

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Шебзухова Татьяна Александровна
Должность: Директор Пятигорского института (филиал) Северо-Кавказского
федерального университета
Дата подписания: 23.08.2023 13:15:20
Уникальный программный ключ:
d74ce93cd40e39275c3ba2f5846413ba1844963

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Пятигорский институт (филиал) СКФУ

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

Пятигорского института (филиал) СКФУ

_____ М.В. Мартыненко

«__»_____ 2022 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине
«Основы распознавания образов»

Направление подготовки

09.04.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль)

Информационные системы и технологии обработки
цифрового контента

Форма обучения

очная

Год начала обучения

2022

Реализуется в 8 семестре

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Предисловие

1. Назначение: обеспечение методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Основы распознавания образов». Текущий контроль по данной дисциплине – вид систематической проверки знаний, умений, навыков студентов. Задачами текущего контроля являются получение первичной информации о ходе и качестве освоения компетенций, а также стимулирование регулярной целенаправленной работы студентов. Для формирования определенного уровня компетенций.

2. ФОС является приложением к программе дисциплины «Основы распознавания образов» и в соответствии с образовательной программой высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

3. Разработчик: Чернышев Александр Борисович, профессор кафедры систем управления и информационных технологий, доктор технических наук, доцент

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель:

Цаплева В.В. – и.о. зав. кафедрой систем управления и информационных технологий

Члены комиссии:

Флоринский О.С. – доцент кафедры систем управления и информационных технологий

Мишин В.В. – доцент кафедры систем управления и информационных технологий

Представитель организации-работодателя:

Афанасов Владимир Христофорович - директор ООО «Сателлит»

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует ОП ВО по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии и рекомендуется для оценивания уровня сформированности компетенций при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов по дисциплине «Основы распознавания образов».

28 марта 2022 г.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

Паспорт фонда оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации

По дисциплине	Основы распознавания образов
Направление подготовки	09.03.02 «Информационные системы и технологии»
Профиль	Прикладное программирование в информационных системах
Квалификация выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная
Год начала обучения	2022
Изучается в 8 семестре	

Код оцениваемой компетенции	Этап формирования компетенции (№ темы) (в соответствии с рабочей программой)	Средства и технологии оценки	Вид контроля, аттестация	Тип контроля (устный, письменный, с помощью технических средств)	Наименование оценочного средства	Количество заданий для каждого уровня, шт.	
						Базовый	Повышенный
ПК-5, ПК-13	тема 1 – тема 6	собеседование	промежуточный	устный, с помощью технических средств	вопросы к лабораторным работам	68	-
ПК-5, ПК-13	тема 1 – тема 6	Выполнение разноуровневых заданий, решение разноуровневых задач	промежуточный	Устный, с помощью технических средств	комплект задач	21	-
ПК-5, ПК-13	тема 1 – тема 6	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточный	Устный	Вопросы для собеседования	14	3
ПК-5, ПК-13	тема 1 – тема 6	Подготовка реферата, доклада	промежуточный	Устный	Темы рефератов, докладов	30	9

Вопросы для собеседования по лабораторным работам по дисциплине «Основы распознавания образов»

Тема 1. Основы байесовских методов классификации. Байесовский классификатор

Лабораторная работа 1. Наивный байесовский классификатор

Тема 2. Классификаторы, основанные на оценке функции оптимизации

Лабораторная работа 2. Классификаторы на основе измерения расстояний

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

1. Вычислите как в примере 2 значения p_1 и p_2 , но для следующих двух случаев: $(P(w_1)=1/6, P(w_2)=5/6), (P(w_1)=5/6, P(w_2)=1/6)$. Дайте объяснения зависимости результатов классификации от априорных вероятностей.

2. Повторите пример 6, но для $N = 500$ и $N = 5000$ точек. Прокомментируйте результат.

1	$S_1 = S_2 = S_3 = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.8 & 0.2 \\ 0.1 & 0.2 & 0.8 \end{bmatrix} \neq \sigma^2 I$ Повторите пример 7, но где . Напишите вывод по получившемуся ответу.
2	Повторите пример 7, но где для генерации X и X_1 будут использованы следующие вероятности классов $P_1 = 1/2$, $P_2 = P_3 = 1/4$. Для этого случая байесовский классификатор должен показать лучший результат. Почему?
3	$S_1 = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.8 & 0.2 \\ 0.1 & 0.2 & 0.8 \end{bmatrix},$ Повторите пример 7, но где $P(w_1) = P(w_2) = P(w_3) = 1/3$ и $S_2 = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.01 & 0.01 \\ 0.01 & 0.8 & 0.01 \\ 0.01 & 0.01 & 0.6 \end{bmatrix}, S_3 = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.6 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.6 \end{bmatrix},$ Объясните результат.
4	$S_1 = S_2 = S_3 = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.3 & 0.1 \\ 0.3 & 0.8 & 0.3 \\ 0.1 & 0.3 & 0.8 \end{bmatrix} \neq \sigma^2 I$ Повторите пример 7, но где . Напишите вывод по получившемуся ответу.
5	Повторите пример 7, но где для генерации X и X_1 будут использованы следующие вероятности классов $P_1 = 0.8$, $P_2 = 0.15$, $P_3 = 0.05$. Прокомментируйте результат.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

6	$S_1 = \begin{bmatrix} 0.9 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.8 & 0.2 \\ 0.1 & 0.2 & 0.9 \end{bmatrix}$ Повторите пример 7, но где $P(w_1) = P(w_2) = P(w_3) = 1/3$ и $S_2 = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.01 & 0.01 \\ 0.01 & 0.8 & 0.01 \\ 0.01 & 0.01 & 0.6 \end{bmatrix}, S_3 = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.2 & 0.1 \\ 0.1 & 0.6 & 0.1 \\ 0.1 & 0.2 & 0.6 \end{bmatrix}$
7	Объясните результат. $S_1 = S_2 = S_3 = \begin{bmatrix} 0.7 & 0.2 & 0.4 \\ 0.2 & 0.7 & 0.2 \\ 0.4 & 0.2 & 0.7 \end{bmatrix} \neq \sigma^2 I$ Повторите пример 7, но где . Напишите вывод по получившемуся ответу.
8	Повторите пример 7, но где для генерации X и X_1 будут использованы следующие вероятности классов $P_1 = 0.6, P_2 = P_3 = 0.2$ Для этого случая байесовский классификатор должен показать лучший результат. Почему?
9	$S_1 = \begin{bmatrix} 0.8 & 0.2 & 0.1 \\ 0.2 & 0.8 & 0.2 \\ 0.1 & 0.2 & 0.8 \end{bmatrix}$ Повторите пример 7, но где $P(w_1) = P(w_2) = 0.2, P(w_3) = 0.6$ и $S_2 = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.01 & 0.01 \\ 0.01 & 0.8 & 0.01 \\ 0.01 & 0.01 & 0.6 \end{bmatrix}, S_3 = \begin{bmatrix} 0.6 & 0.1 & 0.1 \\ 0.1 & 0.6 & 0.1 \\ 0.1 & 0.1 & 0.6 \end{bmatrix}$
10	Объясните результат. Повторите пример 7, но где для генерации X и X_1 будут использованы следующие вероятности классов $P_1 = 0.4, P_2 = P_3 = 0.3$. Для этого случая байесовский классификатор должен показать лучший результат. Почему?

