

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Грובה Татьяна Анатольевна

Должность: и.о. декана факультета математики и компьютерных наук имени

профессора Н.И. Червякова

Дата подписания: 19.06.2026 15:10:47

Уникальный программный ключ:

bd39d4208aa94cf4422feb787c81619d42de79a7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета
математики и компьютерных
наук имени профессора Н. И.
Червякова
Грובה Т. А.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**«Применение искусственных нейронных сетей и глубокого обучения в
стеганоанализе»**

Направление подготовки

Профиль

Год начала обучения

Форма обучения

Реализуется в 3, 4 семестре

02.04.01 Математика и компьютерные науки

Искусственный интеллект в

кибербезопасности

2026

очная

Введение

1. Назначение: Фонд оценочных средств предназначен для обеспечения методической основы для организации и проведения текущего контроля по дисциплине «Применение искусственных нейронных сетей и глубокого обучения в стеганоанализе». 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 «Применение искусственных нейронных сетей и глубокого обучения в стеганоанализе»

3. Разработчик: кафедры вычислительной математики и кибернетики.

4. Проведена экспертиза ФОС.

Члены экспертной группы:

Председатель

Бабенко М. Г. заведующий кафедрой вычислительной математики и кибернетики

Члены комиссии:

Пелешенко В.С. доцент кафедры вычислительной математики и кибернетики

Пелешенко Т. А. доцент кафедры вычислительной математики и кибернетики

Представитель организации-работодателя Корниенко С. А. начальник управления филиала ФГУП «Главный радиочастотный центр» в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах

Экспертное заключение: фонд оценочных средств соответствует образовательной программе по направлению подготовки 02.04.01 Математика и компьютерные науки профиль «Искусственный интеллект в кибербезопасности» и рекомендуется для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

5. Срок действия ФОС определяется сроком реализации образовательной программы.

1. Описание критериев оценивания компетенции на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Компетенция (ии), индикатор (ы)	Уровни сформированности компетенци(ий),			
	Минимальный уровень не достигнут (Неудовлетворит ельно) 2 балла	Минимальный уровень (удовлетворитель но) 3 балла	Средний уровень (хорошо) 4 балла	Высокий уровень (отлично) 5 баллов
<i>Компетенция: ОПК-1 Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства</i>				
Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор: ИД-1. ОПК-1.</i> Формулирует цель проекта, определяет совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, и определяет ожидаемые результаты решения задач.	с трудом ориентируется в основных понятиях, связанных с обеспечением информационно психологической безопасности личности, общества и государства, понятиях информационного противоборства, информационной войны и форм их проявлений в современном мире	в основном ориентируется в основных понятиях, связанных с обеспечением информационно психологической безопасности личности, общества и государства, понятиях информационного противоборства, информационной войны и форм их проявлений в современном мире	ориентируется в основных понятиях, связанных с обеспечением информационно психологической безопасности личности, общества и государства, понятиях информационного противоборства, информационной войны и форм их проявлений в современном мире	в полном объеме ориентируется в основных понятиях, связанных с обеспечением информационно психологической безопасности личности, общества и государства, понятиях информационного противоборства, информационной войны и форм их проявлений в современном мире
<i>ИД-2. ОПК-1.</i> Разрабатывает план действий для решения задач проекта, выбирая оптимальный способ их решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений	с трудом анализирует источники и даёт классификацию и оценку угрозам информационной безопасности	в основном анализирует источники и даёт классификацию и оценку угрозам информационной безопасности	анализирует источники и даёт классификацию и оценку угрозам информационной безопасности	в полном объеме анализирует источники и даёт классификацию и оценку угрозам информационной безопасности
<i>Компетенция: ПК-8 Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники</i>				

Результаты обучения по дисциплине (модулю): <i>Индикатор:</i> <i>ИД-1. ПК-8.</i> участвует в межличностном и групповом взаимодействии, используя инклюзивный подход, эффективную коммуникацию, методы командообразования и командного взаимодействия при совместной работе в рамках поставленной задачи	не знает как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	плохо знает как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	знает как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	отлично знает как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники
<i>ИД-2. ПК -8</i> обеспечивает работу команды для получения оптимальных результатов совместной работы, с учетом индивидуальных возможностей её членов, использования методологии достижения успеха, методов, информационных технологий и технологий форсайта	не умеет создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	плохо умеет создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	умеет создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	отлично умеет создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники
<i>ИД-3. ПК -8</i> обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения	не владеет как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	плохо владеет как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники	владеет как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и	отлично владеет как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и

