

Б1. В.11

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА)

Учебная дисциплина	<i>Основы нейронных сетей</i>
По направлению подготовки	<i>09.03.03</i>
	<i>«Прикладная информатика»</i>
Профиль (программа бакалавриата)	<i>«Прикладная информатика в цифровой экономике»</i>
Форма обучения	<i>Очная</i>

Оценочные материалы (средства) дисциплины рассмотрены (актуализированы) и утверждены на заседании кафедры прикладной информатики и высшей математики

Протокол заседания № 10 от «25» мая 2026 г.

Заведующий кафедрой Стрекалова Наталья Борисовна

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Оценочные материалы (средства) сформированы в соответствии с ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика», утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 922 (с изменениями и дополнениями от 26.11.2020, 08.02.2021). В соответствии с матрицей компетенций основной профессиональной образовательной программы «Прикладная информатика в цифровой экономике» (уровень бакалавриата) в процессе обучения по дисциплине «Основы нейронных сетей» происходит формирование закрепленных за дисциплиной компетенций обучающихся. Оценка сформированности компетенций на каждом этапе обучения происходит через оценку планируемых результатов обучения по дисциплине (знаний, умений, навыков).

Результаты освоения образовательной программы (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Этапы формирования компетенции (семестры и темы)	Оценочное средство
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2. Анализирует поставленную задачу и предлагает варианты ее решения с применением принципов системного подхода	Знать: - возможность и нейронных сетей (как программ особого вида) для решения профессиональных задач; - способы построения нейросетей (бесформульный, самообучение, воплощение и т.п.) и способы их применения для решения практических задач; Уметь: - проектировать нейронную сеть на логическом и алгоритмическом уровне; Владеть: - навыками анализа и сложности построенной нейронной сети	Тема 1. Введение в теорию нейронных сетей Тема 2. Обучение нейронных сетей Тема 3. Система принятия решений на основе математической логики событий Лабораторная работа 1. Алгоритм 1. Персептрон «4-3-1» Лабораторная работа 2. Алгоритм 2. Повторное обучение персептрона «4-3-1» Лабораторная работа 3. Модификация модели «Вавилон». Алгоритм 3. Персептрон с архитектурой «2-3-1» Лабораторная работа 4. Тестирование нейронной сети. Алгоритм 4. Тестирование персептрона «2-3-1» Лабораторная работа 5. Алгоритм 5. Нейросетевой предсказатель «2-3-1»	- устный опрос по темам 1-3 - лабораторные работы 1-5 - тестирование - ответ на теоретический вопрос зачета
ПК-2 Способен проектировать информационные системы	ПК-2.2. Разрабатывает модель информационной системы, в том числе с опорой на современные облачные решения	Знать: - понятие нейрона, базовых моделей нейронов и нейронных сетей, виды биологических нейронных сетей и структуру мозга; Уметь: - использовать модели и	Тема 1. Введение в теорию нейронных сетей Лабораторная работа 1. Алгоритм 1. Персептрон «4-3-1» Лабораторная работа 2. Алгоритм 2. Повторное обучение персептрона «4-3-1» Лабораторная работа 3. Модификация модели «Вавилон». Алгоритм 3.	- устный опрос по теме 1 - тестирование - лабораторные работы 1-5 - ответ на теоретический вопрос зачета

		алгоритмы работы нейронных сетей для решения прикладных задач; Владеть: - навыками решения задач по построению нейронной сети.	Персептрон с архитектурой «2-3-1» Лабораторная работа 4. Тестирование нейронной сети. Алгоритм 4. Тестирование персептрона «2-3-1» Лабораторная работа 5. Алгоритм 5. Нейросетевой предсказатель «2-3-1»	
	ПК-2.4. Проводит анализ современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений на их основе с целью выбора средств разработки информационных систем	Знать: - современные направления развития нейросетевых технологий и их возможности для разных сфер деятельности; - перечень программных средств для моделирования и построения нейронных сетей, их возможности и особенности работы; Уметь: - выбирать программные средства и схемотехнические решения для реализации нейронной сети; Владеть: - навыками работы с программными средствами для построения нейронных сетей.	Тема 4. Нейросетевые самообучающиеся и адаптивные системы управления Тема 5. Нейросетевые технологии в экономике и бизнесе, технике Лабораторная работа 1. Алгоритм 1. Персептрон «4-3-1» Лабораторная работа 2. Алгоритм 2. Повторное обучение персептрона «4-3-1» Лабораторная работа 3. Модификация модели «Вавилон». Алгоритм 3. Персептрон с архитектурой «2-3-1» Лабораторная работа 4. Тестирование нейронной сети. Алгоритм 4. Тестирование персептрона «2-3-1» Лабораторная работа 5. Алгоритм 5. Нейросетевой предсказатель «2-3-1»	- устный опрос по теме 3 - тестирование - ответ на теоретический вопрос зачета - лабораторные работы 1-5

2. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Устные опросы

*Вопросы для проведения устного опроса
по теме «Введение в теорию нейронных сетей»*

1. Биологический и искусственный нейрон. Основные функции активации нейронов.
2. Преимущества нейронных сетей. Сопоставление традиционных ЭВМ и нейрокомпьютеров.
3. Классификации нейронных сетей, области применения и решаемые задачи. Основные направления развития нейрокомпьютинга.