Тема 3. Создание и обучение нейронной сети на языке высокого уровня среды Matlab

Лабораторная работа 3. Использование персептрона для классификации

Создать два частично пересекающихся класса точек (100 точек для каждого класса) как показано в таблице 2.5. Разделить их насколько это возможно с помощью персептрона. Тип обучения персептрона онлайн или пакетный указан в таблице. Нарисовать найденное решение.

1	$\begin{pmatrix} 0 & A \\ B & 0 \end{pmatrix}$ Онлайн обучение.
2	$\begin{pmatrix} A & 0 \\ B & 0 \end{pmatrix}$ Пакетное обучение.
3	$\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ A & B \end{pmatrix}$ Пакетное обучение.
4	$\begin{pmatrix} 0 & A \\ A & B \end{pmatrix}$ Пакетное обучение.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

6	$\begin{pmatrix} A & 0 \\ B & 0 \end{pmatrix}$	Пакетное обучение.
7	$\begin{pmatrix} 0 & A \\ B & 0 \end{pmatrix}$	Онлайн обучение.
8	$\begin{pmatrix} A & 0 \\ B & 0 \end{pmatrix}$	Онлайн обучение.
9	$\begin{pmatrix} 0 & A \\ B & 0 \end{pmatrix}$	Пакетное обучение.
10	$\begin{pmatrix} 0 & 0 \\ A & B \end{pmatrix}$	Онлайн обучение.

**Тема 4. Классификаторы, основанные на оценки функции оптимизации.
Машины опорных векторов и нейронные сети прямого распространения**

Лабораторная работа 4. Алгоритм LMS

В индивидуальном варианте (таблица 3.1) дано расположение двух классов (А и В) по «углам» квадрата (по типу как на рисунке 3.39). Каждый «угол» представлен 200 точками. Требуется отделить класс А от В с помощью персептрона и полносвязанной многослойной сети прямого распространения.

Номер варианта	Условие задачи
1	$\begin{pmatrix} B & A \\ B & B \end{pmatrix}$
2	$\begin{pmatrix} A & B \\ B & B \end{pmatrix}$
3	$\begin{pmatrix} B & B \\ A & B \end{pmatrix}$
4	$\begin{pmatrix} B & B \\ B & A \end{pmatrix}$
5	$\begin{pmatrix} A & A \\ B & B \end{pmatrix}$
6	$\begin{pmatrix} A & B \\ A & B \end{pmatrix}$
7	$\begin{pmatrix} B & B \\ A & A \end{pmatrix}$
8	$\begin{pmatrix} B & A \\ B & A \end{pmatrix}$
9	$\begin{pmatrix} A & B \\ B & A \end{pmatrix}$
10	$\begin{pmatrix} B & A \end{pmatrix}$

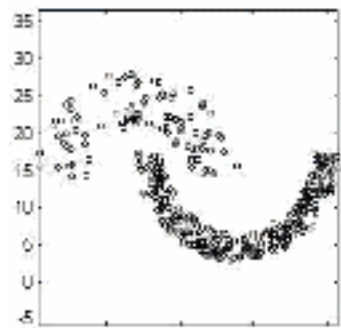
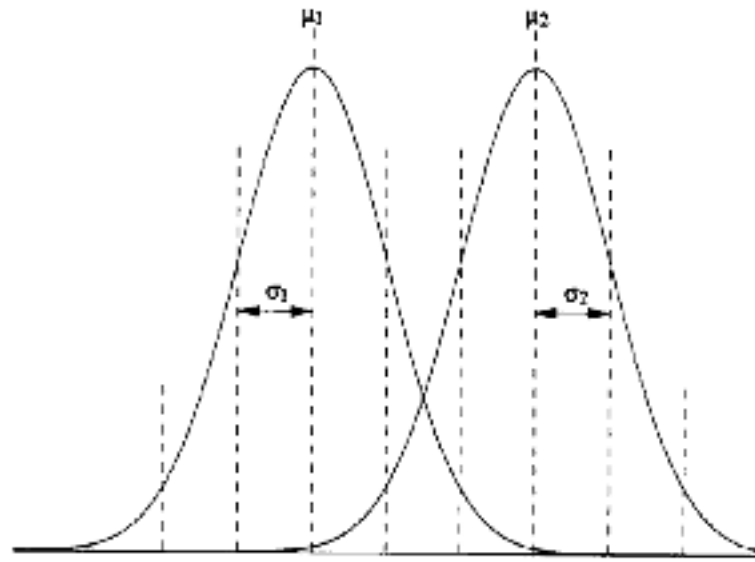
10
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

11	$\begin{pmatrix} A & A \\ B & A \end{pmatrix}$
12	$\begin{pmatrix} B & A \\ A & A \end{pmatrix}$
13	$\begin{pmatrix} A & B \\ A & A \end{pmatrix}$
14	$\begin{pmatrix} A & A \\ A & B \end{pmatrix}$

Тема 5. Пример создания и обучения нейронных сетей для задач классификации в среде Matlab

Лабораторная работа 5. Нейронные сети для классификации.

В индивидуальном варианте (таблица 5.5) дано условие задачи на классификацию. Все задачи подобраны так, что предобработки данных в целом не требуется (хотя в некоторых задачах её можно было бы сделать), приемлемая точность на тестовой выборке везде отмечена как 70%, что в целом не много. Достижение более большой точности распознавания оценивается в дополнительных баллах.

№	Условие задачи
1	Синтетические данные на классификацию. Постоянный адрес задачи: https://cs.joensuu.fi/sipu/datasets/.  A.K. Jain's Toy problem Необходимо перевести выборку в формат Excel. Затем решить задачу классификации: создать нейронную сеть, которая принимая координаты точки, относит её к тому или иному классу. Разбитие на тестовую и обучающую выборку осуществляет сам студент, исходя из задачи. Можно ориентироваться на 80%-85% для обучающей выборки и 15%-20% для тестовой. В выборках обязательно учесть степень представленности классов. Если один класс представлен 20 паттернами, а другой 5, то очевидно, что в обучающей и тестовой выборке окажутся разное количество паттернов из этих классов. Постараться получить классификатор с качеством правильных ответов не ниже 70% для тестовой выборки. Правильным ответом считается ответ сети, при котором евклидово расстояние между идеальным требуемым ответом (учитель) и ответом сети не превышает по модулю 0.1.
2	Задача о двух многомерных перекрывающихся нормальных распределениях.  Даны два двадцатимерных нормальных распределения (7400 паттернов). Одно кодируется классом 0, другое – 1. Класс 1 имеет среднее (a, a, a, ..., a), класс 2 – (-a, -a, -a, ..., -a), где $a = 2 / \sqrt{20}$. Необходимо на тестовом множестве (можно использовать 300 паттернов) классификации в 70%. Ошибка примерно 25% - нормальна. Данная выборка, в которой паттерны принадлежат двум кластерам в виде точек. Каждый паттерн задаётся двумя точками и типом класса: -1 или 1. Требуется разбить выборку на два множества: обучающее и тестовое и добиться правильной классификации на тестовом множестве более 70%. В этой задаче полезно для студента вывести данные

