

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Тюлегенова Гюль-Амиржановна

Должность: Директор

Дата подписания: 25.06.2022 10:07:21

Уникальный программный ключ:

125b8acc44c5368c45bd8abf3dc3ced447ee0767e8486e180c8ae0b889459a47

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине (модулю) «Искусственный интеллект» по основной профессиональной образовательной программе

высшего образования – программе бакалавриата «Русский язык и литература» по направлению подготовки 45.03.01 Филология

Версия документа - 1

стр. 1 из 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____



УТВЕРЖДАЮ

Директор Костанайского филиала
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Р.А. Тюлегенова

26.08.2021 г.

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ

по дисциплине (модулю)

Искусственный интеллект

Направление подготовки (специальность)

45.03.01 Филология

Направленность (профиль)

Русский язык и литература

Присваиваемая квалификация (степень)

Бакалавр

Форма обучения

Очная, заочная

Год набора 2020, 2021, 2022

Костанай 2021



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Костанайский филиал
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине (модулю) «Искусственный интеллект» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Русский язык и литература» по направлению подготовки 45.03.01 Филология

Версия документа - 1

стр. 2 из 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Методические рекомендации приняты

Учёным советом Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Протокол заседания № 11 от 26 августа 2021 г.

Председатель учёного совета
филиала

Р.А. Тюлегенова

Секретарь учёного совета
филиала

Н.А. Кравченко

Методические рекомендации рекомендованы

Учебно-методическим советом Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Протокол заседания № 10 от 25 августа 2021 г.

Председатель
Учебно-методического совета


Н.А. Нализко


Методические рекомендации разработаны и рекомендованы кафедрой социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Протокол заседания № 12 от 29 июня 2021 г.

Заведующий кафедрой

Т.К. Нуртаzenов

Автор (составитель)  Карасева Э.М., профессор кафедры социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, кандидат педагогических наук

 Рак О.В., старший преподаватель кафедры социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин, магистр



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине (модулю)
«Искусственный интеллект» по основной профессиональной образовательной программе
высшего образования – программе бакалавриата «Русский язык и литература» по направлению
подготовки 45.03.01 Филология

Версия документа - 1

стр. 3 из 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ И К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Лабораторные занятия направлены на расширение и детализацию знаний, на выработку и закрепление навыков профессиональной деятельности. Подготовка к лабораторным занятиям предполагает предварительную самостоятельную работу студентов в соответствии с методическими разработками по каждой запланированной теме.

Лабораторные занятия позволяют интегрировать теоретические знания и формировать практические умения и навыки студентов в процессе учебной деятельности.

Цели лабораторных занятий:

1. закрепление теоретического материала путем систематического контроля за самостоятельной работой студентов;
2. формирование умений использования теоретических знаний в процессе выполнения лабораторных работ;
3. развитие аналитического мышления путем обобщения результатов лабораторных работ;
4. формирование навыков оформления результатов лабораторных работ в виде таблиц, графиков, выводов.

Структура и последовательность занятий: на первом, вводном, занятии проводится инструктаж студентов по охране труда, технике безопасности и правилам работы в лаборатории по инструкциям с фиксацией результатов в журнале инструктажа. Студенты также знакомятся с основными требованиями преподавателя по выполнению учебного плана, с расписанием лабораторных занятий, с графиком прохождения рубежных контролей, с основными формами отчетности по выполненным работам и заданиям.

Студентам для выполнения лабораторных работ необходимо индивидуальное рабочее место и компьютер.

Структура лабораторного занятия

1. В начале занятия называется его тема, цель и этапы проведения.
2. По теме занятия проводится беседа, что необходимо для осознанного выполнения лабораторной работы.
3. Лабораторная работа выполняется в соответствии с методическими указаниями.
4. Перед уходом из компьютерного класса должны навести порядок на своем рабочем месте столе.

Лабораторная работа №1

«Представление знаний. Продукционная модель»

Цель: изучить представление знаний продукционными правилами. Использование данной модели на конкретных примерах в информационных системах.

Продукция – это предложение-образец вида «Если, то», по которому осуществляется поиск в базе знаний.

В продукции выделяют левую часть (начинается с «если» и заканчивается перед «то») и правую (начинается после «то»). Левая часть продукции – antecedent – условие выполнения правой части продукции.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине (модулю) «Искусственный интеллект» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Русский язык и литература» по направлению подготовки 45.03.01 Филология

Версия документа - 1

стр. 4 из 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Правая часть – консеквент – действие, выполняемое в случае нахождения элементов, удовлетворяющих левой части. Действие может быть промежуточным и выступать затем в качестве консеквента или целевым, завершающим процедуру вывода.