			компьютерной техники	технологий, программиро вания и компьютерн ой техники
--	--	--	-------------------------	---

Оценивание уровня сформированности компетенции по дисциплине осуществляется на основе «Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры - в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования «Северо-Кавказский федеральный университет» в актуальной редакции.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕРКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
		Форма обучения очная/заочная/очно-заочная	
1.	Рекуррентная нейронная сеть (RNN) — это тип нейронной сети, предназначенный для обработки последовательных данных, таких как текст или временные ряды. Благодаря циклическим соединениям она может хранить информацию о предыдущих входах, что делает RNN полезной для анализа последовательностей и задач обработки естественного языка.	Какая нейронная сеть называется рекуррентной?	ОПК -1
2.	Нейронная сеть прямого распространения (или полносвязная нейронная сеть) состоит из слоев, где каждый нейрон в одном слое связан со всеми нейронами следующего слоя. Данные проходят через сеть в одном направлении — от входного слоя к выходному, без обратной связи, что делает её простой в обучении и интерпретации. Основная задача такой сети — преобразование входных данных в выходные, используя активационные функции для нелинейности.	Объясните особенности функционирования нейронной сети прямого распространения.	ОПК -1

3.	Обновление скрытого состояния: $h_t = f(W_h h_{t-1} + W_x x_t + b_h)$ Вычисление выхода: $y_t = W_y h_t + b_y$	Напишите уравнения, характеризующие динамику рекуррентной нейронной сети в дискретном времени (скалярная форма).	ОПК -1
4.	Обновление скрытого состояния: $h_t = \sigma_h(W_{xh} * x(t) + W_{hh} * h(t) - 1) + b_h$ Вычисление выхода: $y(t) = \sigma_y(W_{hy} * h(t) + b_y)$	Напишите векторно-матричные уравнения, характеризующие динамику рекуррентной нейронной сети в дискретном времени.	ОПК -1
5.	Задача распознавания образов заключается в идентификации и классификации объектов или паттернов на основе их характеристик и признаков. Для успешного решения этой задачи необходимо представить информацию об объекте в виде признаков, таких как формы, цвета, текстуры и другие визуальные элементы, которые помогут алгоритму различать объекты и классифицировать их в соответствующие категории.	В чем состоит задача распознавания образов? Какая информация должна быть представлена об объекте при решении задачи распознавания образов?	ОПК -1
6.	Сеть Хемминга решает задачу распознавания образов и коррекции ошибок, используя принципы ассоциативной памяти. Она способна хранить и восстанавливать данные, даже если они искажены или неполны, путем нахождения наиболее близкого соответствия между входными данными и сохранёнными	Какую задачу решает сеть Хемминга?	ОПК -1

	образами. Это делает её полезной в приложениях, где требуется высокая устойчивость к шуму и ошибкам.		
7.	При решении задачи распознавания образов с помощью сети Хемминга характеристики объектов представлены в виде бинарных векторов или векторов признаков. Эти векторы отражают основные свойства объектов, такие как форма, цвет и текстура, что позволяет сети эффективно сравнивать входные данные с сохранёнными образами и находить наиболее близкие соответствия.	В какой форме представлены характеристики объектов при решении задачи распознавания образов с помощью сети Хемминга?	ОПК -1
8.	Классы при решении задачи распознавания образов с помощью сети Хемминга задаются с помощью бинарных векторов, где каждый вектор соответствует определённому образу или классу объекта. Эти векторы могут быть определены вручную или сгенерированы на основе обучающих данных, что позволяет сети ассоциативно запоминать и распознавать различные классы объектов при поступлении новых данных.	Каким способом заданы классы при решении задачи распознавания образов с помощью сети Хемминга?	ОПК -1
9.	Критерий оптимальности отнесения объекта к одному из	Сформулируйте критерий оптимальности отнесения объекта к одному из классов при применении сети Хемминга.	ОПК -1