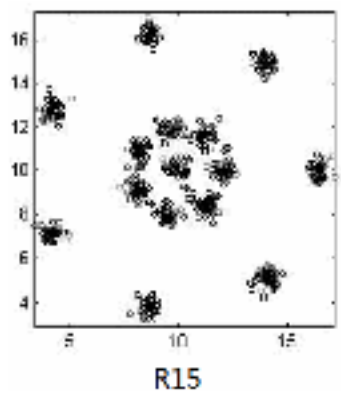
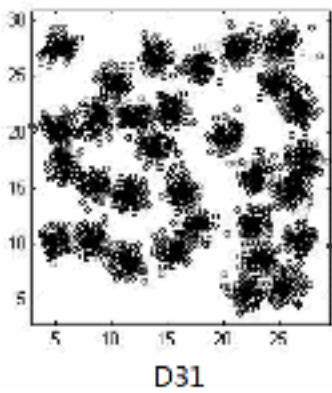
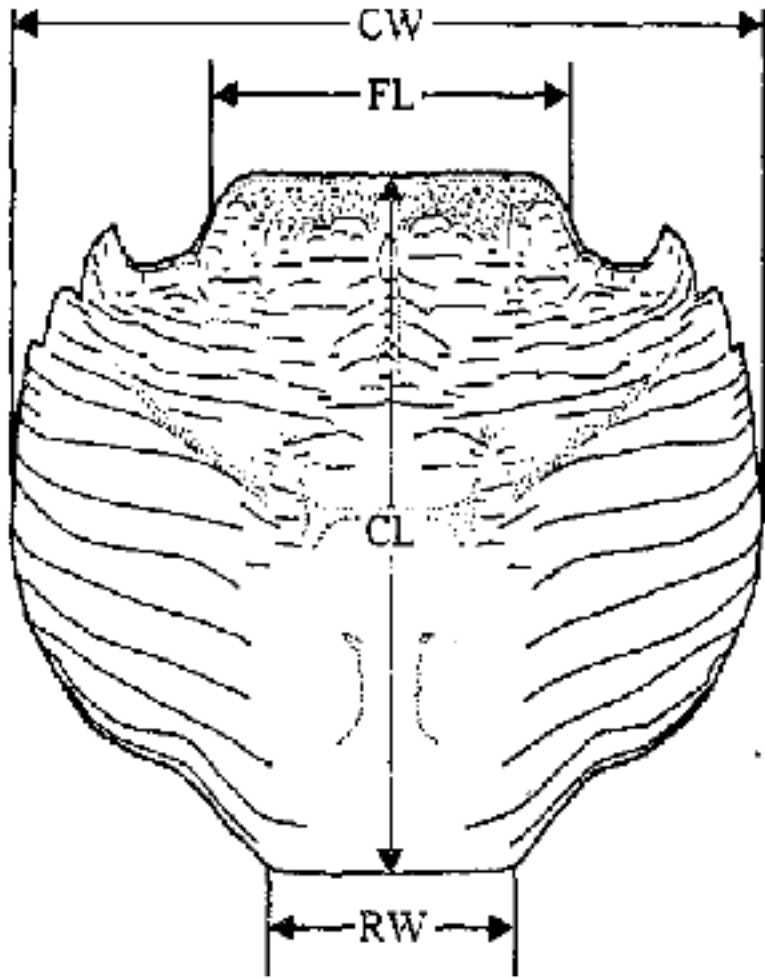
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН

ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: 3 Шебзухова Татьяна Александровна

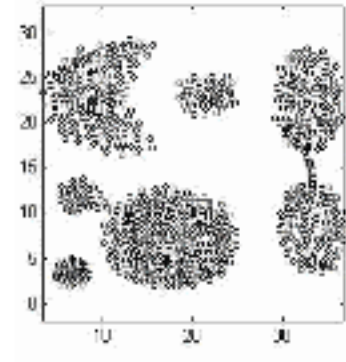
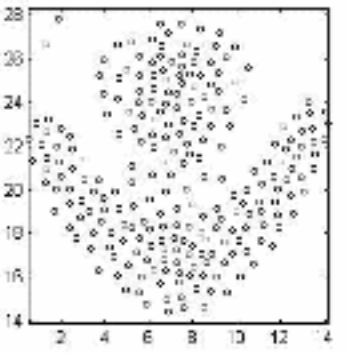
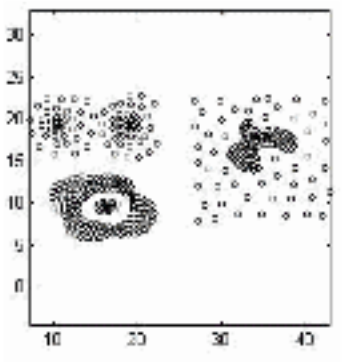
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	на канву и оценить степень репрезентативной представленности каждого класса.
4	Синтетические данные на классификацию. Постоянный адрес задачи: https://cs.joensuu.fi/sipu/datasets/.  Комментарий к варианту 1.
5	Задача про фонемы. Даны два класса: один описывает назальный звук (класс 0), другой – оральный (класс 1). Класс 0 содержит 3818 паттернов, а класс 1 – 1586 паттернов. Каждый класс описывается 5 фонемами: Aa, Ao, Dcl, Iy, Sh. Фонемы изменяются в следующих вещественных диапазонах: Aa [-1.7, 4.107], Ao [-1.327, 4.378], Dcl [-1.823, 3.199], Iy [-1.581, 2.826], Sh [-1.284, 2.719]. В физический смысл этих фонем и диапазонов вникать не нужно. Необходимо произвести классификацию и добиться на тестовом множестве качества распознавания не ниже 70%.
6	Синтетические данные на классификацию. Постоянный адрес задачи: https://cs.joensuu.fi/sipu/datasets/.  Комментарий к варианту 1.
7	Задача о крабах genus Leptograpsus. Имеется выборка по крабам двух видов. Каждый вид представлен 50 самцами и 50 самками, т.е. вся выборка 200 измерений. Первая колонка – пол. Вторая колонка – индекс от 1 до 50, далее 5 колонок – это измерения тела краба (как в задачах об ирисах Фишера) в мм: FL, RW, CL, CW, BD. Схема измерений представлена ниже. В [8] можно получить подробную информацию об этих животных, а также о смысле эксперимента.  Последняя колонка это вид краба. Выборка бьётся на тестовую и обучающую. Для тестовой выборки подойдёт по 5 экземпляров из каждого класса: 5 самцов типа 1, 5 самок типа 1, 5 самцов типа 2, 5 самок типа 2. Всё остальное – обучающая выборка, хотя студент может предложить своё разбиение. На вход сети подаётся 6 параметров (индексы, разумеется, подавать не надо, они нужны для разбиения на обучающее и тестовое множество, а также для анализа ответов). Требуется создать и обучить сеть, которая правильно определяет тип краба на тестовой выборке с вероятностью более 70% (чем больше, тем лучше). Что такое правильный ответ написано в варианте №1, а также разобрано в задаче об ирисах Фишера.
8	ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН электронными данными на ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ datasets/ классификацию. Постоянный адрес задачи:

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

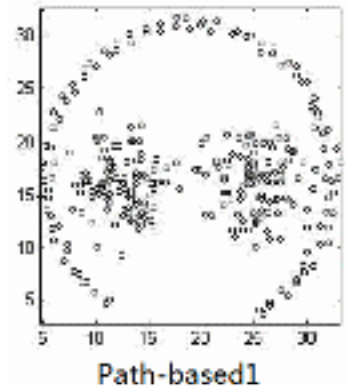
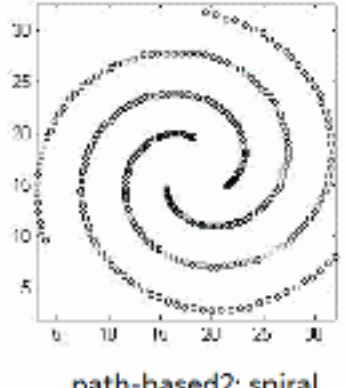
	 Комментарий к варианту 1.
9	Синтетические данные на классификацию. Постоянный адрес задачи: https://cs.joensuu.fi/sipu/datasets/.  Комментарий к варианту 1.
10	Задача о классификации стекла. Имеется выборка из 214 записей. Состоит из 10 колонок (+ одна колонка индексов): RI – индекс преломления стекла, далее 8 колонок, которые обозначают содержание в процентах того или иного элемента (Na, Mg, Al, Si, K, Ca, Ba, Fe). Последняя колонка – тип стекла: 1 – window float glass, 2 – window non-float glass, 3 – vehicle glass, 4 – vehicle non-float glass (данный класс отсутствует в данной выборке), 5 – containers, 6 – tableware, 7 – vehicle headlamp glass. Из-за отсутствующего одного класса получается 6 типов стекла. Выборку необходимо разбить на две части: обучающую и тестовую. В данной выборке классы представлены различным количеством элементов, поэтому для тестовой каждый класс вносит не одинаковое количество паттернов: 1 – 10 паттернов, 2 – 10, 3 – 3, 5 – 3, 6 – 2, 7 – 4. Всё остальное идёт в обучающую выборку. Добиться классификации с точностью на тестовой выборке более 70%. Дополнительную информацию вместе со статьями, в которых использовалась эта выборка, можно получить по адресу: https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Glass+Identification/. В Matlab можно набрать команду <code>nprtool</code>, нажать Next, далее Load Example Dataset и выбрать Types of Glass и почитать информацию об этой задаче. Однако, стоит учесть, что в Matlab интегрирована упрощенная задача, где на выходе имеем всего 2 класса.
11	Синтетические данные на классификацию. Постоянный адрес задачи: https://cs.joensuu.fi/sipu/datasets/.  Комментарий к варианту 1.
12	Задача о цифрах.  Цифры, кодируемые переменной VAR1..VAR7, расположенными так, чтобы каждая запись состояла из 7 значений переменных и класса цифры. Не все переменные правильно кодируют свой класс, т.к. табло неисправно. Необходимо составить

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	классификатор, который на тестовом множестве покажет выше 70% правильных ответов. Можно использовать следующую структуру сети: 7-5-10, количество эпох 500, начальная скорость обучения 0.01. Разбитие на обучающую и тестовую выборки можно производить исходя из соотношений 85%-15%, степень равномерной представленности каждого класса должен сделать сам студент.
13	Синтетические данные на классификацию. Постоянный адрес задачи: https://cs.joensuu.fi/sipu/datasets/.  Комментарий к варианту 1.
14	Синтетические данные на классификацию. Постоянный адрес задачи: https://cs.joensuu.fi/sipu/datasets/.  Комментарий к варианту 1.

В индивидуальном варианте (таблица 6.4) дано условие задачи на классификацию. Приемлемая точность на тестовой выборке везде отмечена как 70%, что в целом не много. Достижение более большой точности распознавания оценивается в дополнительных баллах.

№	Условие задачи
1	Решить задачу о грибах с расширением входного вектора и выходного так, как это описано в разборе второй задачи. Сравнить результаты с обучением на рисунке 6.4.
2	В США в Аризоне существует племя индейцев Пима (https://ru.wikipedia.org/wiki/Пима). Особенность этого племени в том, что у его представителей самый высокий в мире процент заболеваемости сахарным диабетом 2-го типа. Среди женщин этого племени было проведено исследование (спонсируемое Всемирной Организацией Здравоохранения; речь идёт об исследовании 1988 г., т.к. были и другие). Одним из результатов данного исследования было то, что была составлена выборка, где отмечали наличие или отсутствие диабета в зависимости от разных факторов (адрес выборки: https://archive.ics.uci.edu/ml/datasets/Pima+Indians+Diabetes/). Выборка состоит из 768 записей. Всего 9 столбцов, 8 из них – показатели, а 1 – флаг (наличие или отсутствие диабета). Классы представлены не равномерно: женщины у которых нет диабета 500 штук, у которых есть – 268 штук. Первый столбец – количество беременностей, второй – концентрация глюкозы в плазме в течении двух часов при использовании орального теста на концентрацию глюкозы, третий – кровяное давление, четвёртый – толщина сгибающей трёхглавой мышцы (Triceps skin fold thickness), пятый - 2-Hour serum insulin, шестой – индекс массы тела, седьмой - Diabetes pedigree function, восьмой – возраст, девятый – обозначение класса (0 – нет диабета, 1 – есть диабет). Для нейронной сети (многослойный персептрон) достигали результата в 76.4% распознаваний.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022		главные буквы, каждая буква была записана такой записи применялись ещё случайные искажения. Всего было 20000 записей английских заглавных букв, все они располага-
---	--	--