Антецедент формируется из фактов, входных данных задачи и логических связей (и, или, не). Консеквент может представлять из себя действие по изменению фактов, данных, рекомендацию, решение задачи.

Кроме этого, любая продукция имеет имя и приоритет, определяющий последовательность проверки продукций машиной вывода.

Продукции отражают причинно-следственные связи, которые и позволяют человеку принимать решения, базируясь на знаниях и предположениях о том, что есть и что будет, если что-то сделать.

Пример решения задачи

Задача. Построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Ресторан» (посещение ресторана).

Описание процесса решения. Для построения продукционной модели представления знаний необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) Определить целевые действия задачи (являющиеся решениями).
- 2) Определить промежуточные действия или цепочку действий, между начальным состоянием и конечным (между тем, что имеется, и целевым действием).
- 3) Опередить условия для каждого действия, при котором его целесообразно и возможно выполнить. Определить порядок выполнения действий.
- 4) Добавить конкретики при необходимости, исходя из поставленной задачи.
- 5) Преобразовать полученный порядок действий и соответствующие им условия в продукции.
- 6) Для проверки правильности построения продукций записать цепочки продукций, явно проследив связи между ними.

Этот набор шагов предполагает движение при построении продукционной модели от результата к начальному состоянию, но возможно и движение от начального состояния к результату (шаги 1 и 2).

Решение.

1) Обязательное действие, выполняемое в ресторанах – поглощение пищи и ее оплата. Значит, есть уже два целевых действия «съесть пищу» и «оплатить», которые взаимосвязаны и следуют друг за другом.

2) Прежде чем что-либо съесть в ресторане, туда нужно придти, дождаться официанта и сделать заказ. Кроме того, нужно выбрать, в какой именно ресторан пойти. Значит, цепочка промежуточных действий: «выбор ресторана и путь туда», «сделать заказ официанту».

3) Прежде чем идти в ресторан, необходимо убедиться, что есть необходимая сумма денег. Выбор ресторана может обуславливаться многими причинами, выберем территориальный признак – к какому ближе в тот и идем. В разных ресторанах работают разные люди, поэтому в зависимости от выбора ресторана, официанты будут разные. Кроме того, разные рестораны специализируются на разных кухнях, поэтому заказанные блюда будут в разных ресторанах отличаться. Значит вначале идут действия, позволяющие выбрать ресторан, затем характеризующие рестораны, а уже после заказ, еда, и оплата заказа.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине (модулю)
«Искусственный интеллект» по основной профессиональной образовательной программе
высшего образования – программе бакалавриата «Русский язык и литература» по направлению
подготовки 45.03.01 Филология

Версия документа - 1

стр. 5 из 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

4) Пусть в задаче будут рассматриваться два ресторана: «Вкусная еда» и «Вкуснятина». Первый – паб и заказы приносят быстрее, чем во втором, второй – пиццерия. В первом работает официант Сергей, а во втором официантка Марина. Петр – это клиент.

5) Выше описанное можно преобразовать в следующие предложения типа «Если, то»:

* Если субъект хочет есть и у субъекта есть достаточная сумма денег, то субъект может пойти в ресторан.

* Если субъект ближе к ресторану «Вкусная еда», чем к ресторану «Вкуснятина» и субъект может пойти в ресторан, то субъект идет в ресторан «Вкусная еда».

* Если субъект ближе к ресторану «Вкуснятина», чем к ресторану «Вкусная еда» и субъект может пойти в ресторан, то субъект идет в ресторан «Вкуснятина».

* Если субъект идет в ресторан «Вкуснятина» и в ресторане «Вкуснятина» работает официант Марина, то у субъекта принимает заказ Марина.

* Если субъект идет в ресторан «Вкусная еда» и в ресторане «Вкусная еда» работает официант Сергей, то у субъекта принимает заказ Сергей.

* Если субъект выбрал блюда и у субъекта принимает заказ Марина, то заказ принесут через 20 мин.

* Если субъект выбрал блюда и у субъекта принимает заказ Сергей, то заказ принесут через 10 мин.

* Если заказ принесут через 20 мин. или заказ принесут через 10 мин., то субъект может есть.

* Если субъект может есть, то после еды субъект должен оплатить заказ.

