенные лабораторные занятия.

11.5 Методические рекомендации по работе с тестовым материалом

Одной из эффективных форм текущего контроля знаний является тестирование. При подготовке к тестированию следует обращать внимание на фактический материал, терминологию. В случае недостаточности знаний по какой-либо теме необходимо проработать лекционный материал по этой теме, а также рекомендованную литературу.

При решении тестовых заданий, прежде всего, нужно внимательно прочесть вопрос, а затем предлагаемые ответы; дать ответ на вопрос. Если по некоторым вопросам возникли затруднения, следует их законспектировать и обратиться за разъяснением к преподавателю на консультации.

12 Словарь терминов

Fuzzy Logic – нечеткая логика.

NP-задачи – недетерминированные, полиномиальные, слабо формализованные или плохо формализуемые задачи, для которых не существует точного решения, либо оно не может быть найдено за конечное количество шагов. Задачи этого типа возникают в условиях неполной, нечеткой, размытой, недостоверной или некорректной информации.

Агенда – список активных правил.

База знаний – хранилище знаний, необходимых для получения решений, сформированных на основе одной или нескольких моделей представления знаний и используемых в цепочках логического вывода систем ИИ. БЗ можно описать как совокупность правил логического вывода, неизменных в процессе отдельного эксперимента и представленных в установленных для системы формализмах (фреймы, семантические сети, предикаты первого порядка).

Блок логического вывода – элемент механизма использования правил для получения решений в архитектуре экспертной системы.

БПР (бизнес-процесс реинжиниринг) – исследование деятельности компании с целью выявления ее слабых мест и моделирование на основе этого ее функционирования с максимальной эффективностью.

Генотип – условный код в генетических алгоритмах для задания исходных данных решаемой задачи которым она будет решена.

Гибридные системы – системы, обеспечивающие возможность комбинированного использования символического и субсимволического подходов.

Данные – описания и значения свойств объектов, представленных в заданной форме. В частности, данные – это значения констант и переменных.

Дедукция – метод получения новых знаний, путем анализа понятий, способ логического вывода от общего к частному.

Декларативные знания – знания, сформулированные в виде фактов, правил и отношений.

Диагностика – процесс поиска неисправностей в системе или определения стадии заболевания в медицине, основанный на интерпретации данных. Диагностика используется для установления связи между нарушениями деятельности в системе или организме и их возможными причинами с целью их устранения. Основными проблемами, возникающими при этом, являются: недоступность или малодоступность некоторых данных; сочетание не вполне совместимых частных моделей объектов или процессов; наложение симптомов других дефектов.

Знания – представленные на естественном языке описания объектов, их характеристик в соответствии с фактами предметной области, представленные отношениями каузальной (причинно-следственной) зависимости с целью констатации фактов или принятия решения.

Индукция – метод получения новых знаний путем анализа эмпирических фактов. Способ логического вывода от частного к общему.

Интерпретация – анализ данных с целью определения их смысла. Интерпретатор должен быть в состоянии обрабатывать информацию представленную частично, выдвигать гипотезы о доверии данным. При ненадежных данных интерпретация так же будет ненадежной, поэтому для достижения доверия необходимо определить, какая информация была неточной или неопределенной. Так как цепочки рассуждений в ИнС могут быть достаточно длинными, интерпретатору необходимо располагать средствами объяснения того, как интерпретация обусловлена имеющимися данными.

Интерпретация – свойство знаний, характеризующее соответствие фактов предметной области правилам логического вывода. Кроме этого, интерпретация – это наиболее общий анализ данных с целью определения их смысла.

Когнитолог – инженер по знаниям, специалист по инженерии знаний, работающий с экспертом, выявляя и формализуя экспертные знания.

Концептуализация – описание объектов, свойств, рассуждений.

Лингвистическая модель – модель, интерпретирующая информацию, получаемую от акустической модели, и отвечающая за представление результата распознавания потребителю.

Метаправила – правила работы с правилами.

Механизмы генетических алгоритмов – селекция (отбор); кроссинговер (скрещивание) и мутация (случайное изменение).