	лись в рамке определённого размера. Потом через эту рамку проводилось ряд прямых, подсчитывалось количество пересечений этих прямых с буквой и результат записывался в вектор, также в вектор записывалась базовая информация о размерах рамки, количестве пикселей и т.д. Таким образом, удалось перейти от пиксельного представления буквы к её признаковому представлению (осуществить сжатие) в виде вектора размером в 16 позиций. Т.е. каждая английская буква определённого шрифта и с определённым искажением описывается таким вектором. Требуется по входному вектору классифицировать букву. Подробную информацию о сети и выборке можно получить из статьи Hussein Salim Qasim "Letter Recognition Data Using Neural Network" (https://www.researchgate.net/publication/289129248_Letter_Recognition_Data_Using_Neural_Network) или найти информацию в интернете по запросу «letter dataset» . На примере этой задачи видно, как сильно изменились нейросетевые технологии классификации. Раньше отдельным этапом осуществляли предобработку входных данных, причём часто этот этап был весьма нетривиальным. Теперь стандарт – подача на вход сети пиксельного изображения. Похожая задача рассматривается в варианте 10.
4	Классификация типов узлов скрещивания в цепочках ДНК (http://www.cs.toronto.edu/~delve/data/splice/spliceDetail.html). В данной задаче рассматриваются цепочки ДНК, состоящих из последовательностей аминокислот (А, С, Т и G) длиной 60 каждая. В каждом примере середина цепочки является кандидатом на узел скрещивания (рассматриваются 3 класса - 0 - переход типа "интрон-эксон", 0.5 - незначимый переход, 1 - переход "эксон-интрон"). Аминокислоты закодированы целыми числами А - 0, С - 1, Т - 2, G - 3. Требуется построить нейросетевую систему классификации. Данные (3175 примеров) содержатся в файле. 2500 или 2000 первых примеров используются для обучения, остальные - для тестирования. Требуется построить нейросетевую классификационную систему с наименьшей ошибкой тестирования. 60 входных значений обычно переводятся в двоичный код, и вход расширяется либо до 180, либо до 240 значений. Возможные распределения для тестовой и обучающей выборки: Обучение, 1–(464, 23.20%), 2–(485, 24.25%), 3–(1051, 52.55%); Тест, 1–(303, 25.55%), 2–(280, 23.61%), 3–(603, 50.84%).
5	Задача об оценке эффективности преподавания учителя на основе данных обучения 3 регулярных семестров и двух летних в статистическом отделении университета Висконсин-Мэдисон. Выходной класс – оценка (1 – низкая, 2 – средняя, 3 - высокая). Входной вектор: Native (английский родной – 1, не родной - 2), Instructor (25 категорий для инструктора курса), Course (26 категорий), Semester (1 – летний, 2 - регулярный), Size (числовой вход – размер класса). Всего имеется 151 запись, пропущенных значений нет.
6	Из переписи данных США 1994 взята небольшая выборка о взрослых людях. Она содержит 14 признаков (более подробно они описаны в файле к заданию). Требуется предсказать получает ли этот человек в год более 50000 долларов или нет. Выборка имеет пропущенные данные.
7	Шкала баланса. Имеются весы с двумя плечами, однако длины левого и правого плеча могут меняться. К каждому плечу подвешивался груз разной массы. От испытуемого требовалось установить будут ли весы сбалансированы или отклонятся влево, или вправо. На основании этого психологического эксперимента составлена выборка. Данные описаны в файле к заданию. Входной вектор: W – вес для левого плеча, его длина, вес для правого плеча и его длина, R – результат (1 – вправо, 0 – баланс, -1 – влево). В – баланс (когда произведение левого плеча на левый груз равно произведению правого плеча на правый груз), R – отклонение вправо, L – отклонение влево. Пропущенных данных нет. Более подробная информация о задаче находится в файле к заданию.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	ция в файле задания.
8	Нарушение печени. Имеются 5 входных параметров, которые анализируют работу печени. Требуется определить является ли человек алкоголиком или нет. Более подробная информация в файле задания.
9	Набор данных о выживании Хабермана. Этот набор данных содержит случаи из исследования, которое проводилось между 1958 и 1970 годами в больнице Биллингса Университета Чикаго по выживанию пациентов, перенесших операцию по удалению рака из молочной железы. Задача состоит в том, чтобы определить, выжил ли пациент в течении последующих 5 лет или более (положительный результат), или нет (отрицательный результат). Пропущенных данных нет. Более подробная информация в файле задания.
10	Из силуэта транспортного средства извлекли ряд признаков. По ним требуется классифицировать тип транспортного средства. Задача похожа на задачу из варианта 3. Более подробная информация в файле задания.
11	Имеется ряд параметров, измеряющих работу щитовидной железы. Требуется установить является ли человек нормальным (1) или страдает гипертиреозом (2), или гипотиреозом (3). Более подробная информация в файле задания.
12	Набор данных дрожжей. Эта база данных содержит информацию о наборе дрожжевых клеток. Задача состоит в том, чтобы определить локализацию каждой клетки среди 10 возможных вариантов. Более подробная информация в файле задания.

Тема 6. Пример создания и обучения нейронных сетей для задач регрессии в среде Matlab

Лабораторная работа 8. Машины опорных векторов

Решить собственный вариант по образцу примера 1 и 2. Индивидуальные варианты представлены в таблице.

1	Первая задача. Рассмотреть задачу из примера 1 с параметрами: $m_1 = [0, 0]^T$ и $m_2 = [1, 1]^T$ и ковариационными матрицами $S_1 = S_2 = 0.5I$, количество паттернов 400, а не 200. Вторая задача. Рассмотреть задачу из примера 2 с параметрами: точки происходят от трех (четырех) Гауссовых распределений с одинаковыми вероятностями: $[-3, 3]^T$, $[2, -3]^T$, $[7, 1]^T$ ($[-7, -7]^T$, $[0, 0]^T$, $[10, 10]^T$, $[10, -7]^T$).
2	Первая задача. Рассмотреть задачу из примера 1 с параметрами: $m_1 = [0, 0]^T$ и $m_2 = [1.7, 1.5]^T$ и ковариационными матрицами $S_1 = S_2 = 0.1I$, количество паттернов 200. Вторая задача. Рассмотреть задачу из примера 2 с параметрами: точки происходят от трех (четырех) Гауссовых распределений с одинаковыми вероятностями: $[-1.5, 2.5]^T$, $[3.5, -4.5]^T$, $[10, -3]^T$ ($[-6, -4]^T$, $[0, 0]^T$, $[6, 6]^T$, $[17, -8]^T$).
3	Первая задача. Рассмотреть задачу из примера 1 с параметрами: $m_1 = [-1, -1]^T$ и $m_2 = [1.5, 1.5]^T$ и ковариационными матрицами $S_1 = S_2 = 0.7I$, количество паттернов 200. Вторая задача. Рассмотреть задачу из примера 2 с параметрами: точки происходят от трех (четырех) Гауссовых распределений с одинаковыми вероятностями: $[-5, 5]^T$, $[7, -5]^T$, $[10, 1]^T$ ($[-5, -6]^T$, $[1, 1.5]^T$, $[5.6, 5.9]^T$, $[15, -10]^T$).
4	Первая задача. Рассмотреть задачу из примера 1 с параметрами: $m_1 = [3, 3]^T$ и $m_2 = [1.5, 1.5]^T$ и ковариационными матрицами $S_1 = S_2 = 0.5I$, количество паттернов 400. Вторая задача. Рассмотреть задачу из примера 2 с параметрами: точки происходят от трех (четырех) Гауссовых распределений с одинаковыми вероятностями: $[-10, 5]^T$, $[5, -10]^T$, $[20, 0]^T$ ($[-10, -10]^T$, $[0, 0]^T$, $[7, 5]^T$, $[15, -6]^T$).
5	Первая задача. Рассмотреть задачу из примера 1 с параметрами: $m_1 = [0, 0]^T$ и $m_2 = [1.8, 1.8]^T$ и ковариационными матрицами $S_1 = S_2 = 0.1I$, количество паттернов 400. Вторая задача. Рассмотреть задачу из примера 2 с параметрами: точки происходят от трех (четырех) Гауссовых распределений с одинаковыми вероятностями: $[-2, 2]^T$, $[2, -2]^T$, $[7, 0]^T$ ($[-5, -5]^T$, $[1, 1.5]^T$, $[6, 6.5]^T$, $[19, -5.5]^T$).