Введем обозначения для фактов (Ф), действий (Д) и продукций (П), тогда:

Субъект = Петр;

Ф1= субъект хочет есть;

Ф2= у субъекта есть достаточная сумма денег;

Ф3= субъект ближе к ресторану «Вкусная еда», чем к «Вкуснятина»;

Ф4= в ресторане «Вкуснятина» работает официант Марина;

Ф5= в ресторане «Вкусная еда» работает официант Сергей;

Ф6= субъект выбрал блюда;

Д1= субъект может пойти в ресторан;

Д2= субъект идет в ресторан «Вкусная еда»;

Д3= субъект идет в ресторан «Вкуснятина»;

Д4= у субъекта принимает заказ Марина;

Д5= у субъекта принимает заказ Сергей;

Д6= заказ принесут через 20 мин.

Д7= заказ принесут через 10 мин.

Д8= после еды субъект должен оплатить заказ.

Для продукций установим приоритет (в скобках перед запятой, чем выше приоритет, чем раньше проверяется правило).

12

П1(4 , Ф1 и Ф2)= Д1;

П2(5 , Ф3 и Д1)= Д2;

П3(4 , не Ф3 и Д1)= Д3;

П4(3 , Д3 и Ф4)= Д4;



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Костанайский филиал
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине (модулю) «Искусственный интеллект» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Русский язык и литература» по направлению подготовки 45.03.01 Филология

Версия документа - 1

стр. 6 из 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

П5(3 , Д2 и Ф5)= Д5;

П6(2 , Д4)= Д6;

П7(2 , Д5)= Д7;

П8(1 , Д6 или Д7)= Д8;

6) Для отображения взаимосвязи продуктов построим граф (рис. 2).

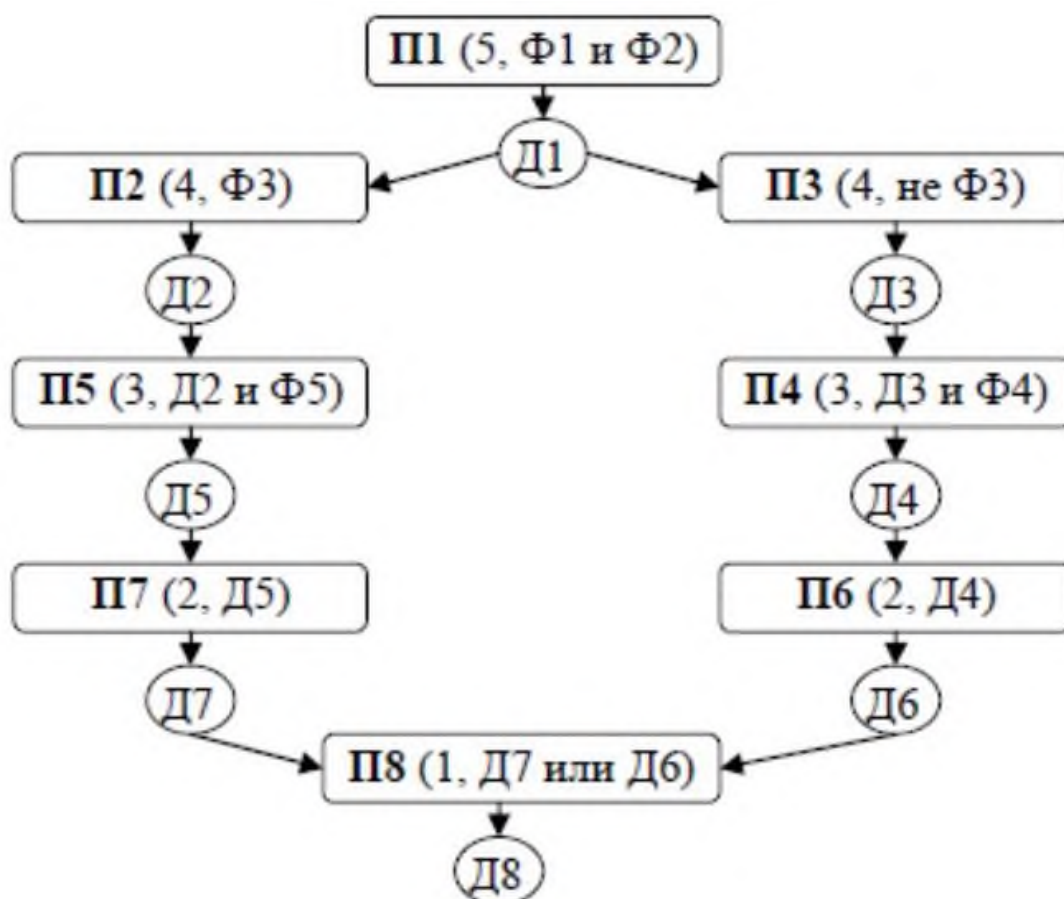


Рис. 2. Схема продуктов предметной области «Ресторан».