	классов при применении сети Хемминга основан на минимизации расстояния Хемминга между бинарным вектором объекта и векторами классов. Объект отнесён к тому классу, чей вектор имеет наименьшее количество различий (или "1" в результате сравнения) с вектором объекта, что указывает на наибольшую схожесть.		
10.	Выходные значения нейронов рабочего слоя сети Хемминга представляют собой бинарные значения, указывающие на активность каждого нейрона в ответ на входные данные. Эти значения формируются на основе сравнения входного вектора с векторами классов, и каждый нейрон активируется, если количество совпадающих битов превышает заданный порог. Таким образом, выходные значения отражают степень принадлежности входного объекта к соответствующим классам.	Какое содержание имеют выходные значения нейронов рабочего слоя сети Хемминга?	ОПК -1
11.	Автоассоциативная память — это тип нейронной сети, который может восстанавливать полные данные на основе неполных или искажённых входов, используя свои внутренние представления.	Что называется автоассоциативной памятью? Приведите пример.	ОПК -1

	Примером автоассоциативной памяти является сеть Хопфилда, которая может запоминать и воспроизводить образцы, восстанавливая их даже при наличии шума или частичных данных.		
12.	Аттрактор динамической системы — это состояние или набор состояний, к которым система стремится со временем. В контексте ассоциативной памяти динамические системы с множеством аттракторов могут хранить и восстанавливать различные образцы, каждый из которых соответствует отдельному аттрактору; при подаче искажённого или неполного входа система будет стремиться к ближайшему аттрактору, восстанавливая оригинальный образец. Это позволяет эффективно обрабатывать и хранить информацию в виде устойчивых состояний.	Что называется аттрактором динамической системы? Объясните принцип применения динамических систем с множеством аттракторов для построения ассоциативной памяти.	ОПК -1
13.	Обновление состояния нейронов: $h_t = f(Wh_{t-1} + b)$ Обновление состояния нейронов по правилу активации:	Напишите уравнения динамики сети Хопфилда.	ОПК -1

	$h_i(t) = \begin{cases} 1, & \text{если } \sum_j W_{ij}h_j(t-1) > 0 \\ 0, & \text{иначе} \end{cases}$ Энергетическая функция: $E(h) = -\frac{1}{2} \sum_{i \neq j} W_{ij} h_j h_i$		
14.	Активационная характеристика нейронов сети Хопфилда представляет собой дискретную функцию, которая принимает два значения: 1 (или +1) при активации нейрона и -1 при его неактивации. Нейрон активируется, если взвешенная сумма входящих сигналов превышает порог активации, что позволяет сети эффективно восстанавливать сохранённые образцы, основываясь на ассоциативной памяти. Это бинарное состояние делает сеть Хопфилда подходящей для работы с дискретными данными.	Какова активационная характеристика нейронов сети Хопфилда?	ОПК -1
15.	Начальное состояние нейронов сети Хопфилда обычно задается случайным образом и может принимать значения 1 (или +1) и -1. Это состояние инициализирует процесс, при котором сеть будет	Чему равно начальное состояние нейронов сети Хопфилда?	ОПК -1

	пытаться восстановить сохранённые образцы, основываясь на ассоциативной памяти. Выбор начального состояния может влиять на скорость и качество сходимости к целевому образцу.		
16.	Матрица синаптических коэффициентов сети Хопфилда рассчитывается на основе сохранённых образцов, используя правило обучения, которое включает произведение векторов состояния каждого образца. Каждый элемент матрицы определяется как сумма произведений значений нейронов для всех образцов, исключая диагональные элементы (которые равны нулю). Эта матрица обладает симметричностью и является нулевым вектором на диагонали, что обеспечивает стабильность и ассоциативные свойства сети.	Как рассчитывается матрица синаптических коэффициентов сети Хопфилда? Какими свойствами она обладает?	ОПК -1
17.	Объем памяти сети Хопфилда приближенно оценивается как 0,15 от общего числа нейронов в сети. Это означает, что для сети с NN нейронами можно эффективно сохранять около $0,15N$ различных образцов. При превышении этого предела вероятность ошибок в	Как приближенно оценивается объем памяти сети Хопфилда?	ОПК -1