Мониторинг – основанное на интерпретации сигналов непрерывное оповещение о состоянии системы или процесса при возникновении ситуаций, требующих вмешательства.

Мощность правила – апостериорная характеристика, определяемая как произведение коэффициента уверенности факта в условии и коэффициента уверенности самого правила.

Неопределенность – степень соответствия процесса или состояния характеристикам реального мира.

Обучение – рассматривается в двух аспектах: обучение пользователя, а также самообучение системы, как на этапе приобретения знаний, так и в процессе работы ИП.

Означивание – свойство знаний, характеризующее задержанный процесс, ассоциирующий организацию логического вывода.

Онтология – формальное описание понятий предметной области и отношений между ними в рассматриваемой предметной области, свойств каждого понятия, описывающих различные атрибуты понятия, а также ограничений, наложенных на слоты. Онтология вместе с набором индивидуальных экземпляров классов образует базу знаний. В центре большинства онтологий находятся классы. Классы описывают понятия предметной области.

Организация логического вывода – порядок интерпретации фактов из рабочей области в правилах в интересах формирования цепки логических рассуждений.

Особь (хромосома) – заданная последовательность единиц в коде.

Отношение – наличие семантической зависимости между конкретными значениями данных с параметрами процедуры.

Отношения – совокупность семантических отношений для интерпретации правил в стратегиях поиска решений.

Персептрон – однослойная нейронная сеть, состоящая из нейронов с пороговой функцией активации

Планирование – процесс составления планов. Планировщик должен уметь делать пробные шаги и исследовать возможные планы, уметь сосредотачивать внимание на наиболее важных гипотезах, работать в условиях неопределенности. Планирование должно быть условным, зависящим от поступления новых сведений.

Поколение – совокупность особей при реализации генетического алгоритма.

Правило – один из главных компонентов знания, определяющий стратегию поиска решения и имеющий форму представления в виде причинно-следственного отношения между фактами предметной области и получаемыми решениями в цепочках логического вывода.

Правила вывода – сложные предложения, определяющие новые правила и факты, и предназначенные для создания новых стратегий с использованием новых фактов.

Предикат – в узком смысле – это свойство объекта, в широком смысле – это описание отношений между свойствами объекта, которые могут быть определены или не определены. Свойства предиката описываются совокупностью его аргументов.

Предложение – совокупность правил в программе, соединенных союзами and («и»), or («или»), not («не»).

Проблемная информация – информация, представляющая описание решаемой задачи, включает описание фактов и правил, является основой проектирования БЗ.

Прогнозирование – предсказание хода событий в будущем на основании модели прошлого и настоящего. Ключевыми проблемами задачи является требование соединения в единое целое неполную, имеющуюся информацию. Прогнозирование рассматривает различные варианты будущего и указывает их чувствительность к изменению входных данных. Решаемая задача прогнозирования должна носить условный характер, поскольку вероятность определенных событий в будущем будет зависеть от более близких, но не предсказуемых событий.

Продукция – правило вывода.

Проектирование – использование экспертной системы для исключения профессионала из задачи проектирования или выполнение рутинных действий по обработке информации в конкретной прикладной системе. Ключевыми проблемами проектирования являются: отсутствие исчерпывающей информации, позволяющей увязать ограничения проектирования с принимаемыми решениями, взаимодействие подзадач, одна оказывает влияние на другую, умение видеть картину в целом, чтобы уходить из точек в пространстве проекта, которые являются лишь локально-оптимальными, оценивание последствий принимаемых решений.

Процедурные знания – знания, формализованные в виде правил и процедур.

Свойства объектно-ориентированного подхода – абстракция данных; инкапсуляция; полиморфизм и наследование.

Семантическая сеть – в графическом виде представляет собой оргграф, вершинами которого являются предложения или понятия естественного языка, отношения между ними, а дуги представляют степень влияния одной выделенной сущности на другую. Дуга с инцидентными ей узлами является семантическим представлением правила.

Система-прототип – работающая модель программы, функционально эквивалентная подмножеству конечного продукта.

Три подхода к распознаванию символов – шаблонный, структурный и признаковый.