4. Персептрон Розенблата.
5. Алгоритм обучения персептрона и правило Хебба.
6. Теорема о сходимости алгоритма обучения персептрона для линейно-разделимых множеств.
7. Проблема исключающего «или».
8. Многослойный персептрон. Представление булевых функций.
9. Преодоление ограничения линейной разделимости и решение проблемы исключающего «или».

*Вопросы для проведения устного опроса
по теме «Обучение нейронных сетей»*

1. Модели искусственного нейрона.
2. Функции активации. Нейрон с векторным входом.
3. Глобальные и локальные данные программы, их область видимости и время жизни.
4. Решение задач классификации на основе подсчёта вероятности принадлежности векторов к рассматриваемым классам.
5. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей.
6. Алгоритмы обучения, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.
7. Самоорганизующихся слои Кохонена.
8. Архитектуры самоорганизующихся нейронных слоев Кохонена и специальные функции для их создания, инициализации, взвешивания, накопления, активации, настройки весов и смещений, адаптации и обучения.
9. Применение самоорганизующихся слоев для исследования топологической структуры данных, их объединением в кластеры (группы) и распределением по классам.
10. Самоорганизующихся карты Кохонена.

*Вопросы для проведения устного опроса
по теме «Система принятия решений на основе математической логики событий»*

1. Предмет теории принятия решений;
2. Системный подход к принятию решений
3. Функции участников в процессе выработки решений
4. Объект и предмет исследования теории принятия решений (ТПР)
5. Эволюция теории принятия решений
6. ЭВМ в принятии решений
7. Формирование информационных ресурсов и использование информационных технологий в процессе разрешения проблемных ситуаций

*Вопросы для проведения устного опроса
по теме «Нейросетевые самообучающиеся и адаптивные системы управления»*

1. На чем основана идея «бесформульных» вычислений и как она реализуется с помощью логической нейронной сети?
2. Как осуществляется ситуационное управление?
3. Как идеи ситуационного управления развиваются для построения самообучающихся систем управления?
4. Как реализуется самообучающаяся система управления с помощью логической нейронной сети?

5. В чем заключается способ учета текущих и прогнозируемых характеристик потока запросов при выборе оптимального плана их параллельного (многоканального) обслуживания?
6. Как производится настройка (адаптация) диспетчера оптимального распараллеливания по текущим и прогнозируемым характеристикам потока запросов?

*Вопросы для проведения устного опроса
по теме «Нейросетевые технологии в экономике и бизнесе, технике»*

1. Нейросетевые системы в экономике привести пример.
2. Нейросетевые системы в медицине привести пример
3. Нейросетевые системы в отраслях связи привести пример
4. Нейросетевые системы автоматизации производства привести пример
5. Нейросетевые системы в политических технологиях привести пример
6. Нейросетевые технологии в охранных системах привести пример
7. Нейросетевые системы в геологоразведке и сейсмический мониторинг.
8. Нейросетевые системы в Авионике привести пример.

Критерии оценивая устного опроса:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если он ответил развернуто на один из заданных вопросов, активно дополнял ответы других студентов или задавал им дополнительные вопросы;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он ответил развернуто на один из заданных вопросов или ответил кратко на ряд вопросов;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он кратко ответил на один из задаваемых вопросов или просто дополнял ответы других студентов, задавал им дополнительные вопросы;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не смог ответить правильно на заданный вопрос, либо не отвечал на вопросы и не участвовал в их обсуждении.

Тестирование:

1. Что представляет собой модель «живого» нейрона? Как строится абстрактная (математическая) модель нейрона – средства реализации функции активации?
2. Каковы механизмы направленного распространения сигналов в нейронной сети с помощью синаптических весов, позволяющие запоминать причинно-следственные связи?
3. Какую информацию обрабатывают нейроны, и почему задание этой информации на рецепторах следует интерпретировать как достоверность высказываний о принадлежности данных?
4. В каких режимах работает нейронная сеть?
5. Как производится обучение нейронной сети?
6. В чем принципиальное отличие логической нейронной сети от персептрона, реализующего «классический» подход?
7. Какая информация отображается на рецепторах, и как с помощью их возбуждения задавать нечеткие данные или данные, не совпадающие с теми, что использованы при обучении?
8. В чем преимущества работы с признаками изучаемых объектов?
9. Для чего и по какому принципу производится локализация возбуждения нейронов выходного слоя в длинных логических цепочках вывода?

