

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**

**«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»  
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)**

**Северодонецкий технологический институт  
Кафедра информационных технологий, приборостроения и электротехники**

УТВЕРЖДАЮ:  
Врио. директора СТИ (филиал)  
ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»  
Ю.В. Бородач  
(подпись) «26» 2024 года



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Системы искусственного интеллекта»**

По направлению подготовки: 09.03.04 Программная инженерия

Профиль: Разработка программно-информационных систем

## Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия (профиль «Разработка программно-информационных систем») – 17 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы искусственного интеллекта» разработана в соответствии федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 920 (с изменениями и дополнениями в соответствии с приказами Министерства образования и науки Российской Федерации № 1456 от 26.11.2020 г., № 83 от 08.02.2021 г., № 662 от 19.07.2022 г. и № 208 от 27.02.2023 г.).

СОСТАВИТЕЛЬ:

ст. преподаватель Кузнецова Е.В.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий, приборостроения и электротехники « 05 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Заведующий кафедрой ИТПЭ  В.Г. Чебан

Переутверждена: «      »                      20      г., протокол №     .

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии Северодонецкого технологического института (филиал) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Луганский государственный университет имени Владимира Даля» « 16 » сентября 2024 г., протокол № 1.

Председатель учебно-методической комиссии  
СТИ (филиал) ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В.Даля»

 Ю.В. Бородач

## Структура и содержание дисциплины

### 1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины – дать студентам систематизированные знания об основных моделях, методах, средствах и языках, используемых при разработке систем искусственного интеллекта, ознакомить студентов с основными методами поиска решений, применяемых в системах искусственного интеллекта.

Задачи: сформировать у студента аналитические способности, которые бы позволяли ему делать обоснованный выбор изученных методов, средств и языков при решении задач из проблемной области, в которой они специализируются.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана.

Основывается на базе дисциплин: программирование; теория вероятностей и математическая статистика; дискретная математика; математическое моделирование.

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

| Код и наименование компетенции                                                                                              | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)                                                                                                                                                                                                                                  | Перечень планируемых результатов                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-3<br>Владеет навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения | ПК-3.1. Знать: методы и приемы формализации задач; языки формализации функциональных спецификаций; методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов; алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения | Знать: современные подходы к созданию систем искусственного интеллекта.<br>Уметь: разрабатывать программные реализации систем искусственного интеллекта.<br>Владеть: теоретическими и практическими методами проектирования и сопровождения систем искусственного интеллекта |

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы                                                   | Объем часов (зач. ед.)           |                                  |
|----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
|                                                                      | Очная форма                      | Заочная форма                    |
| <b>Общая учебная нагрузка (всего)</b>                                | <b>180</b><br><b>(5 зач. ед)</b> | <b>180</b><br><b>(5 зач. ед)</b> |
| <b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:</b> | <b>60</b>                        | <b>14</b>                        |
| Лекции                                                               | 24                               | 6                                |
| Семинарские занятия                                                  |                                  |                                  |
| Практические занятия                                                 |                                  |                                  |
| Лабораторные работы                                                  | 36                               | 8                                |
| Курсовая работа (курсовой проект)                                    |                                  |                                  |

|                                                                                                                                                                                                                                        |            |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| Другие формы и методы организации образовательного процесса ( <i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i> ) |            |            |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>                                                                                                                                                                                         | <b>120</b> | <b>166</b> |
| Форма аттестации                                                                                                                                                                                                                       | экзамен    | экзамен    |

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### ***Тема 1. ВВЕДЕНИЕ В НЕЙРОННЫЕ СЕТИ.***

Одиночный вычислительный слой: перцептрон. Многослойные нейронные сети. Многослойная нейронная сеть как вычислительный граф.

Тренировка нейронной сети с помощью алгоритма обратного распространения ошибки.

Проблема переобучения. Проблемы затухающих и взрывных градиентов. Трудности со сходимостью. Локальные и ложные оптимумы. Вычислительные трудности.

Преимущества композиции функций. Важность нелинейной активации. Снижение требований к параметрам с помощью глубины Нестандартные архитектуры нейронных сетей.