Унификация – операция приведения к единому значению в исчислении предикатов первого порядка.

Управляющая структура – механизм приложения правил в заданной модели с целью получения решения.

Утверждение – совокупность предложений, не связанных союзами and, or, not.

Факты – значения данных или описание понятий предметной области, предназначенные для интерпретации в правилах логического вывода.

Фенотип – определение экземпляра кода. Каждый код представляет собой точку пространства поиска.

Формализация – представление информации в заданных структурах.

Фрейм – структура данных для представления стереотипных ситуаций.

Эксперт – человек, который является профессионалом высокой квалификации, асом в данной проблемной области, для которой предназначена разработка экспертной системы. Его знания лежат в основе системы.

Экспертная система – класс компьютерных систем, ориентированных на тиражирование опыта высококвалифицированных специалистов – экспертов в таких слабоформализованных областях, где качество принятия решений традиционно зависит от уровня экспертизы (например медицина, экономика, юриспруденция, геология, военное дело и т.д.). Это система, основанная на знаниях о заданной проблемной области, в которой знания слабо структурированы, в которой решаются сложные задачи (из области NP), осуществляется взаимодействие с естественным языком на основе рассуждений и комментирования своих действий с целью обучения пользователя при самообучении системы.

Элитизм – операция, при выполнении которой скрещиваемые хромосомы-родители или хромосомы предыдущего поколения переходят в следующее поколение без изменений.

ПРИЛОЖЕНИЕ

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Пензенский государственный аграрный университет»

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
СИСТЕМЫ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) программы
Прикладная информатика в экономике

Квалификация
«Бакалавр»

Форма обучения – очная

Пенза – 2023

1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения

Таблица 1.1 –Перечень компетенций с указанием этапов их формирования и индикаторов достижения по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

| № пп | Код и наименование компетенции | Код индикатора достижения компетенции | Наименование индикатора достижения компетенции | Код планируемого результата обучения | Этапы формирования компетенции |
|------|--|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ПК-7: Способен осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач | ИД-3ПК-7 | Осуществляет поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач | 31 (ИД-3 ПК-7) | Знать: основные модели представления знаний интеллектуальных информационных систем |
| 2 | | | | У1 (ИД-3 ПК-7) | Уметь: осуществлять ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач |
| 3 | | | | В1 (ИД-3 ПК-7) | Владеть: инструментами ведения баз данных и поддержки информационного обеспечения интеллектуальных информационных систем |

2 Оценочные материалы по дисциплине «Системы искусственного интеллекта»

2.1 Оценочные материалы тестового типа

Таблица 2.1 - Задания тестового типа

| № п/п | Текст задания | Варианты ответов | Правильный ответ | Код компетенции | Семестр |
|---|---|---|------------------|-----------------|---------|
| 1. Задание закрытого типа на установление соответствия | | | | | |
| Инструкция (сценарий выполнения): | | | | | |
| 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. | | | | | |
| 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 — вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 — утверждения, свойства объектов и т.д. | | | | | |
| 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. | | | | | |
| 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4) | | | | | |
| 1. | Установите соответствие между понятием и его определением: А. Слабый Искусственный интеллект: Б. Сильный искусственный интеллект: В. Искусственный интеллект: Г. Компьютерное зрение: | 1. решение простых задач на основе данных без участия человека 2. комплекс технологических решений, позволяющий имитировать когнитивные функции человека 3. замена человека при решении разных, в том числе новых или творческих задач 4. анализ изображений | А1Б3В2Г4 | ПК-7 | 5 |
| 2. | Установите соответствие: А. Независимые клинические испытания включают: Б. Обработка естественного языка включает: В. Разработка продукта включает: Г. Технологии искусственного интеллекта включают: | 1. проверку продукта экспертами 2. техническую документацию 3. извлечение контента из текста 4. компьютерное зрение | А1Б3В2Г4 | ПК-7 | 5 |