	восстановлении образцов значительно возрастает.		
18.	Множество аттракторов сети Хопфилда можно разделить на два основных типа: стабильные аттракторы, которые соответствуют сохранённым образцам, и метастабильные аттракторы, которые представляют собой состояния, находящиеся между стабильными. «Ложная память» возникает, когда сеть восстанавливает состояние, которое не является одним из оригинальных образцов, но близко к ним, что может привести к ошибкам в воспроизведении информации. Это происходит, когда сеть начинает "запоминать" несуществующие паттерны из-за взаимной связи между нейронами.	На какие типы можно разделить множество аттракторов сети Хопфилда? Что такое «ложная память»?	ОПК -1
19.	Сеть Хопфилда может применяться для кластеризации данных, используя свои аттракторы для представления различных кластеров. Каждый аттрактор соответствует определённой группе данных, и при подаче на вход сети данных, близких к этим аттракторам, сеть будет стремиться к их восстановлению, что помогает идентифицировать кластеры.	Как применяется сеть Хопфилда для кластеризации данных? Как интерпретируются кластеры?	ОПК -1

	Интерпретация кластеров происходит через анализ аттракторов, которые отражают общие характеристики и взаимосвязи между данными в каждой группе.		
20.	При использовании нескольких сетей Хопфилда, каждая из которых настроена на отдельный класс, класс принадлежности вектора признаков устанавливается путём подачи этого вектора на вход всех сетей. Каждая сеть будет стремиться к восстановлению своего аттрактора, и класс принадлежности определяется по сети, которая наиболее успешно восстановит своё состояние, то есть даст наименьшую ошибку или наибольшую активность. Это позволяет эффективно классифицировать векторы признаков в соответствии с их принадлежностью к определённым классам.	Как устанавливается класс принадлежности вектора признаков при использовании нескольких (по числу классов) сетей Хопфилда, «настроенных» на разные классы?	ОПК -1
21.	В лабораторной работе процесс оценивания размеров бассейнов аттракторов сети Хопфилда обычно включает в себя тестирование различных начальных состояний и наблюдение за их сходимостью к аттракторам. Это достигается	Как организован в лабораторной работе процесс оценивания размеров бассейнов аттракторов сети Хопфилда?	ОПК -1

	путём подачи случайных или предопределённых векторов на вход сети и анализа, сколько из них приводят к одинаковым аттракторам. Размер бассейна аттракторов можно оценить по количеству уникальных начальных состояний, которые сходятся к одному и тому же аттрактору.		
22.	Проблема кластеризации данных заключается в том, что необходимо определить, как группировать объекты в кластеры, чтобы они были максимально однородными внутри и максимально различными между собой, что может быть затруднительно из-за наличия шумов, выбросов и неопределенности в данных. Для решения этой задачи необходимы выборочные данные, которые должны быть репрезентативными для исследуемой популяции, а также включать векторы признаков, которые хорошо отражают характеристики объектов, чтобы обеспечить точность и надежность кластеризации.	В чем состоит проблема кластеризации данных? Какие выборочные данные необходимы для решения этой задачи?	ОПК -1
23.	В соревновательном слое нейронов информация о прототипах кластеров хранится в весах нейронов, которые	Где в соревновательном слое нейронов хранится информация о прототипах кластеров?	ОПК -1

	представляют собой параметры, определяющие центры кластеров. Каждый нейрон в этом слое отвечает за определенный кластер и обновляет свои веса в процессе обучения, чтобы лучше представлять характеристики данных, относящихся к этому кластеру. Таким образом, веса нейронов служат своего рода "прототипами" для кластеров, позволяя сети эффективно классифицировать входные данные.		
24.	Нейроны соревновательного слоя работают по принципу соревнования, где каждый нейрон активируется в ответ на входные данные, и только тот нейрон, чьи веса наиболее близки к входному вектору, становится "победителем". Этот победивший нейрон обновляет свои веса, чтобы лучше представлять характеристики входных данных, а остальные нейроны остаются неактивными. Таким образом, нейроны адаптируются к данным, формируя кластеры и обеспечивая эффективную классификацию.	Дайте описание работы нейронов соревновательного слоя.	ОПК -1
25.	Избирательность нейронов соревновательного слоя проявляется в том, что каждый	В чем состоит избирательность нейронов соревновательного слоя по отношению к данным обучающей выборки?	ОПК -1