### ***Тема 2. ОБУЧЕНИЕ ГЛУБОКИХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ***

Алгоритм обратного распространения ошибки: Настройка и инициализация сети. Проблемы затухающих и взрывных градиентов. Стратегии градиентного спуска. Пакетная нормализация.

### ***Тема 3. СВЕРТОЧНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ***

Базовая структура сверточной сети. Шаговая свертка. Типичные параметры. Слой ReLU. Пулинг. Полносвязные слои. Чередование слоев. Нормализация локального отклика. Иерархическое конструирование признаков.

### ***Тема 4. ТРЕНИРОВКА СВЕРТОЧНОЙ СЕТИ.***

Обратное распространение ошибки через свертки. Обратное распространение ошибки как свертка с инвертированным/транспонированным фильтром. Свертка и обратное распространение ошибки как матричное умножение. Аугментация данных

### ***Тема 5. РЕКУРРЕНТНЫЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ.***

Архитектура рекуррентных нейронных сетей. Пример языкового моделирования с помощью RNN. Обратное распространение ошибки во времени. Двухнаправленные рекуррентные сети. Многослойные рекуррентные сети. Трудности обучения рекуррентных сетей. Послойная нормализация. Эхо-сети. Долгая краткосрочная память (LSTM). Управляемые рекуррентные блоки.

### ***Тема 6. АВТОКОДИРОВЩИКИ И ГЕНЕРАТИВНО- СОСТЯЗАТЕЛЬНЫЕ СЕТИ.***

Автокодировщик: базовые принципы. Нелинейные активации. Глубокие автокодировщики. Обнаружение выбросов. Рекомендательные системы: предсказание значения для индекса строки. Тренировка генеративно-состязательной сети. Сравнение с вариационным автокодировщиком. Использование GAN для генерирования данных изображений.

#### 4.3. Лекции

| № п/п         | Название темы                                      | Объем часов |               |
|---------------|----------------------------------------------------|-------------|---------------|
|               |                                                    | Очная форма | Заочная форма |
| 1             | Введение в нейронные сети                          | 4           | 1             |
| 2             | Обучение глубоких нейронных сетей                  | 4           | 1             |
| 3             | Сверточные нейронные сети                          | 4           | 1             |
| 4             | Тренировка сверточной сети                         | 4           | 1             |
| 5             | Рекуррентные нейронные сети                        | 4           | 1             |
| 6             | Автокодировщики и генеративно- состязательные сети | 4           | 1             |
| <b>Итого:</b> |                                                    | <b>24</b>   | <b>6</b>      |

#### 4.4. Практические занятия

Планом не предусмотрены

#### 4.5. Лабораторные работы

| № п/п         | Название темы                                     | Объем часов |               |
|---------------|---------------------------------------------------|-------------|---------------|
|               |                                                   | Очная форма | Заочная форма |
| 1             | Введение в нейронные сети                         | 4           | 1             |
| 2             | Обучение глубоких нейронных сетей                 | 6           | 1             |
| 3             | Сверточные нейронные сети                         | 8           | 2             |
| 4             | Тренировка сверточной сети                        | 8           | 2             |
| 5             | Рекуррентные нейронные сети                       | 6           | 1             |
| 6             | Автокодировщики и генеративно-состязательные сети | 6           | 1             |
| <b>Итого:</b> |                                                   | <b>36</b>   | <b>8</b>      |

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

| № п/п         | Название темы                                     | Вид СРС                                                                   | Объем часов |               |
|---------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------|---------------|
|               |                                                   |                                                                           | Очная форма | Заочная форма |
| 1             | Введение в нейронные сети                         | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю. | 4           | 10            |
| 2             | Обучение глубоких нейронных сетей                 | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю. | 16          | 24            |
| 3             | Сверточные нейронные сети                         | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю. | 16          | 24            |
| 4             | Тренировка сверточной сети                        | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю. | 16          | 24            |
| 5             | Рекуррентные нейронные сети                       | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю. | 16          | 24            |
| 6             | Автокодировщики и генеративно-состязательные сети | Подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю. | 16          | 24            |
| 7             | Подготовка к экзамену                             | Повтор теоретического материалы. Прохождение теста для самопроверки       | 36          | 36            |
| <b>Итого:</b> |                                                   |                                                                           | <b>120</b>  | <b>166</b>    |

#### **4.7. Курсовые работы/проекты.**

Курсовые работы не предусмотрены.