| | | | | | |
|--|--|--|----------|------|---|
| 3. | Установите соответствие между: А. Всякий символ переменной или константной буквы является: Б. Наиболее перспективными направлениями для искусственного интеллекта являются: В. Цифровая трансформация включает: Г. Разработка продукта включает: | 1. диагностика и анализы 2. термом 3. ревизию и анализ метрик процесса 4. прототип (MVP) | A2B1B3Г4 | ПК-7 | 5 |
| 4. | Установите соответствие между: А. К-средних- Б. Softmax- В. Регуляризация- Г. Нейрон- | 1. техника улучшения производительности модели машинного обучения 2. узел, имитирующий нервную клетку 3. функция активации в нейронных сетях для задач классификации 4. алгоритм для задачи кластеризации | A4B3B1Г2 | ПК-7 | 5 |
| 2. Задание закрытого типа на установление последовательности | | | | | |
| Инструкция (сценарий выполнения): 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БАВ или 135) | | | | | |
| 5. | Установите правильную последовательность: | 1. перцептрон 2. метод k-средних 3. рекуррентные нейронные сети. | 321 | ПК-7 | 5 |
| 6 | Установите правильную последовательность: Apache NiFi используется для | 1. эффективного хранения больших данных 2. оптимизации SQL-запросов к DWH 3. визуализации результатов аналитики 4. маршрутизации потоков Big Data и построения ETL-конвейеров | 2134 | ПК-7 | 5 |
| 7. | Установите правильную последовательность: Повысить производительность машинного обучения: | 1. повышения коэффициента репликации 2. замены HDD-дисков на SSD 3. увеличения размера сообщений 4. увеличения плотности разделов на каждом брокере | 2134 | ПК-7 | 5 |

| | | | | | |
|----|---|---|------|------|---|
| 8. | Установите правильную последовательность: Для реализации микросервисной архитектуры и интеграции разрозненных систем: | 1. Apache AirFlow 2. Apache Kafka 3. Apache Hadoop 4. Apache Spark | 2431 | ПК-7 | 5 |
|----|---|---|------|------|---|

| 3. Задание открытого типа с развернутым ответом/ задача | | | | | |
|--|---|--|---|------|---|
| Инструкция (сценарий выполнения): 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи записать решение и ответ | | | | | |
| 9 | Нейронная сеть –это модель, _____ | | имитирующая работу человеческого мозга | ПК-7 | 5 |
| 10 | Нейрон в искусственных нейронных сетях представляет собой _____ | | математическую модель нейрона мозга | ПК-7 | 5 |
| 11 | Распознавание объектов на изображении является _____ | | задача компьютерного зрения | ПК-7 | 5 |
| 12 | Имитация человеческого интеллекта описывает способность компьютерной системы воспроизводить _____ | | человеческие характеристики в процессе обучения и решения задач | ПК-7 | 5 |
| 4. Задания открытого типа с кратким ответом/ вставить термин, словосочетание....., дополнить предложенное | | | | | |
| Инструкция (сценарий выполнения): 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ в виде термина, словосочетания, дополнить предложенное | | | | | |
| 13 | Методом машинного обучения является логистическая _____ | | регрессия | ПК-7 | 5 |
| 14 | Задача _____ чаще всего решается с использованием алгоритма решающего дерева | | классификация | ПК-7 | 5 |