10. В чем заключаются преимущества конструктивного решения проблемы формирования длинных логических цепочек в виде коры (головного мозга)?
11. Как формируется обученная нейронная сеть типа персептрона для распознавания символов с помощью эталонных «ловушек»?
12. Как формируется обученная логическая нейронная сеть с помощью системы правил вывода по всем возможным ситуациям?
13. Как задается информация и как формируются решения по нечетким данным?
14. Как строится логическая нейронная сеть по логическому описанию системы принятия решений?
15. «Схемотехнический» подход к построению нейросети «под задачу».
16. Каковы принципы построения нечеткой логики?
17. На чем основана принципиальная возможность сведения логических нейронных сетей к однослойным?
18. Что представляет собой исчерпывающее множество событий?
19. Что представляет собой факторное пространство событий и как его структуризация с помощью дерева логических возможностей помогает корректно сформировать логическое описание системы принятия решений?
20. Как формируется полное и непротиворечивое логическое описание системы принятия решений?
21. Как логическое описание преобразуется в форму, предполагающую однослойную нейронную сеть?
22. Как осуществляется переход к нечетким данным – к достоверностям высказываний о наступлении событий?
23. Как на основе «схемотехнического» подхода производится обоснование однослойных логических нейронных сетей, реализующих системы принятия решений?
24. Когда возникает проблема обучения логической нейронной сети и в чем ее идея?
25. Как (на иллюстративном уровне) производится обучение нейронной сети заданной структуры распознаванию символов с помощью эталонных «ловушек»?
26. Как описание структуры логической нейронной сети с помощью матрицы следования способствует формальному решению задачи обучения?
27. Вводятся ли при обучении новые связи между нейронами, не отображенные в исходной структуре?
28. Как на основе анализа транзитивных связей корректируется обучаемая структура нейронной сети?
29. В чем заключается (на иллюстративном уровне) идея трассировки логической нейронной сети?
30. Как на основе оценок признаков объектов временного ряда производится логическое описание системы распознавания?
31. Как строится логическая нейронная сеть для обработки нечетких данных?
32. Как строится матрица следования для однослойной логической нейронной сети?
33. Почему попытка «механического» объединения ситуаций в рамках однослойной логической нейронной сети способна привести к некорректности ее решений?
34. Как производится развитие однослойной логической нейронной сети?
35. Как выбирается функция активации нейрона, если все или некоторые веса связей меньше единицы?
36. Для чего и как вводятся обратные связи?
37. Философия ВЕАМ технологий, в чем суть данного направления робототехники?
38. Что такое стимул реакция, основные принципы формирования?
39. Какие типы нейронных сетей существуют?
40. Методы реализации нейронных цепей на основе схемотехнических решений?

41. На чем основана идея «бесформульных» вычислений и как она реализуется с помощью логической нейронной сети?
42. Как осуществляется ситуационное управление?
43. Как идеи ситуационного управления развиваются для построения самообучающихся систем управления?

Критерии оценивая тестирования:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 85% вопросов теста;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 75% вопросов теста;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он правильно ответил на 50% вопросов теста;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он ответил менее, чем на 50% вопросов теста.

Практические работы

Практическая работа № 1

Ознакомление с визуальной средой программирования.
персептрон. Обучение персептрона. Решение проблемы классификации векторов

1.1 Цель работы

Ознакомление с визуальной средой программирования на языке Python (на примере Spyder). Освоение методики создания персептрона и процедуры его настройки при помощи библиотеки Neurolab на языке программирования Python. Приобретение навыков решения задачи классификации векторов.

1.2 Методические указания по самостоятельной работе студентов

План работы:

1. Установка среды и библиотек (SciPy, Neurolab). Проверка работоспособности модулей numpy, matplotlib, neurolab.
2. Изучение визуальной среды по предлагаемым и встроенным примерам.
3. Повторение теоретического материала об однослойном персептроне, выполнение численных экспериментов.
4. Создание однослойного персептрона, выполнение предложенных и встроенных экспериментов.
5. Проведение контрольных экспериментов по вариантам.

Каждый пункт должен быть отражён в отчёте.

2.4 Порядок выполнения работы

1. Провести моделирование персептрона.
2. Провести настройку параметров персептрона.
3. Провести классификацию векторов (по варианту в таблице) при помощи персептрона.