#### **5. Образовательные технологии**

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;
- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования
- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

#### **6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины**

##### **а) основная литература:**

1. Аггарвал, Чару. Нейронные сети и глубокое обучение: учебный курс. : Пер. с англ. - СПб. : ООО "Диалектика", 2020. - 752 с.

2. Масленникова О.Е., Основы искусственного интеллекта : учеб. пособие / О.Е. Масленникова, И.В. Гаврилова - М. : ФЛИНТА, 2019. - 283 с. - ISBN 978-5-9765-1602-1 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785976516021.html>

3. Будума, Нихиль. Основы глубокого обучения. Создание алгоритмов для искусственного интеллекта следующего поколения / Нихиль Будума, Николас Локашо ; пер. с англ. А. Коробейникова ; [науч. ред. А. Созыкин]. — М. : Манн, Иванов и Фербер, 2020. — 304 с.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Лонца А. Алгоритмы обучения с подкреплением на Python / пер. с англ. А. А. Слинкина. – М.: ДМК Пресс, 2020. – 286 с.: ил.

2. Паласиос Х., Unity 5.x. Программирование искусственного интеллекта в играх / Паласиос Х. - М. : ДМК Пресс, 2017. - 272 с. - ISBN 978-5-97060-436-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970604366.html>

3. Сырецкий Г.А., Искусственный интеллект и основы теории интеллектуального управления: лабораторный практикум в 3 частях / Сырецкий Г.А. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - ISBN 978-5-7782-3208-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778232082.html>

#### **в) интернет-ресурсы:**

1. Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф>
2. Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации – <http://www.mnr.gov.ru>
3. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru>
4. Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>
5. Министерство природных ресурсов и экологической безопасности ЛНР – <https://www.mprlnr.su>
6. Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>
7. Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования – <http://fgosvo.ru>
8. Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru>
9. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru>
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru>

#### **Электронные библиотечные системы и ресурсы:**

1. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>
2. Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU» – <http://elibrary.ru>
4. ЭБС Издательства «ЛАНЬ» – <https://e.lanbook.com>

#### **Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

1. Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru>

## 7. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Системы искусственного интеллекта» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная мультимедийным проектором с экраном;
- для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, подключенный к Интернет.

Программное обеспечение:

| Функциональное назначение | Бесплатное программное обеспечение    | Ссылки                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Офисный пакет             | Libre Office 6.3.1                    | <a href="https://www.libreoffice.org/">https://www.libreoffice.org/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice">https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice</a>                                                              |
| Операционная система      | UBUNTU 19.04                          | <a href="https://ubuntu.com/">https://ubuntu.com/</a><br><a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu">https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu</a>                                                                                          |
| Браузер                   | Firefox Mozilla                       | <a href="http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx">http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx</a>                                                                                                                                                   |
| Браузер                   | Opera                                 | <a href="http://www.opera.com">http://www.opera.com</a>                                                                                                                                                                                   |
| Почтовый клиент           | Mozilla Thunderbird                   | <a href="http://www.mozilla.org/ru/thunderbird">http://www.mozilla.org/ru/thunderbird</a>                                                                                                                                                 |
| Файл-менеджер             | Far Manager                           | <a href="http://www.farmanager.com/download.php">http://www.farmanager.com/download.php</a>                                                                                                                                               |
| Архиватор                 | 7Zip                                  | <a href="http://www.7-zip.org/">http://www.7-zip.org/</a>                                                                                                                                                                                 |
| Графический редактор      | GIMP (GNU Image Manipulation Program) | <a href="http://www.gimp.org/">http://www.gimp.org/</a><br><a href="http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8">http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8</a><br><a href="http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP">http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP</a> |
| Редактор PDF              | PDFCreator                            | <a href="http://www.pdfforge.org/pdfcreator">http://www.pdfforge.org/pdfcreator</a>                                                                                                                                                       |
| Аудиоплеер                | VLC                                   | <a href="http://www.videolan.org/vlc/">http://www.videolan.org/vlc/</a>                                                                                                                                                                   |