| | | | | | |
|---|---|---|---|------|---|
| 15 | Машинный перевод является примером задачи обработки _____ | | естественного языка | ПК-7 | 5 |
| 16 | Узел, имитирующий нервную клетку представляет собой _____ в искусственных нейронных сетях | | нейрон | ПК-7 | 5 |
| 5. Задания комбинированного типа с выбором одного/нескольких правильного ответа из предложенных с последующим объяснением своего выбора | | | | | |
| Инструкция (сценарий выполнения): 1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать номер правильного ответа или номера правильных ответов без пробелов и запятых (в зависимости от задания) и дать обоснование, используя четкие компактные формулировки. | | | | | |
| 17 | Экспертные системы это: (один вариант ответа) | 1. интерпретация данных 2. диалог с человеком 3. анализ изображений | 1 Обоснование: Экспертные системы это: интерпретация данных | ПК-7 | 5 |
| 18 | Суть машинного обучения заключается в: (один вариант ответа) | 1. повышении квалификации 2. обучении специалистов 3. программировании | 3 Обоснование: Суть машинного обучения заключается в: программировании | ПК-7 | 5 |
| 19 | В искусственном интеллекте основными моделями представления знаний являются: (выбор нескольких вариантов ответа) | 1. продукционные системы 2. семантические сети 3. фреймы 4. формальные логические модели 5. базы знаний на машинных носителях | 1234 Обоснование: В искусственном интеллекте основными моделями представления знаний являются: продукционные системы семантические сети фреймы формальные логические модели | ПК-7 | 5 |
| 20 | В машинном обучении используется: (выбор нескольких вариантов ответа) | 1. кластеризация 2. классификация 3. анимация 4. регрессия | 124 Обоснование: В машинном обучении используется: кластеризация классификация регрессия | ПК-7 | 5 |

2.2 Оценочные материалы для текущего контроля

Текущий контроль успеваемости является обязательной частью внутренней системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы. Текущий контроль успеваемости проводится в рамках изучения дисциплины в течение семестра. Виды оценочных материалов, формы контроля, темы и график определяется педагогическим работником.

2.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации

Вопросы для промежуточной аттестации (экзамен) по оценке освоения компетенции ПК-7 (5 семестр)

- 1.Новая технология решения задач управления
- 2.Организация работы с данными и знаниями
- 3.Развитие исследований в области искусственного интеллекта
- 4.Теория и практика искусственного интеллекта
- 5.Системы искусственного интеллекта
- 6.Основные компоненты интеллектуальной информационной системы
- 7.Экспертные системы –основная разновидность интеллектуальных систем
- 8.Функциональные возможности и характеристика ЭС
- 9.Области применения экспертных систем.
- 10.Стратегические и динамические ЭС
- 11.Проблемы представления и моделирования знаний
- 13.Продукционные модели
- 14.Логические модели представления знаний
- 15.Фреймы
- 16.Семантические сети
- 17.Представление и формализация нечетких знаний
- 18.Основные определения нечетких множеств
- 19.Операции с нечеткими множествами
- 20.Нечеткие отношения
- 21.Нечеткая и лингвистическая переменные.
- 22.Лингвистические критерии и отношения предпочтения
- 23.Нейронные сети
- 24.Методы вывода на основе прямой и обратной цепочек
- 25.Общие методы поиска решений в пространстве состояний
- 26.Методы поиска решений в больших пространствах состояний
- 27.Дедуктивные методы поиска решений.
- 28.Поиск решений в условиях неопределенности.
- 29.Обработка информации в нейронных сетях
- 30.Извлечение знаний с помощью нейронных сетей
- 31.Понимание закономерностей временных последовательностей
- 32.Прореживание нейронной сети
- 33.Обучение нейронной сети
- 34.Извлечение правил из нейронных сетей
- 35.Извлечение знаний
- 36.Предсказание рисков и рейтингование
- 37.Нейронные сети и экспертные системы. Мягкая экспертная система
- 38.Сети интервальных нейронов

39. Нейронные сети и нечеткая логика
40. Элементы нечеткой логики
41. Нечеткие нейроны
42. Адаптация функций принадлежности
43. Мягкая экспертная система
44. Определение мягкой экспертной системы
45. Представление знаний в мягкой экспертной системе
46. Этапы проектирования интеллектуальных систем.
47. Анализ предметной области и методы приобретения знаний.
48. Предметная и проблемная области.
49. Работа с экспертами и проблема извлечения знаний.
50. Автоматизация извлечения знаний и формирования модели
51. Структура интеллектуальной системы
52. Проектирование базы знаний
53. Конструирование базы знаний
54. Система естественно-языкового интерфейса (СЕЯИ)
55. Технология работы интеллектуальных информационных систем (ИИС)
56. Байесовская сеть
57. Разработка прототипа системы поддержки решений
58. Разработка механизма вывода решений.
59. Объяснение и обоснование решений
60. Интеллектуальный интерфейс