Варианты заданий

1. Построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Аэропорт» (диспетчерская).

2. Построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Железная дорога» (продажа билетов).

3. Построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Торговый центр» (организация).

4. Построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Автозаправка» (обслуживание клиентов).

5. Построить продукционную модель представления знаний в предметной области «Автопарк» (пассажирыские перевозки).



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине (модулю) «Искусственный интеллект» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Русский язык и литература» по направлению подготовки 45.03.01 Филология

Версия документа - 1

стр. 7 из 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

6. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Компьютерные сети» (организация).

7. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Университет» (учебный процесс).

8. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Компьютерная безопасность» (средства и способы ее обеспечения).

9. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Компьютерная безопасность» (угрозы).

10. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Интернет-кафе» (организация и обслуживание).

11. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Разработка информационных систем» (ведение информационного проекта).

12. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Туристическое агентство» (работа с клиентами).

13. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Зоопарк» (организация).

14. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Кухня» (приготовление пищи).

15. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Больница» (прием больных).

16. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Кинопрокат» (ассортимент и работа с клиентами).

17. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Прокат автомобилей» (ассортимент и работа с клиентами).

18. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Операционные системы» (функционирование).

19. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Информационные системы» (виды и функционирование).

20. Построить производственную модель представления знаний в предметной области «Предприятие» (структура и функционирование).

Контрольные вопросы:

1. Понятие интеллектуальной информационной системы, основные свойства.
2. Понятие производственной модели.
3. Что такое «прямая цепочка рассуждений»?
4. Что такое «обратная цепочка рассуждений»?
5. В чем состоят отличия между «прямой» и «обратной» цепочками рассуждений.

Лабораторная работа № 2

Нейроподобные структуры. Системы типа перцептронов. Нейрокомпьютеры и их программное обеспечение.

Цель: изучить понятие нейрона, перцептрона, ознакомиться с нейроподобными структурами; получить навыки программирования нейронных сетей.

Вопросы:

1. Понятие нейрон. Его математическая модель.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине (модулю) «Искусственный интеллект» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Русский язык и литература» по направлению подготовки 45.03.01 Филология

Версия документа - 1

стр. 8 из 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

2. Нейронная сеть.
3. Свойства сигмоидальной функции активации.
4. Области применения НС.

Задания:

1. Компания Google запустила онлайн игру Quik Draw («Быстро рисуй»), с помощью которой совершенствует свою нейросеть распознающую объекты на простейших рисунках. Как отмечают создатели системы, распознавание рисунка для искусственного интеллекта – непростая задача, так как только одну кошку можно изобразить тысячами различных способов, каждый из которых будет моментально распознан человеком. Выполните задание игры а нейросеть должна угадать, что нарисовано.

2. Компания предоставила специальное приложение которое может определять что изображено на фотографии, для этого нужно загрузить свой снимок на сайт www.captionbot.ai ? а сервис определит что изображено на снимке.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой нейросеть? Охарактеризуйте понятие, назначение, функционирование. Перечислите типы нейросетей.
2. В чем разница между мышинным обучением и нейросетями.
3. Из чего состоит нейронная сеть? Объясните принцип работы нейронных сетей.
4. Охарактеризуйте области применения искусственных нейронных сетей. Укажите типы задач, решаемых с помощью нейросетей.
5. В чем особенность Deep Learning – «глубокого обучения многослойных нейронных сетей»?

1. Нейрон. Охарактеризуйте понятие, назначение, функционирование. Перечислите типы нейронов.
2. Из каких элементов состоит искусственный нейрон.