	нейрон реагирует только на определенные характеристики входных данных, соответствующие его весам. Это означает, что нейрон "выбирает" те данные, которые наиболее близки к его прототипу, игнорируя остальные. Таким образом, нейроны специализируются на различных аспектах обучающей выборки, что позволяет эффективно группировать и классифицировать данные.		
26.	Расстояние между выборочным примером и вектором синаптических коэффициентов нейрона обычно оценивается с помощью метрик, таких как евклидово расстояние или расстояние Манхэттена. Эти метрики измеряют, насколько близко входной вектор соответствует весам нейрона, позволяя определить, какой нейрон активируется в результате соревнования. Чем меньше расстояние, тем выше вероятность активации данного нейрона.	Как оценивается расстояние между выборочным примером и вектором синаптических коэффициентов нейрона?	ОПК -1
27.	Потенциалы нейронов соревновательного слоя используются для выявления нейрона-победителя, поскольку они отражают степень активации	Почему именно потенциалы нейронов соревновательного слоя используются для выявления нейрона-победителя?	ОПК -1

	каждого нейрона в ответ на входные данные. Нейрон с наибольшим потенциалом считается победителем, так как он наиболее точно соответствует входному сигналу, что позволяет эффективно организовывать обучение и адаптацию сети. Это соревнование способствует выделению наиболее значимых признаков в данных.		
28.	«Соревновательная» активационная характеристика — это механизм в нейронных сетях, который позволяет нейронам конкурировать друг с другом за активацию в ответ на входные данные. В этом процессе только один нейрон (или группа нейронов) с наибольшим уровнем активации становится активным, что способствует выделению наиболее релевантных признаков и улучшению обучения. Такой подход часто используется в самоорганизующихся картах и других моделях, где важна кластеризация данных.	Что такое «соревновательная» активационная характеристика?	ОПК -1
29.	При реализации самообучения соревновательного слоя нейронов можно столкнуться с несколькими негативными особенностями, такими как переобучение, когда	Какие негативные особенности можно ожидать при реализации самообучения соревновательного слоя нейронов?	ОПК -1

	модель слишком хорошо подстраивается под обучающие данные и теряет обобщающую способность. Также может возникнуть проблема "медленного обучения", когда нейроны не успевают адаптироваться к новым данным, особенно если они поступают в большом объеме. Кроме того, возможна неустойчивая конкуренция между нейронами, что может привести к неравномерному распределению активации и затруднить обучение.		
30.	Чтобы избежать появления «мертвых» нейронов в соревновательном слое, можно использовать методы регуляризации, такие как дропаут, который временно отключает часть нейронов во время обучения, что способствует их активному использованию. Также полезно внедрять адаптивные функции активации, которые могут изменять свои параметры в зависимости от состояния нейронов, а также обеспечивать разнообразие входных данных, чтобы стимулировать активность всех нейронов.	Каким способом можно избежать появления «мертвых» нейронов соревновательного слоя?	ОПК -1
31.	Укрупнение кластеров при обучении соревновательного слоя	По каким причинам может возникать укрупнение кластеров при обучении соревновательного слоя нейронов?	ОПК -1

	нейронов может возникать из-за недостаточной дифференциации входных данных, что приводит к тому, что несколько нейронов начинают активироваться на одних и тех же образцах. Также это может быть связано с высокой конкурентной силой между нейронами, что может привести к доминированию некоторых из них и игнорированию других. Наконец, использование неподходящих функций активации или неправильная настройка гиперпараметров могут способствовать этому эффекту.		
32.	Оптимально обученный соревновательный слой обладает способностью эффективно дифференцировать входные данные, выделяя различные паттерны и структуры в них. Это достигается за счет равномерного распределения активации нейронов, что позволяет каждому из них специализироваться на уникальных аспектах данных, минимизируя укрупнение кластеров и обеспечивая высокую степень обобщения.	Каким свойством обладает оптимально обученный соревновательный слой?	ОПК -1
33.	Основное качество, которое отличает карту Кохонена от обычного соревновательного слоя	Какое основное качество отличает карту Кохонена от соревновательного слоя нейронов?	ОПК -1