**8. Фонды оценочных средств по дисциплине**  
**Паспорт фонда оценочных средств по учебной дисциплине**  
**«Системы искусственного интеллекта»**

Перечень компетенций (элементов компетенций),  
формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля)

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Формулировка контролируемой компетенции                                                                             | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)                                                                                                                                                                                                                                  | Контролируемые темы учебной дисциплины, практики          | Этапы формирования (семестр изучения) |
|-------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| 1     | ПК-3                           | Владеет навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения | ПК-3.1. Знать: методы и приемы формализации задач; языки формализации функциональных спецификаций; методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов; алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения | Тема 1. Введение в нейронные сети                         | 7                                     |
|       |                                |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Тема 2. Обучение глубоких нейронных сетей                 | 7                                     |
|       |                                |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Тема 3. Сверточные нейронные сети                         | 7                                     |
|       |                                |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Тема 4. Тренировка сверточной сети                        | 7                                     |
|       |                                |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Тема 5. Рекуррентные нейронные сети                       | 7                                     |
|       |                                |                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Тема 6. Автокодировщики и генеративно-состязательные сети | 7                                     |

**Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

| № п/п | Код контролируемой компетенции | Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине) | Перечень планируемых результатов                                                                                                                                                                                                                                             | Контролируемые темы учебной дисциплины                         | Наименование оценочного средства                       |
|-------|--------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1     | ПК-3                           | ПК-3.1                                                        | Знать: современные подходы к созданию систем искусственного интеллекта.<br>Уметь: разрабатывать программные реализации систем искусственного интеллекта.<br>Владеть: теоретическими и практическими методами проектирования и сопровождения систем искусственного интеллекта | Тема 1.<br>Тема 2.<br>Тема 3.<br>Тема 4.<br>Тема 5.<br>Тема 6. | Устный опрос, контрольная работа (по вариантам), тесты |

**Перечень вопросов для проведения собеседования  
(устный или письменный опрос)**

1. Классификация знаний.
2. Характеристики знаний и отличия знаний от данных.
3. Модели представления знаний и их типы.
4. Декларативные модели представления знаний.
5. Процедурные модели представления знаний.
6. Представление знаний о предметной области в виде предикатных формул.
7. Исчисление предикатов первого порядка, основные аксиомы и правила логического вывода исчисления предикатов.
8. Метод резолюции и использование резолюционного вывода в исчислении предикатов.
9. Понятие фрейма.
10. Структура фрейма.
11. Классификация фреймов.
12. Структура слота, его основные элементы.
13. Типы значений слотов.
14. Виды отношений между фреймами.
15. Наследование атрибутов во фреймовых системах.
16. Основные стратегии логического вывода в фреймовых системах.
17. Типы объектов и отношений в семантических сетях.
18. Основные операции над семантическими сетями.
19. Агрегация и обобщение.
20. Управление выводом в сетевых моделях.
21. Запрос семантической сети.
22. Наследование атрибутов в семантических сетях.
23. Продукционные системы, их структура, основные принципы организации и функционирования.
24. Стратегии разрешения конфликтов в продукционных системах.
25. Понятие неточных знаний.
26. Методы поиска решений в условиях неопределенности.
27. Использование коэффициентов уверенности, байесовского подхода для формализации неточных знаний.
28. Методы поиска решений в пространстве состояний.
29. Графовые и гиперграфовые модели.
30. И-ИЛИ графы.
31. Деревья.
32. Поиск в глубину и в ширину.
33. Поиск с возвратом.
34. Поиск на основе стоимости дуг.
35. Эвристический поиск.
36. Понятие о функциональном и логическом программировании.
37. Особенности языков Лисп, Пролог и Смолток.
38. Использование объектно-ориентированного подхода к представлению и обработке знаний.
39. Основные подходы к организации баз знаний интеллектуальных систем.

**Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование  
(устный или письменный опрос)**

| Шкала оценивания<br>(интервал баллов) | Критерий оценивания                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                                     | собеседование (устный или письменный опрос) прошел на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)                    |
| 4                                     | собеседование (устный или письменный опрос) прошел на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)                            |
| 3                                     | собеседование (устный или письменный опрос) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.) |
| 2                                     | собеседование (устный или письменный опрос) прошел на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)                                                               |

**Задания к контрольным работам**

**Вариант 1.**

*Задание 1.* Если Степан не знал о необходимости декларировать доход, то он плохой законодатель. Если он знал и не декларировал, то он мошенник. Если Степан является плохим законодателем или мошенником, то ему нет места в Думе. Степан не декларировал свой доход. Следовательно, ему нет места в Думе. Доказать всеми возможными способами.

*Задание 2.* Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов  $S = \{P(x, a, g(x, b)), \sim P(f(y), z, g(f(a), b))\}$ .

*Задание 3.* Ни один человек не является четвероногим. Все женщины – люди. Следовательно, ни одна женщина не является четвероногой. Доказать.

**Вариант 2**

*Задание 1.* Если исход скачек будет предрешен сговором или в игорных домах будут орудовать шулеры, то доходы от туризма упадут, и город пострадает. Если доходы от туризма упадут, полиция будет довольна. Полиция никогда не бывает довольна. Следовательно, исход скачек не предрешен сговором. Доказать всеми возможными способами.

*Задание 2.* Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов  $S = \{P(x), Q(x, f(x)) \vee \sim P(x), \sim Q(g(y), z)\}$ .

*Задание 3.* Каждый член комитета богат и демократ. Некоторые члены комитета – старики. Следовательно, существуют старики-демократы. Доказать.

**Вариант 3**

*Задание 1.* Если 6 – составное число, то 12 – составное число. Если 12 – составное число, то существует простое число, большее чем 12. Если существует простое число, большее чем 12, то существует составное число, большее, чем 12. Если 6 делится на 2, то 6 – составное число. 12 – составное число. Следовательно, 6 – составное число. Доказать всеми возможными способами.

*Задание 2.* Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов  $S = \{P(x), \sim P(x) \vee Q(x, a), \sim Q(y, a)\}$ .

*Задание 3.* Некоторые республиканцы любят всех демократов. Ни один республиканец не любит ни одного социалиста. Следовательно, ни один демократ не является социалистом. Доказать.

#### **Вариант 4**

*Задание 1.* Контракт будет выполнен тогда и только тогда, когда дом будет закончен в феврале. Если дом будет закончен в феврале, то мы можем переезжать 1-го марта. Если мы не можем переезжать 1-го марта, то мы должны внести квартплату за март. Если контракт не будет выполнен, то мы должны внести квартплату за март. Следовательно, мы должны внести квартплату за март. Доказать всеми возможными способами.

*Задание 2.* Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов  $S = \{\sim P(x) \vee Q(x, f(x)), P(x), \sim Q(g(z), y)\}$ .

*Задание 3.* Ни один первокурсник не любит второкурсников. Все, живущие на шестом этаже, – второкурсники. Следовательно, ни один первокурсник не любит никого из живущих на шестом этаже. Доказать.

#### **Вариант 5**

*Задание 1.* Если я пойду завтра на первое занятие, то должен буду встать рано, а если я пойду вечером на танцы, то лягу спать поздно. Если я лягу спать поздно, а встану рано, то я буду вынужден довольствоваться пятью часами сна. Я не могу довольствоваться пятью часами сна. Следовательно, я или не пойду завтра на первое занятие, или не пойду вечером на танцы. Доказать всеми возможными способами.

*Задание 2.* Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов  $S = \{\sim C(x) \vee W(x), \sim C(x) \vee R(x), C(a), O(a), \sim O(x) \vee \sim R(x)\}$ .

*Задание 3.* Ни один торговец наркотиками не является наркоманом. Некоторые наркоманы привлекались к ответственности. Следовательно, некоторые люди, привлекавшиеся к ответственности, не являются торговцами наркотиками. Доказать.

#### **Вариант 6**

*Задание 1.* Если Мери бросила Джона, то она уехала или в Россию, или в Израиль. Если Мери уехала в Россию, то ее арестовал КГБ. Если Мери уехала в Израиль, то ее арестовал Мосад. Мери не арестовал ни Мосад, ни КГБ. Значит Мери не бросила Джона. Доказать всеми возможными способами. *Задание 2.* Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов  $S = \{P(x) \vee Q(x, f(x)), \sim P(x), \sim Q(g(y), z)\}$ .