Лабораторная работа № 3

«Системы когнитивной графики. Интеллектуальные системы. Обучающие системы»

Цель: изучить понятие

Вопросы:

1. Системы когнитивной графики
2. Интеллектуальные системы
3. Обучающие системы

Контрольные вопросы:

1. Введение средств когнитивной графики в космических системах позволяет _____?
2. Когнитивная графика позволяет преобразовать _____ информацию об объектах с большим количеством параметров (признаков) в _____ динамические образы.
4. В чем значение применения средств когнитивной графики? Приведите примеры



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Костанайский филиал

Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине (модулю) «Искусственный интеллект» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Русский язык и литература» по направлению подготовки 45.03.01 Филология

Версия документа - 1

стр. 9 из 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Лабораторная работа № 4

Теоретические и практические основы применения генетических алгоритмов

Цель: исследование генетических алгоритмов для построения конечных автоматов

Мили.

Вопросы:

1. Представление автоматов
2. Создание начального поколения
3. Мутация
4. Скрещивание и отбор потомка
5. Функция приспособленности.

Контрольные вопросы:

1. С помощью генетических алгоритмов можно быстро сгенерировать автомат Мили с _____ состояниями
2. Достоинством описанного в работе метода является?
3. В какой ещё области можно применить генетические е алгоритмы?

Лабораторная работа № 5

Знакомство с нейронными сетями

Цель: Ознакомление со структурой нейронных сетей. Получение навыка программирования нейронных сетей.

Вопросы:

1. Понятие нейрон. Его математическая модель.
2. Нейронная сеть.
3. Свойства сигмоидальной функции активации.
4. Области применения НС.

Задания:

Рассмотреть программу «Нейросимулятор 5.0», которая позволяет создавать и применять нейронные сети персептронного типа.

Выполнить задание.

1. В нейросимуляторе обучите сеть переводить кг в г, км в дюймы.
2. Решите задачу «Ирисы Фишера», заключающуюся в поиске правила классификации, по которому на основании некоторых признаков определяется вид этого растения (рис.)



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Костанайский филиал
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине (модулю) «Искусственный интеллект» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Русский язык и литература» по направлению подготовки 45.03.01 Филология

Версия документа - 1

стр. 10 из 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____



Ирис щетинистый

Ирис виргинский

Ирис разноцветный

Рис.

1. Данные: 150 экземпляров ириса, по 50 каждого из трех видов: щетинистый, виргинский, разноцветный.
2. Признаки: для каждого экземпляра известны четыре признака: длина чашелистика; ширина чашелистика; длина лепестка; ширина лепестка.
3. Построить алгоритм способный классифицировать объект из исходного множества.

Контрольные вопросы:

1. Как образуются слои в искусственном представлении нейронов?
2. Что такое весовой коэффициент связи в сети?
3. Для чего нужна функция активации?
4. Что такое сигмоида?
5. Как помогает Ошибка нейронной сети?
6. Что такое нейропакет?
7. Какие нейропакеты вы знаете?
8. Сколько входов и сколько выходов должен иметь персептрон, моделирующий таблицу истинности для логической операции И?

Критерии оценивания лабораторных работ:

«отлично» (90-100%) – задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. Отчёт выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

«хорошо» (75-89%) – задание по работе выполнено в полном объеме с небольшими неточностями. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. Качество оформления отчёта к работе не полностью соответствует требованиям. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

«удовлетворительно» (50-74%) – студент выполнил задание с существенными неточностями, не может полностью объяснить полученные результаты. Составил отчёт в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. При ответах на дополнительные вопросы на защите допустил много неточностей. Показал



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Костанайский филиал
Кафедра социально-гуманитарных и естественнонаучных дисциплин

Методические рекомендации к выполнению лабораторных работ по дисциплине (модулю) «Искусственный интеллект» по основной профессиональной образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата «Русский язык и литература» по направлению подготовки 45.03.01 Филология

Версия документа - 1

стр. 11 из 11

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

«неудовлетворительно» (0-49%)– студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество ошибок. Продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала.

Основная литература

1. *Загорулько, Ю. А.* Искусственный интеллект. Инженерия знаний : учебное пособие для вузов / Ю. А. Загорулько, Г. Б. Загорулько. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 93 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07198-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474429>

Дополнительная литература

2. *Станкевич, Л. А.* Интеллектуальные системы и технологии : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02126-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/469517>

Отметки о продлении срока действия

Методические рекомендации пролонгированы на 2022 / 2023 учебный год решением учёного совета Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «26» 05 2022 г. Протокол №12

Методические рекомендации пролонгированы на 20__ / 20__ учебный год решением учёного совета Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «__» ____ 20__ г. Протокол № ____

Методические рекомендации пролонгированы на 20__ / 20__ учебный год решением учёного совета Костанайского филиала ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от «__» ____ 20__ г. Протокол № ____