Таблица 2.1 – Варианты заданий

Вариант	Координаты точек	Номера точек первого	Номера точек второго

		класса	класса
1	(-2;1), (-1;0), (0;0), (0.5;-1), (0.5;1)	1,2	3,4,5
2	(-1;-1), (0.5;0), (0;0), (1;1)	1	2,3,4
3	(-0.5;-1), (-1;0), (-1.5;1.5), (0;0), (0.5;-1)	1,2,3	4,5
4	(1;-1), (-1;-1), (0.5;0), (-1.5;1)	1,3	2,4
5	(0;-2), (0;-1), (0.5;-0.5), (-1;-1), (-0.5;1)	1,2,3	4,5
6	(-0.5;-0.5), (-1;0), (0;0.5), (0.5;1)	1,2	3,4
7	(0;0.5), (-1;0), (0.5;-1), (-1.5;1.5), (0.5;0)	1,3,5	2,4
8	(0;0), (0.5;0.5), (-0.5;-0.5), (-1;-1)	1,2	3,4
9	(-1;-0.5), (-0.5;0), (0;0), (0.5;0.5), (1;1)	1,2,3	4,5
10	(0;-1), (-0.5;0), (0;1), (1;1)	1,2,3	4
11	(1;0.5), (0.5;1), (-0.5;0), (-0.5;1), (-1;0.5)	1,2	3,4,5
12	(0;0), (0.5;1), (-0.5;-1), (-1;-0.5)	1,2	3,4
13	(0.5;0), (0;1), (-0.5;-0.5), (-1;0), (-0.5;1)	1,2,3	4,5
14	(0;0.5), (0;-0.5), (-1;0.5), (-1;-0.5)	2,3	1,4
15	(0.5;0.5), (0.5;-1), (-0.5;0.5), (0;0), (0;1)	2,4	1,3,5

4. Внести результаты в отчёт.

5. При помощи приведённого ниже фрагмента сгенерировать классы векторов:

```
import neurolab as nl
n1 = 3          # количество векторов первого класса
n2 = 3          # количество векторов второго класса
x0 = 10
alpha = 15
y0 = 50
beta = 20
X = numpy.random.normal(x0,alpha,(n1,2))
Y = numpy.random.normal(y0,beta,(n2,2))
P = numpy.concatenate((X,Y)) # формирование входных векторов
# формирование выходных векторов
T = numpy.zeros((1,
len(P))) T[:,n1] =
numpy.ones(n1)
T =
T.transpose()
min =
numpy.min(P)
max =
numpy.max(P)
net = neurolab.net.newp([[min,max],[min,max]],1)
```

6. Сделать классификацию векторов.

7. С помощью следующего кода сделать тестовый пример для классификации:

```
x1 = 45
y1 = 50
x1 = numpy.random.normal(x1,beta,1)
y1 = numpy.random.normal(y1,beta,1)
p = numpy.concatenate(x1,y1)
```

Сделать классификацию

8. Результат внести в отчёт

1.5 Содержание отчёта

Содержание отчёта должно соответствовать плану работы.

Обязательные пункты:

- 1) Название работы
- 2) Цель работы
- 3) Краткое описание исследованной нейронной сети и её архитектуры
- 4) Краткое описание проведённых исследований в виде графиков и числовых данных
- 5) Листинг программы моделирования нейронной сети
- 6) Полученные результаты в виде графиков и числовых данных
- 7) Расширенные выводы из лабораторной работы

Дополнительные задания:

- 1) Провести персептроном классификацию на 4 класса.
- 2) Использовать персептрон для обработки реальных данных (своя задача или подготовленные выборки, например из репозитория UCI

(<http://archive.ics.uci.edu/ml/index.html>), например
<http://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Iris>)

3) Использовать персептрон для распознавания образов (база MNIST: <http://code.google.com/p/vlabdownload/downloads/detail?name=MNIST.rar&can=2&q=#makechanges> — 60 тысяч подготовленных изображений рукописных цифр от 0 до 9).

1.6 Контрольные вопросы и задания

1. Что такое персептрон? Какова его архитектура?
2. Какие алгоритмы обучения персептрона вы знаете?
3. Охарактеризуйте правила настройки параметров персептрона.
4. Охарактеризуйте процедуру адаптации параметров персептрона.
5. Каковы достоинства и недостатки персептрона

Критерии оценивая:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме, студент хорошо ориентируется в технологии разработки нейронных сетей, программа логично и корректно демонстрирует работу всех функций;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он выполнил задание почти в полном объеме (может отсутствовать пункт), допускает небольшие «проектно-технологические» ошибки в разработке нейронных сетей;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил написание программы по нейронным сетям, но не составил отчет;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не выполнил написание программы по нейронным сетям, но не составил отчет.

Практическая работа № 2

Обучение персептрона

1.1 Цель работы

Ознакомление с визуальной средой программирования на языке Python (на примере Spyder). Освоение методики создания персептрона и процедуры его настройки при помощи библиотеки Neurolab на языке программирования Python. Приобретение навыков решения задачи классификации векторов.

1.2 Методические указания по самостоятельной работе студентов

План работы:

1. Установка среды и библиотек (SciPy, Neurolab). Проверка работоспособности модулей numpy, matplotlib, neurolab.
 2. Изучение визуальной среды по предлагаемым и встроенным примерам.
 3. Повторение теоретического материала об однослойном персептроне, выполнение численных экспериментов.
 4. Создание однослойного персептрона, выполнение предложенных и встроенных экспериментов.
 5. Проведение контрольных экспериментов по вариантам.
- Каждый пункт должен быть отражён в отчёте.