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

	1.4]T и ковариационными матрицами $S_1 = S_2 = 0.3I$, количество паттернов 200. Вторая задача. Рассмотреть задачу из примера 2 с параметрами: точки происходят от трех (четырех) Гауссовых распределений с одинаковыми вероятностями: $[-5.5, 5]^T$, $[6.7, -4.5]^T$, $[10, 0]^T$ ($[-4, -4]^T$, $[1.1, 1.5]^T$, $[5, 5]^T$, $[20, -5]^T$).
7	Первая задача. Рассмотреть задачу из примера 1 с параметрами: $m_1 = [1.1, 0]^T$ и $m_2 = [1.5, 1.9]^T$ и ковариационными матрицами $S_1 = S_2 = 0.2I$, количество паттернов 200. Вторая задача. Рассмотреть задачу из примера 2 с параметрами: точки происходят от трех (четырех) Гауссовых распределений с одинаковыми вероятностями: $[-5, 5]^T$, $[5, -7]^T$, $[10, 0]^T$ ($[-5, -5]^T$, $[1, 1]^T$, $[8, 8]^T$, $[15, -9]^T$).
8	Первая задача. Рассмотреть задачу из примера 1 с параметрами: $m_1 = [0, 0]^T$ и $m_2 = [1.6, 1.6]^T$ и ковариационными матрицами $S_1 = S_2 = 0.4I$, количество паттернов 400. Вторая задача. Рассмотреть задачу из примера 2 с параметрами: точки происходят от трех (четырех) Гауссовых распределений с одинаковыми вероятностями: $[-5, 6]^T$, $[6, -5]^T$, $[12, 2]^T$ ($[-6, -6]^T$, $[1, 1.4]^T$, $[5, 5]^T$, $[19, -5]^T$).

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент правильно выполняет свой вариант в лабораторной работе, умеет ответить на вопросы по коду и по смыслу, применяемого метода.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он выполняет своё индивидуальное задание, но допускает ошибки в вопросах по коду или по смыслу, используемого метода.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он частично выполняет своё индивидуальное задание и соответственно частично отвечает на вопросы.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не выполняет своё индивидуальное задание, а также не может ответить на вопросы по коду или по смыслу, применяемого метода.

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6 Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	Программа данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по результатам выполнения студентами практических работ. Предлагаемые студенту задания позволяют проверить общепрофессиональные и профессиональные компетенции: ПК-2
--	---

Для подготовки к сдаче лабораторных работ, предусмотренных учебным планом, отводится 12 часов. Перед сдачей лабораторной работы необходимо изучить теоретический материал, приведенный в ней и литературу, предложенную преподавателем.

При проверке задания, оцениваются

- правильность выполнения индивидуального задания;
- способность реализовывать на практике, выполненное индивидуальное задание;
- способность логически верно строить ответы на поставленные вопросы.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Выполнение разноуровневых заданий, решение разноуровневых задач по дисциплине «Основы распознавания образов»

Базовый уровень

1. Что такое байесовский классификатор?
2. Что такое принцип максимума правдоподобия?
3. Что такое матрица ковариации?
4. Что такое дисперсия и математическое ожидание?
5. Чем отличается классификация на основе расстояния Махаланобиса от классификации на основе расстояния Евклида?
6. Какие настройки и как влияют на результаты классификации персептрона?
7. Чем обучение персептрона отличается от обучения нейронной сети?
8. Какие ограничения существуют на обучение персептрона?
9. Что такое алгоритм LMS?
10. Чем данный алгоритм отличается от алгоритма обратного распространения ошибки?
11. Какие задания можно решать с помощью нейронных сетей?
12. Как в matlab можно создать нейронную сеть?
13. Как сделать предобработку в нейронной сети?
14. Что такое задача регрессии?
15. Чем задача классификации отличается от задачи идентификации?
16. Как можно сделать в matlab постобработку данных?
17. Чем предобработка данных отличается от постобработки?
18. Какие функции в matlab отвечают за пост- и предобработку?
19. Зачем нужно трансформировать данные?
20. Чем машина опорных векторов отличается от нейронной сети?
21. В чем преимущество оптимальной разделяющей гиперплоскости, получаемой SVM, от первой найденной гиперплоскости, получаемой с помощью нейронной сети?

1. Критерии оценивания компетенций

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если студент правильно отвечает на вопросы

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если он допускает от 1 до 3 ошибок.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если он допускает в ответах более трех ошибок.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если он не отвечает на вопросы.

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по результатам выполнения студентами практических работ.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить общепрофессиональные и профессиональные компетенции: ПК-2.

Для подготовки к сдаче лабораторных работ, предусмотренных учебным планом, отводится 12 часов. Перед сдачей лабораторной работы необходимо изучить теоретический материал, приведенный в ней и литературу, предложенную преподавателем.

При проверке задания, оцениваются:

- правильность выполнения индивидуального задания;
- способность реализовывать на практике, выполненное индивидуальное задание;
- способность логически верно строить ответы на поставленные вопросы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Вопросы для собеседования
по дисциплине «Распознавание образов»

Базовый уровень

1. Какие математические методы вы знаете для задачи классификации с характерными для них минусами и плюсами?
2. Что такое задача инвариантного распознавания образов?
3. Какие математические методы с их преимуществами и недостатками вы знаете для решения задачи регрессии?
4. В каких задачах производства применяется нелинейная регрессия?
5. Для каких задач можно применять метод к-медоид?
6. Чем к-средних отличается от к-медоид?
7. Какие другие методы кластеризации вы знаете и чем они отличаются от к-средних и к-медоид?
8. Какие альтернативные методы деревьям решений вы знаете?
9. Приведите методы кластеризации без учителя.
10. Алгоритм построения первой и второй интерполяционной формулы Ньютона.
11. Какие команды и утилиты вы можете использовать для работы с картами Кохонена?
12. Какие методы существуют для выделения признаков?
13. Какие типы нормировок вы знаете?
14. Как нормировка связана с работой в онлайн-режиме?

Повышенный уровень

1. Как выделение признаков связано с задачей классификации?
2. 1. Как нормировка данных влияет на процесс обучения?
3. Как нормировка связана с работой в онлайн-режиме?