	нейронов, заключается в том, что карта Кохонена использует топологическую организацию, сохраняя пространственные отношения между нейронами. Это позволяет ей не только классифицировать входные данные, но и визуализировать их структуру, создавая карты, где похожие данные располагаются рядом друг с другом.		
34.	В топографической карте Кохонена для оценки расстояния между нейронами часто используются евклидово расстояние и манхэттенское расстояние. В этих примерах линии точек, равноудаленных от фиксированного нейрона, представляют собой окружности (для евклидова расстояния) или ромбы (для манхэттенского расстояния), в зависимости от выбранной метрики. Это позволяет визуализировать, как близость нейронов влияет на их активацию и классификацию данных.	Приведите примеры оценки расстояния между нейронами в топографической карте. Какими в этих примерах являются линии точек, равноудаленных от фиксированного нейрона?	ОПК -1
35.	Правило обучения нейронов карты Кохонена основано на принципе конкурентного обучения, при котором нейрон, наиболее близкий к входному вектору (победитель), обновляет свои веса, а также веса	В чем состоит правило обучения нейронов карты Кохонена? Каково его отличие от правила обучения нейронов соревновательного слоя?	ОПК -1

	соседних нейронов, учитывая заданную скорость обучения и радиус соседства. В отличие от обычного соревновательного слоя, где обновляются только веса победившего нейрона, в карте Кохонена происходит коллективное обновление, что способствует сохранению топологической структуры данных.		
36.	«Раскраска» топографической карты отдельными признаками заключается в визуализации данных, где каждый нейрон или область карты окрашивается в цвет, соответствующий определенному значению или категории признака. Это позволяет наглядно увидеть распределение и кластеризацию данных, а также выявить скрытые паттерны и связи между различными признаками. Такой подход упрощает анализ и интерпретацию результатов работы модели.	В чем состоит «раскраска» топографической карты отдельными признаками?	ОПК -1
37.	Одномерная карта Кохонена представляет собой упрощенную версию нейронной сети, состоящую из одного ряда нейронов, которые обучаются на входных данных. Каждый нейрон в этой карте отвечает за	Что представляет собой одномерная карта Кохонена?	ПК -8

	определенный участок данных и обновляет свои веса в процессе обучения, основываясь на принципе конкурентного обучения. Это позволяет эффективно кластеризовать и визуализировать данные в одномерном пространстве, сохраняя топологическую структуру.		
38.	Одним из практических примеров применения карты Кохонена является кластеризация клиентов в маркетинге. С помощью этой карты можно анализировать данные о покупках, предпочтениях и поведении клиентов, чтобы выделить группы с похожими характеристиками. Это помогает компаниям лучше сегментировать свою аудиторию, разрабатывать целевые рекламные кампании и повышать уровень обслуживания, адаптируя предложения к потребностям различных групп клиентов.	Какой вы можете привести пример практического применения карты Кохонена?	ПК -8
39.	Входной слой: $a^{(1)} = x$ Скрытые слои: $z^{(l)} = W^{(l)}a^{(l)} + b^{(l)}$ Выходной слой: $z^{(L)} = W^{(L)}a^{(L)} + b^{(L)}$ $y = f(z^{(L)})$	Напишите уравнения функционирования многослойной нейронной сети.	ПК -8