*Задание 3.* Студенты суть граждане. Следовательно, голоса студентов суть голоса граждан. Доказать.

#### **Вариант 7**

*Задание 1.* Халиф Омар, сжегший Александрийскую библиотеку, рассуждал так: если ваши книги согласны с Кораном, то они излишни; если они не согласны с Кораном, то они вредны; но вредные или излишние книги следует уничтожить; значит, ваши книги следует уничтожить. Доказать правильность рассуждений халифа.

*Задание 2.* Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов  $S = \{P(a), \sim D(y) \vee L(a, y), \sim P(x) \vee \sim Q(y) \vee \sim L(x, y), D(b), Q(b)\}$ .

**Задание 3.** Никакой торговец поддержанными автомобилями не покупает поддержанный автомобиль для своей семьи. Некоторые люди, покупающие поддержанные автомобили для своих семей, – жулики. Следовательно, некоторые жулики не являются торговцами поддержанными автомобилями. Доказать.

#### Вариант 8

**Задание 1.** Или Маша и Ваня одного возраста, или Маша старше Вани. Если Маша и Ваня одного возраста, то Наташа и Ваня не одного возраста. Если Маша старше Вани, то Ваня старше Пети. Следовательно, или Наташа и Ваня не одного возраста, или Ваня старше Пети. Доказать всеми возможными способами.

**Задание 2.** Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов  $S = \{\sim S(y) \vee \sim C(y), S(b), V(a, b), \sim C(z) \vee V(a, z)\}$ .

**Задание 3.** Некоторые пациенты любят своих докторов. Ни один пациент не любит знахаря. Следовательно, никакой доктор не является знахарем. Доказать.

#### Вариант 9

**Задание 1.** Если я поеду автобусом, а автобус опоздает, то я пропущу назначенное свидание. Если я пропущу назначенное свидание и буду огорчен, то мне не следует ехать домой. Если я не получу эту работу, то я буду огорчен и мне следует поехать домой.

Следовательно, если я поеду домой автобусом и автобус опоздает, то я получу эту работу. Доказать всеми возможными способами.

**Задание 2.** Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов  $S = \{\sim S(x, y) \vee \sim M(y) \vee I(f(x)), \sim S(x, y) \vee \sim M(y) \vee E(x, f(x)), \sim I(z), S(a, b), M(b)\}$ .

**Задание 3.** Все первокурсники встречаются со всеми второкурсниками. Ни один первокурсник не встречается ни с одним студентом предпоследнего курса. Существуют первокурсники. Следовательно, ни один второкурсник не является студентом предпоследнего курса. Доказать.

#### Вариант 10

**Задание 1.** Если завтра будет холодно, я надену шубу, если рукав будет починен. Завтра будет холодно, а рукав не будет починен. Следовательно, я не надену шубу. Доказать всеми возможными способами.

**Задание 2.** Используя процедуру Эрбрана, доказать невыполнимость множества дизъюнктов  $S = \{\sim E(x) \vee V(x) \vee S(x, f(x)), \sim E(x) \vee V(x) \vee C(f(x)), P(a), E(a), \sim S(a, y) \vee P(y), \sim P(x) \vee \sim V(x), \sim P(x) \vee \sim C(x)\}$ .

**Задание 3.** Боб – мальчик, у которого нет автомобиля. Джейн любит только тех мальчиков, у которых есть автомобили. Следовательно, Джейн не любит Боба. Доказать.

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

| Шкала оценивания<br>(интервал баллов) | Критерий оценивания                                                                                  |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 5                                     | Контрольная работа выполнена на высоком уровне<br>(правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач) |
| 4                                     | Контрольная работа выполнена на среднем уровне<br>(правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)  |
| 3                                     | Контрольная работа выполнена на низком уровне<br>(правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)   |

|   |                                                                                                       |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2 | Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%) |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)