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если знает в совершенстве основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности приближенными (численными) методами; демонстрирует знания принципов, методов и средств моделирования процессов и систем; в совершенстве знает математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований с использованием численных (приближенных) методов; умеет выбирать и применять специализированные информационно-коммуникационные технологии и современные программные продукты для решения практических задач в области информационных систем и технологий, использующиеся для решения научных и практических задач численными методами; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении научных задач; умеет на высоком профессиональном уровне разрабатывать и применять математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами; владеет в совершенстве специализированными информационно-коммуникационными технологиями и современными программными продуктами для решения практических задач в области информационных систем и технологий, использующимися для решения научных и практических задач численными методами; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении задач численными (приближенными) методами в области информационных технологий; умеет на высоком профессиональном уровне проводить моделирование процессов и систем, используя численные (приближенные) методы, с помощью современных информационных технологий; владеет в совершенстве математическими методами обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если знает на хорошем уровне основные законы естественнонаучных дисциплин, использующихся для решения научных задач приближенными (численными) методами; умеет на хорошем уровне использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в частности при решении научных задач численными методами приближенными методами; владеет на хорошем уровне инструментальными средствами для решения задач приближенными (численными) методами; основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, умеет на хорошем уровне проводить моделирование процессов, используя численные (приближенные) методы; владеет на хорошем профессиональном уровне математическими методами обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если демонстрирует удовлетворительный уровень знаний основных законов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности приближенными (численными) методами; знает на удовлетворительном уровне базовые методы моделирования процессов; знает на удовлетворительном уровне базовые математические методы обработки результатов профессиональных исследований с использованием численных (приближенных) методов; умеет на удовлетворительном уровне применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в частности при решении научных задач численными методами приближенными методами; проводить моделирование элементарных процессов, используя численные (приближенные) методы; владеет на удовлетворительном уровне базовыми математическими методами обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами.

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

лирования процессов; математических методов обработки результатов профессиональных исследований с использованием численных (приближенных) методов; умеет на низком профессиональном уровне использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в частности при решении научных задач численными методами; математические методы обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами; проводить моделирование процессов при решении задач численными (приближенными) методами; владеет на низком уровне навыками использования инструментальных средств для решения задач приближенными (численными) методами, используя знания основных законов естественнонаучных дисциплины в профессиональной деятельности; умеет на низком профессиональном уровне проводить моделирование процессов; владеет на низком профессиональном уровне математическими методами обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами; навыками моделирования процессов.

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по результатам самостоятельного изучения вопросов отдельных лекционных курсов.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить профессиональные компетенции: ПК-2.

Для подготовки к данному контрольному мероприятию отводится 7 часов.

При проверке задания, оценивается способность логически верно, строить ответы на поставленные вопросы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

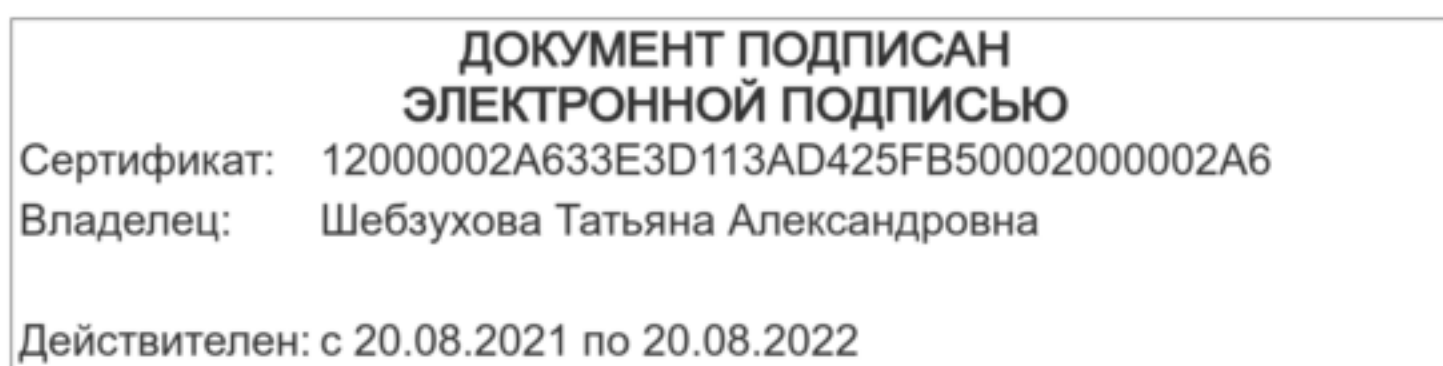
Темы докладов
по дисциплине «Распознавание образов»

Базовый уровень

1. Задача классификации.
2. Задача нелинейной регрессии.
3. Нейронные сети: типы.
4. Нейронные сети: алгоритмы обучения.
5. Методы распознавания образов.
6. Создание выборки.
7. Задача кластеризации.
8. Инвариантное распознавание образов.
9. Методы преднастройки нейронной сети.
10. Предобработка данных.
11. Нормировка данных.
12. Нейронные сети и генетические алгоритмы.
13. Нейронные сети и машины Больцмана.
14. Основные методы глубокого обучения.
15. Сверточные нейронные сети.
16. Когнитрон.
17. Неокогнитрон.
18. Сети Кохонена.
19. Ассоциативная память.
20. Комбинированные нейронные сети.
21. Нейрочипы.
22. Нейронные сети и векторные вычисления.
23. Нейроматематика: основные понятия.
24. Нелинейная динамика и нейронные сети.
25. Распознавание образов в медицине.
26. Нейронные сети в бизнесе.
27. Нейронные сети на производстве.
28. Робототехника и нейронные сети.
29. Искусственный интеллект.
30. Генетические алгоритмы.

Повышенный уровень

1. Иерархическая временная память и нейронные сети.
2. Сверточные нейронные сети. Алгоритм обучения.



3. Сверточные нейронные сети и машины Больцмана.
4. Методы предобучения сверточных нейронных сетей.
5. Выращивание нейронных сетей.
6. Алгоритмы обучения нейронных сетей.
7. Обучение без учителя.
8. Автоэнкодеры.
9. Нейронные сети с узким кодом и кодирование информации.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка **«отлично»** выставляется студенту, если знает в совершенстве основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности нейронными сетями; демонстрирует знания принципов, методов и средств моделирования процессов и систем; в совершенстве знает математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований с использованием нейронных сетей; умеет выбирать и применять специализированные информационно-коммуникационные технологии и современные программные продукты для решения практических задач в области информационных систем и технологий, использующиеся для решения научных и практических задач численными методами; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении научных задач; умеет на высоком профессиональном уровне разрабатывать и применять математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами; владеет в совершенстве специализированными информационно-коммуникационными технологиями и современными программными продуктами для решения практических задач в области информационных систем и технологий, использующимися для решения научных и практических задач численными методами; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении задач численными (приближенными) методами в области информационных технологий; умеет на высоком профессиональном уровне проводить моделирование процессов и систем, используя численные (приближенные) методы, с помощью современных информационных технологий; владеет в совершенстве математическими методами обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если знает на хорошем уровне основные законы естественнонаучных дисциплин, использующихся для решения научных задач нейронными сетями; умеет на хорошем уровне использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в частности при решении научных задач численными методами приближенными методами; владеет на хорошем уровне инструментальными средствами для решения задач приближенными (численными) методами; основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, умеет на хорошем уровне проводить моделирование процессов, используя численные (приближенные) методы; владеет на хорошем профессиональном уровне математическими методами обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если демонстрирует удовлетворительный уровень знаний основных законов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности нейронными сетями; знает на удовлетворительном уровне базовые методы моделирования процессов; знает на удовлетворительном уровне базовые методы обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами; владеет на хорошем профессиональном уровне математическими методами обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

приближенными методами; проводить моделирование элементарных процессов, используя численные (приближенные) методы; владеет на удовлетворительном уровне базовыми математическими методами обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если демонстрирует низкий уровень знаний основных законов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности нейронными сетями; методов моделирования процессов; математических методов обработки результатов профессиональных исследований с использованием численных (приближенных) методов; умеет на низком профессиональном уровне использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в частности при решения научных задач численными методами; математические методы обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами; проводить моделирование процессов при решении задач численными (приближенными) методами; владеет на низком уровне навыками использования инструментальных средств для решения задач приближенными (численными) методами, используя знания основных законов естественнонаучных дисциплины в профессиональной деятельности; умеет на низком профессиональном уровне проводить моделирование процессов; владеет на низком профессиональном уровне математическими методами обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами; навыками моделирования процессов.