Порядок выполнения работы

1. Провести моделирование персептрона.
2. Провести настройку параметров персептрона.
3. Провести обучение персептрона при различных параметрах, занести результаты в таблицу.
4. Сделать выводы

Содержание отчёта

Содержание отчёта должно соответствовать плану работы.

Обязательные пункты:

- 1) Название работы
- 2) Цель работы
- 3) Краткое описание исследованной нейронной сети и её архитектуры
- 4) Краткое описание проведённых исследований в виде графиков и числовых данных
- 5) Листинг программы моделирования нейронной сети
- 6) Полученные результаты в виде графиков и числовых данных
- 7) Расширенные выводы из лабораторной работы

Критерии оценивая:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме, студент хорошо ориентируется в технологии разработки нейронных сетей, программа логично и корректно демонстрирует работу всех функций;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он выполнил задание почти в полном объеме (может отсутствовать пункт), допускает небольшие «проектно-технологические» ошибки в разработке нейронных сетей;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил написание программы по нейронным сетям, но не составил отчет;
- оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не выполнил написание программы по нейронным сетям, но не составил отчет.

Практическая работа № 3-4

Эксперименты с многослойным перцептроном в Keras

1.1 Цель работы

Ознакомление с визуальной средой программирования на языке Python (на примере Keras). Освоение методики создания персептрона и процедуры его настройки при помощи библиотеки Neurolab на языке программирования Python. Приобретение навыков решения задачи классификации векторов.

1.2 Методические указания по самостоятельной работе студентов

План работы:

- 1 Описание Keras
- 2 Создание однослойного перцептрона
- 3 2.1 Подключение numpy и Keras
- 4 Загрузка обучающих и тестовых примеров из MNIST
- 5 Создание сети - однослойного перцептрона
- 6 Компиляция модели
- 7 Обучение сети
- 8 Запись и считывание из файла
- 9 Тестирование модели
- 10 Эксперименты с однослойной сетью
- 11 ОУвеличение числа прогонов
- 12 Выключение нормализации входных данных
- 13 Двуслойный перцептрон
- 14 Трехслойный перцептрон
- 15 Выводы.

Каждый пункт должен быть отражён в отчёте.

Порядок выполнения работы

1. Провести моделирование персептронов.
2. Провести настройку параметров персептронов.
3. Провести обучение персептронов при различных параметрах, занести результаты в таблицу.
4. Сделать выводы

Содержание отчёта

Содержание отчёта должно соответствовать плану работы.

Обязательные пункты:

- 1) Название работы
- 2) Цель работы
- 3) Краткое описание исследованной нейронной сети и её архитектуры
- 4) Краткое описание проведённых исследований в виде графиков и числовых данных
- 5) Листинг программы моделирования нейронной сети
- 6) Полученные результаты в виде графиков и числовых данных
- 7) Расширенные выводы из лабораторной работы

Критерии оценивая:

- оценка «отлично» выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме, студент хорошо ориентируется в технологии разработки нейронных сетей, программа логично и корректно демонстрирует работу всех функций;
- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он выполнил задание почти в полном объеме (может отсутствовать пункт), допускает небольшие «проектно-технологические» ошибки в разработке нейронных сетей;
- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он выполнил написание программы по нейронным сетям, но не составил отчет;

- оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не выполнил написание программы по нейронным сетям, но не составил отчет.

Практическая работа № 5

Нейронная сеть на Python для диагностики диабета

1.1 Цель работы

Ознакомление с визуальной средой программирования на языке Python (на примере Keras). Освоение методики создания персептрона и процедуры его настройки при помощи библиотеки Neurolab на языке программирования Python. Приобретение навыков решения задачи классификации векторов.

1.2 Методические указания по самостоятельной работе студентов

План работы:

1. Загрузка необходимых модулей и данных
2. Нейронная сеть: создание модели
3. Нейронная сеть: обучение и оценка результата
4. Протестировать.
5. Вывести результат
6. Сделать выводы

Содержание отчёта

Содержание отчёта должно соответствовать плану работы.