1. Что изучает дисциплина «Базы знаний»?
2. Чем отличаются алгоритмический и эвристический подходы решению задач?
3. Какие особенности присущи области применения искусственного интеллекта?
4. В чем заключается принципиальное отличие знаний и данных?
5. На каких формальных теориях построены модели представления знаний?
6. Какие допущения приняты при описании мира с помощью логических моделей?
7. Что такое правильно построенная формула в логике высказываний и в логике предикатов?
8. Могут ли быть использованы способы логического вывода, определенные в логике высказываний, для вывода в логике предикатов? Если «да», то опишите, как это можно сделать; если «нет», то объясните, почему невозможно.
9. Что такое продукционная система?
10. Каковы функции рабочей памяти и машины логического вывода?
11. Что такое цепочка логического вывода?
12. Обоснуйте преимущества и недостатки прямого и обратного вывода.
13. Что такое граф типа И/ИЛИ, для каких целей используются такие графы в продукционных системах?
14. Какие типы выводов возможны в продукционных системах?
15. Как задаются и как используются переменные в OPS5?
16. Какой тип информации представлен во фрейме?
17. Что такое слот фрейма, как он определяется во фрейме?
18. Каковы функции ISA-отношения во фреймовых системах?
19. Назовите проблемы, которые встречаются при выводе во фреймовых системах, и способы решения этих проблем.
20. Определите основную концепцию представления знаний на основе семантической сети.
21. Что показывают вершины и дуги в семантической сети общего типа?
22. Что такое падеж Филмора? Какую информацию можно представить с помощью таких падежей?
23. На каких отношениях определено наследование атрибутов и свойств сети?
24. Что показывают вершины и дуги в функциональной семантической сети?
25. Как определены решения в функциональной семантической сети?
26. Когда прекращается распространение волн в функциональной семантической сети?
27. Какова основная идея, лежащая в основе понятия «нечеткое множество»?
28. Для каких целей используются нечеткие отношения?
29. В чем заключается принципиальное отличие традиционного правила модус поненс от обобщенного?
30. Как может быть использовано обобщенное правило модус толленс для нечетких рассуждений?
31. Зачем при разбиении сложных задач вводится связь КОМБ?

32. Возможно ли в общем случае устранение нечеткости и ненадежности при разработке интеллектуальных систем?

33. Назовите те характеристики экспертных систем, которые отличают их от обычных программ.

34. Возможно ли применение статистических методов в экспертных системах? Почему?

35. Какие задачи решаются на каждом из этапов разработки экспертных систем?

36. Перечислите и охарактеризуйте стадии существования экспертных систем.

37. Чем принципиально отличаются языки логического программирования от традиционных языков программирования?

38. Какую роль играет переменная в логическом языке программирования? Какова область ее действия?

39. Как задается сложный терм?

40. Что такое цель в логическом программировании?

41. Как задается и выполняется ПРОЛОГ-программа? Перечислите типы ответов на вопросы.

42. Опишите свое генеалогическое древо средствами языка ПРОЛОГ. Рассмотрите действия ПРОЛОГ-системы при ответе на вопрос к базе данных, описывающей данное генеалогическое древо.

43. Чем определяется важность рекурсии в логическом программировании?

44. В чем заключается принципиальное отличие итерации от рекурсии?

45. Когда и почему в логическом программировании применяется отсечение?

46. Какие стилистические соглашения по Вашему мнению могут улучшить программирование на языке ПРОЛОГ?

#### Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «зачёт»

| Национальная шкала    | Характеристика знания предмета и ответов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| отлично (5)           | Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. |
| хорошо (4)            | Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.                                      |
| удовлетворительно (3) | Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.<br>Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.                                 |

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| неудовлетворительно (2) | Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## **9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов**

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
  - продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
  - продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут; – продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.



**Лист изменений и дополнений**

| №<br>п/п | Виды дополнений<br>и изменений с указанием<br>страниц | Дата и номер протокола<br>заседания кафедры (кафедр),<br>на котором были<br>рассмотрены и одобрены<br>изменения и дополнения | Подпись<br>(с расшифровкой)<br>заведующего кафедрой<br>(заведующих кафедрами) |
|----------|-------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1.       |                                                       |                                                                                                                              |                                                                               |
| 2.       |                                                       |                                                                                                                              |                                                                               |
| 3.       |                                                       |                                                                                                                              |                                                                               |
| 4.       |                                                       |                                                                                                                              |                                                                               |