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить профессиональные компетенции: ПК-2.

Вся тематика докладов по дисциплине «Распознавание образов» развита на две группы – базового и повышенного уровня, таким образом, главное различие этих заданий, во-первых, заключается в самой тематике, а, во-вторых, подходом к изложению темы. В пояснительных записках к докладам на темы повышенного уровня необходимо помимо теории так же рассмотреть примеры применения приближенных (или численных) методов.

Для каждого задания отводится контрольное мероприятие отводится 15 часов. Процедура проведения данного оценочного мероприятия включает в себя собеседование по подготовленному студентами докладу.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

В процессе подготовки доклада по дисциплине необходимо изучить список предлагае- мой преподавателем литературы, самостоятельно разработать план доклада, осуществить поиск информации с помощью глобальной сети Internet.

При проверке задания, оценивается способность логически верно строить ответы на поставленные вопросы.

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6

Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна

Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

Вопросы для коллоквиума
по дисциплине «*Распознавание образов*»

Базовый уровень

1. Для чего нужны деревья решений.
2. Различные алгоритмы получения деревьев решений.
3. Бинарные деревья решений.
4. Типы карт Кохонена.
5. Применение карт Кохонена.
6. Что такое выделение признаков.
7. Аналоги в нервной системе человеку.
8. Выделение признаков и распознавание образов.
9. Нейронные сети и выделение признаков.
10. Типы нормировок.
11. Различные методы предобработки данных.

Повышенный уровень

1. Алгоритмы обучения карт Кохонена.
2. Кластерный анализ и карты Кохонена.
3. Алгоритмы выделения признаков.
4. СНС и генетические алгоритмы.
5. Типы слоёв СНС.
6. Различные методы предобработки данных.
7. Взаимодействие Python и Matlab.

1. Критерии оценивания компетенций

Оценка «*отлично*» выставляется студенту, если знает в совершенстве основные законы естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности приближенными (численными) методами; демонстрирует знания принципов, методов и средств моделирования процессов и систем; в совершенстве знает математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований с использованием численных (приближенных) методов; умеет выбирать и применять специализированные информационно-коммуникационные технологии и современные программ-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	

ные продукты для решения практических задач в области информационных систем и технологий, использующиеся для решения научных и практических задач численными методами; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении научных задач; умеет на высоком профессиональном уровне разрабатывать и применять математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами; владеет в совершенстве специализированными информационно-коммуникационными технологиями и современными программными продуктами для решения практических задач в области информационных систем и технологий, использующимися для решения научных и практических задач численными методами; методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении задач численными (приближенными) методами в области информационных технологий; умеет на высоком профессиональном уровне проводить моделирование процессов и систем, используя численные (приближенные) методы, с помощью современных информационных технологий; владеет в совершенстве математическими методами обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами.

Оценка **«хорошо»** выставляется студенту, если знает на хорошем уровне основные законы естественнонаучных дисциплин, использующихся для решения научных задач распознавание образов; умеет на хорошем уровне использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в частности при решении научных задач численными методами приближенными методами; владеет на хорошем уровне инструментальными средствами для решения задач приближенными (численными) методами; основными законами естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, умеет на хорошем уровне проводить моделирование процессов, используя численные (приближенные) методы; владеет на хорошем профессиональном уровне математическими методами обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студенту, если демонстрирует удовлетворительный уровень знаний основных законов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности распознавание образов; знает на удовлетворительном уровне базовые методы моделирования процессов; знает на удовлетворительном уровне базовые математические методы обработки результатов профессиональных исследований с использованием численных (приближенных) методов; умеет на удовлетворительном уровне применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в частности при решении научных задач численными методами приближенными методами; проводить моделирование элементарных процессов, используя численные (приближенные) методы; владеет на удовлетворительном уровне базовыми математическими методами обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, если демонстрирует низкий уровень знаний основных законов естественнонаучных дисциплин при решении задач профессиональной деятельности распознавание образов; методов моделирования процессов; математических методов обработки результатов профессиональных исследований с использованием численных (приближенных) методов; умеет на низком профессиональном уровне использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в частности при решении научных задач численными методами; математические методы обработки результатов профессиональных исследований численными

(приближенными) методами; проводить моделирование процессов при решении задач численными (приближенными) методами; владеет на низком уровне навыками использования инструментальных средств для решения задач приближенными (численными) методами, используя знания основных законов естественнонаучных дисциплины в профес-

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
Сертификат: 12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец: Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022

сиональной деятельности; умеет на низком профессиональном уровне умеет проводить моделирование процессов; владеет на низком профессиональном уровне математическими методами обработки результатов профессиональных исследований численными (приближенными) методами; навыками моделирования процессов.

2. Описание шкалы оценивания

Максимально возможный балл за весь текущий контроль устанавливается равным **55**. Текущее контрольное мероприятие считается сданным, если студент получил за него не менее 60% от установленного для этого контроля максимального балла. Рейтинговый балл, выставляемый студенту за текущее контрольное мероприятие, сданное студентом в установленные графиком контрольных мероприятий сроки, определяется следующим образом:

Уровень выполнения контрольного задания	Рейтинговый балл (в % от максимального балла за контрольное задание)
Отличный	100
Хороший	80
Удовлетворительный	60
Неудовлетворительный	0

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Коллоквиумы по дисциплине «Распознавание образов» проводится в форме собеседования в устной форме по билетам, в который включены два вопроса, один из которых является вопросом базового, а второй повышенного уровня.

Предлагаемые студенту задания позволяют проверить профессиональные компетенции: ПК-2.

Для подготовки к данному оценочному мероприятию отводится 10 часов, в течении которого необходимо изучить теоретический материал, представленный в основной и дополнительной литературе. При подготовке к ответу студенту предоставляется право пользования калькулятором.

При выполнении заданий повышенного уровня необходимо продемонстрировать и практические навыки.

При проверке задания, оцениваются:

- способность логически верно строить ответы на поставленные вопросы.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат:	12000002A633E3D113AD425FB50002000002A6
Владелец:	Шебзухова Татьяна Александровна
Действителен: с 20.08.2021 по 20.08.2022	