Обязательные пункты:

- 1) Название работы
- 2) Цель работы
- 3) Краткое описание исследованной нейронной сети и её архитектуры
- 4) Краткое описание проведённых исследований в виде графиков и числовых данных
- 5) Листинг программы моделирования нейронной сети
- 6) Полученные результаты в виде графиков и числовых данных
- 7) Расширенные выводы из лабораторной работы

Критерии оценивая:

- оценка *«отлично»* выставляется студенту, если задание выполнено в полном объеме, студент хорошо ориентируется в технологии разработки нейронных сетей, программа логично и корректно демонстрирует работу всех функций;
- оценка *«хорошо»* выставляется студенту, если он выполнил задание почти в полном объеме (может отсутствовать пункт), допускает небольшие «проектно-технологические» ошибки в разработке нейронных сетей;
- оценка *«удовлетворительно»* выставляется студенту, если он выполнил написание программы по нейронным сетям, но не составил отчет;
- оценка *«неудовлетворительно»* выставляется студенту, если он не выполнил написание программы по нейронным сетям, но не составил отчет.

3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОЦЕНКА ЗНАНИЙ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ЗАЧЕТЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЗАЧЕТУ

Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Индикатор УК-1.2. Анализирует поставленную задачу и предлагает варианты ее решения с применением принципов системного подхода

Обучающийся знает: возможности нейронных сетей (как программ особого вида) для решения профессиональных задач; способы построения нейросетей (бесформульный, самообучение, воплощение и т.п.) и способы их применения для решения практических задач;.

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам его участия в устных опросах, а также по результатам ответа на зачете:

1. Обучение искусственной нейронной сети.
2. Нейросеть на основе графа произвольной структуры.
3. «Схемотехнический» подход к построению нейросети «под задачу».
4. Как формируется обученная логическая нейронная сеть с помощью системы правил вывода по всем возможным ситуациям?
5. Как строится логическая нейронная сеть по логическому описанию системы принятия решений?
6. Каковы принципы построения нечеткой логики?
7. Проблема обучения «готовых» нейросетей.
8. Дерево логических возможностей.
9. Достоверность высказываний о событиях.
10. Как строится абстрактная (математическая) модель нейрона – средства реализации функции активации?
11. Каковы механизмы направленного распространения сигналов в нейронной сети с помощью синаптических весов, позволяющие запоминать причинно-следственные связи?
12. Какую информацию обрабатывают нейроны, и почему задание этой информации на рецепторах следует интерпретировать как достоверность высказываний о принадлежности данных?
13. В каких режимах работает нейронная сеть?
14. Как производится обучение нейронной сети?
15. В чем принципиальное отличие логической нейронной сети от персептрона, реализующего «классический» подход?
16. Какая информация отображается на рецепторах, и как с помощью их возбуждения задавать нечеткие данные или данные, не совпадающие с теми, что использованы при обучении?
17. На чем основана принципиальная возможность сведения логических нейронных сетей к однослойным?
18. Что представляет собой факторное пространство событий и как его структуризация с помощью дерева логических возможностей помогает корректно сформировать логическое описание системы принятия решений?
19. Как на основе «схемотехнического» подхода производится обоснование однослойных логических нейронных сетей, реализующих системы принятия решений?
20. Когда возникает проблема обучения логической нейронной сети и в чем ее идея?
21. Как описание структуры логической нейронной сети с помощью матрицы следования способствует формальному решению задачи обучения?
22. Вводятся ли при обучении новые связи между нейронами, не отображенные в исходной структуре?

Компетенция ПК-2 Способен проектировать информационные системы

Индикатор ПК-2.2. Разрабатывает модель информационной системы, в том числе с опорой на современные облачные решения

Обучающийся знает: понятие нейрона, базовых моделей нейронов и нейронных сетей, виды биологических нейронных сетей и структуру мозга;

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам его участия в устных опросах, а также по результатам ответа на зачете.

1. История нейронных сетей. Аналогия с моделью мозга. Формирование информации на рецепторном слое. Пространство признаков.
2. Что представляет собой модель «живого» нейрона?
3. Ключевые термины. Классификация нейронных сетей и их свойств.
4. Классификация информационных интеллектуальных систем. Нейронная сеть.

Компетенция ПК-2 Способен проектировать информационные системы

Индикатор ПК-2.4. Проводит анализ современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений на их основе с целью выбора средств разработки информационных систем

Обучающийся знает: современные направления развития нейросетевых технологий и их возможности для разных сфер деятельности; перечень программных средств для моделирования и построения нейронных сетей, их возможности и особенности работы;.

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам его участия в устном опросе, а также по результатам ответа на зачете.

1. Философия BEAM технологий, в чем суть данного направления робототехники?
2. Что такое стимул реакция, основные принципы формирования?
3. Какие типы нейронных сетей существуют?
4. Методы реализации нейронных цепей на основе схмотехнических решений?
5. Маршрутизация по смежным узлам (технология Wi-Fi) на основе логической нейронной сети с обратными связями.
6. Современные направления развития нейросетевых технологий.
7. Динамический выбор оптимальной стратегии распараллеливания в многопроцессорной вычислительной системе.

ОЦЕНКА УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ОБУЧАЮЩИХСЯ НА ЗАЧЕТЕ

Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

Индикатор УК-1.2. Анализирует поставленную задачу и предлагает варианты ее решения с применением принципов системного подхода

Обучающийся умеет: проектировать нейронную сеть на логическом и алгоритмическом уровне;

Обучающийся владеет: навыками анализа и сложности построенной нейронной сети;

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ

Компетенция ПК-2 Способен проектировать информационные системы

Индикатор ПК-2.2. Разрабатывает модель информационной системы, в том числе с опорой на современные облачные решения

Обучающийся умеет: использовать модели и алгоритмы работы нейронных сетей для решения прикладных задач;

Обучающийся владеет: навыками решения задач по построению нейронной сети.

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ.

Компетенция ПК-2 Способен проектировать информационные системы

Индикатор ПК-2.4. Проводит анализ современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений на их основе с целью выбора средств разработки информационных систем

Обучающийся умеет: выбирать программные средства и схмотехнические решения для реализации нейронной сети;

Обучающийся владеет: навыками работы с программными средствами для построения нейронных сетей.

Оценка достижения обучающимся запланированного результата обучения осуществляется по результатам выполнения лабораторных работ, что свидетельствует о накоплении опыта работы с программными средствами построения нейронных сетей и опыта разработки схмотехнических решений..

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
Компетенция УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. Индикатор УК-1.2. Анализирует поставленную задачу и предлагает варианты ее решения с применением принципов системного подхода					
Знать: - возможности нейронных сетей (как программ особого вида) для решения профессиональ ных задач; - способы построения нейросетей (бесформульн ый, самообучение, воплощение и т.п.) и способы	Не знает	Фрагментарн ые знания о возможностях нейронных сетей (как программ особого вида) для решения профессионал ьных задач; способах построения нейросетей (бесформульн ый, самообучение , воплощение	Общие, но не структуриров анные знания о возможностях нейронных сетей (как программ особого вида) для решения профессионал ьных задач; способах построения нейросетей (бесформульн ый,	Сформированны е, но содержащие отдельные пробелы знания о возможностях нейронных сетей (как программ особого вида) для решения профессиональн ых задач; способах построения нейросетей (бесформульный , самообучение,	Сформированны е систематизирова нные прочные знания о возможностях нейронных сетей (как программ особого вида) для решения профессиональн ых задач; способах построения нейросетей (бесформульный , самообучение,

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
их применения для решения практических задач		и т.п.) и способах их применения для решения практических задач	самообучение, воплощение и т.п.) и способах их применения для решения практических задач	воплощение и т.п.) и способах их применения для решения практических задач	воплощение и т.п.) и способах их применения для решения практических задач
Уметь: проектировать нейронную сеть на логическом и алгоритмическом уровне	Не умеет	Частично освоенные умения проектировать нейронную сеть на логическом и алгоритмическом уровне	В целом освоенные, но не подкрепляемые знаниями и самостоятельностью выполнения умения проектировать нейронную сеть на логическом и алгоритмическом уровне	В целом сформированные и самостоятельно выполняемые, но не всегда интеллектуально обоснованные умения проектировать нейронную сеть на логическом и алгоритмическом уровне	Успешно сформированные, самостоятельно и осознанно выполняемые умения проектировать нейронную сеть на логическом и алгоритмическом уровне
Владеть: навыками анализа и сложности построенной нейронной сети	Не владеет	Фрагментарно сформированные навыки анализа и сложности построенной нейронной сети	В целом сформированные, но выполняемые на элементарном уровне навыки анализа и сложности построенной нейронной сети	Сформированные, но не устойчивые в сложных ситуациях навыки анализа и сложности построенной нейронной сети	Успешно сформированные, устойчивые, технологически грамотно выполняемые навыки анализа и сложности построенной нейронной сети
Компетенция ПК-2 Способен проектировать информационные системы Индикатор ПК-2.2. Разрабатывает модель информационной системы, в том числе с опорой на современные облачные решения					
Знать: - понятие нейрона, базовых моделей нейронов и нейронных сетей, виды биологических нейронных сетей и структуру	Не знает	Фрагментарные знания о нейронах, базовых моделях нейронов и нейронных сетей	Общие, но не структурированные знания о нейронах, базовых моделях нейронов и нейронных сетей	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о нейронах, базовых моделях нейронов и нейронных сетей	Сформированные систематизированные прочные знания о нейронах, базовых моделях нейронов и нейронных сетей

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
мозга					
Уметь: - использовать модели и алгоритмы работы нейронных сетей для решения прикладных задач	Не умеет	Частично освоенные умения использовать модели и алгоритмы работы нейронных сетей для решения прикладных задач	В целом освоенные, но не подкрепляемые знаниями и самостоятельностью выполнения умения использовать модели и алгоритмы работы нейронных сетей для решения прикладных задач	В целом сформированные и самостоятельно выполняемые, но не всегда интеллектуально обоснованные умения использовать модели и алгоритмы работы нейронных сетей для решения прикладных задач	Успешно сформированные, самостоятельно и осознанно выполняемые умения использовать модели и алгоритмы работы нейронных сетей для решения прикладных задач
Владеть: - навыками решения задач по построению нейронной сети	Не владеет	Фрагментарно сформированные навыки решения задач по построению нейронной сети	В целом сформированные, но выполняемые на элементарном уровне навыки решения задач по построению нейронной сети	Сформированные, но не устойчивые в сложных ситуациях навыки решения задач по построению нейронной сети	Успешно сформированные, устойчивые, технологически грамотно выполняемые навыки решения задач по построению нейронной сети
Компетенция ПК-2 Способен проектировать информационные системы Индикатор ПК-2.4. Проводит анализ современных программно-технических средств, специализированных цифровых платформ и облачных решений, сквозных цифровых технологий и отраслевых решений на их основе с целью выбора средств разработки информационных систем					
Знать: - современные направления развития нейросетевых технологий и их возможности для разных сфер деятельности, перечень программных средств для моделирования и	Не знает	Фрагментарные знания современных направлений развития нейросетевых технологий и их возможностей для разных сфер деятельности, перечня программных средств для моделирования	Общие, но не структурированные знания современных направлений развития нейросетевых технологий и их возможностей для разных сфер деятельности, перечня программных средств для	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных направлений развития нейросетевых технологий и их возможностей для разных сфер деятельности, перечня программных средств для	Сформированные, систематизированные прочные знания современных направлений развития нейросетевых технологий и их возможностей для разных сфер деятельности, перечня программных средств для

Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения				
	1	2	3	4	5
построения нейронных сетей, их возможности и особенности работы		я и построения нейронных сетей, их возможности и особенности работы	моделирования и построения нейронных сетей, их возможности и особенности работы	моделирования и построения нейронных сетей, их возможности и особенности работы	моделирования и построения нейронных сетей, их возможности и особенности работы
Уметь: - выбирать программные средства и схемотехнические решения для реализации нейронной сети	Не умеет	Частично освоенные умения выбирать программные средства и схемотехнические решения для реализации нейронной сети	В целом освоенные, но не подкрепляемые знаниями и самостоятельно выполняемые умения выбирать программные средства и схемотехнические решения для реализации нейронной сети	В целом сформированные и самостоятельно выполняемые, но не всегда интеллектуально обоснованные умения выбирать программные средства и схемотехнические решения для реализации нейронной сети	Успешно сформированные, самостоятельно и осознанно выполняемые умения выбирать программные средства и схемотехнические решения для реализации нейронной сети
Владеть: - навыками работы с программными средствами для построения нейронных сетей	Не владеет	Фрагментарно сформированные навыки работы с программными средствами для построения нейронных сетей	В целом сформированные, но выполняемые на элементарном уровне навыки работы с программными средствами для построения нейронных сетей	Сформированные, но не устойчивые в сложных ситуациях навыки работы с программными средствами для построения нейронных сетей	Успешно сформированные, устойчивые, технологически грамотно выполняемые навыки работы с программными средствами для построения нейронных сетей

ПРОЦЕДУРА ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Для контроля усвоения обучающимися данной дисциплины учебным планом предусмотрен зачет или по результатам текущего контроля. Зачет в третьем семестре проводится в форме устного ответа на теоретический вопрос, сдачи отчета по практическим работам, беседы с преподавателем по материалам отчета. В ходе промежуточной аттестации

перевод результатов работы обучающихся (результатов текущего контроля, рейтинговых баллов) в систему оценки знаний осуществляется с ориентацией на критерии оценивания сформированности компетенций следующим образом:

Отметка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, который в итоговом отчете выполнил все практические задания на отметку не ниже «удовлетворительно», ответил на вопросы по некоторым заданиям, ответил на устный вопрос преподавателя из списка вопросов к зачету; показал сформированные систематизированные прочные знания о нейронах, базовых моделях нейронов и нейронных сетей, видах биологических нейронных сетей и о структуре мозга; о классификации интеллектуальных информационных систем; об основных этапах обучения нейронной сети; о типах и принципах построения нейронных сетей.

Отметка **«не зачтено»** выставляется обучающемуся, который не выполнил в полном объеме все практические задания, соответственно не предоставил на контрольное мероприятие итоговый отчет, имеет фрагментарные знания о нейронах, базовых моделях нейронов и нейронных сетей, видах биологических нейронных сетей и о структуре мозга; о классификации интеллектуальных информационных систем; об основных этапах обучения нейронной сети; о типах и принципах построения нейронных сетей.

5. ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Составил:

В.Н. Маризина, к.п.н.



(подпись)

Заведующий кафедрой

Н.Б.Стрекалова, д.п.н., доцент



(подпись)

Заведующий выпускающей кафедрой

Н.Б.Стрекалова, д.п.н., доцент



(подпись)