	Обратное распространение (опционально): $\Delta W^{(l)} = -\eta \frac{\partial L}{\partial W^{(l)}}$ $\Delta b^{(l)} = -\eta \frac{\partial L}{\partial b^{(l)}}$		
40.	В процессе обучения многослойной нейронной сети настраиваются веса w и смещения b нейронов. Эти параметры обновляются с помощью алгоритма обратного распространения ошибки, чтобы минимизировать функцию потерь и улучшить точность предсказаний сети.	Какие параметры многослойной нейронной сети настраиваются в процессе ее обучения?	ПК -8
41.	Для организации обучения многослойной нейронной сети обычно используется функция потерь, которая измеряет разницу между предсказанными значениями и фактическими метками данных. Наиболее распространённые критерии — это среднеквадратичная ошибка (MSE) для регрессии и кросс-энтропия для задач классификации. Минимизация этой функции с помощью методов оптимизации, таких как градиентный спуск, позволяет улучшить производительность сети.	Какой критерий используется для организации обучения многослойной нейронной сети?	ПК -8

42.	Эффект «паралича» при обучении многослойной нейронной сети характеризуется ситуацией, когда сеть не может эффективно обновлять свои параметры из-за слишком малых градиентов, что приводит к замедлению или остановке обучения. Это часто происходит в глубоких сетях, когда значения активаций становятся слишком большими или слишком маленькими, что вызывает исчезновение или взрыв градиентов. В результате сеть не способна адекватно адаптироваться к данным, что снижает её производительность.	Чем характеризуется эффект «паралича» при обучении многослойной нейронной сети?	ПК -8
43.	Процесс инициализации при обучении нейронной сети заключается в установлении начальных значений весов и смещений, чтобы избежать проблем с застреванием в локальных минимумах и обеспечить эффективное обучение. Инициализацию можно реализовать с помощью различных методов, таких как случайная инициализация (например, нормальное или равномерное распределение) или более продвинутые подходы, такие как инициализация Хе или Глорот,	В чем состоит и как реализуется процесс инициализации при обучении нейронной сети?	ПК -8

	которые учитывают количество входных и выходных нейронов. Правильная инициализация помогает ускорить сходимость и улучшить общую производительность сети.		
44.	Эффект «генерализации данных» в нейронной сети заключается в способности модели успешно применять свои знания к новым, невиданным данным, а не только к тем, на которых она была обучена. Проверка генерализации обычно осуществляется с помощью разделения данных на обучающую, валидационную и тестовую выборки; модель обучается на обучающей выборке, затем её производительность оценивается на валидационной и тестовой выборках. Высокая производительность на тестовых данных указывает на хорошую генерализацию, в то время как значительное различие между результатами на обучающей и тестовой выборках может свидетельствовать о переобучении.	В чем состоит и как проверяется эффект «генерализации данных» в нейронной сети?	ПК -8
45.	Пользователь может настраивать несколько ключевых параметров режима обучения многослойной нейронной сети, включая скорость обучения (learning rate), количество	Какие параметры режима обучения многослойной нейронной сети доступны пользователю для настройки?	ПК -8

	эпох (epochs), размер батча (batch size) и функцию активации. Также доступны параметры, касающиеся регуляризации, такие как L1 или L2 регуляризация, а также методы оптимизации, например, Adam или SGD. Эти настройки позволяют адаптировать процесс обучения под конкретные задачи и улучшить производительность модели.		
46.	Процедура валидации многослойной нейронной сети заключается в оценке производительности модели на валидационной выборке, которая не использовалась во время обучения. Это позволяет выявить, насколько хорошо модель обобщает знания на новых данных и помогает настраивать гиперпараметры, избегая переобучения. Результаты валидации помогают определить, когда следует остановить обучение или изменить архитектуру сети для достижения лучших результатов.	В чем состоит процедура валидации многослойной нейронной сети?	ПК -8
47.	Процедура тестирования обученной многослойной нейронной сети включает оценку её производительности на тестовой выборке, которая полностью отделена от данных, использованных для обучения и	В чем состоит процедура тестирования обученной многослойной нейронной сети?	ПК -8

	валидации. Это позволяет объективно измерить точность и способность модели обобщать, а также выявить её слабые места. Результаты тестирования помогают определить, насколько хорошо модель будет работать в реальных условиях.		
48.	Метод обратного распространения ошибки вычисляет градиенты функции потерь по отношению к весам и смещениям сети. Эти градиенты используются для обновления параметров модели с целью минимизации ошибки, что позволяет нейронной сети улучшать свои прогнозы в процессе обучения. В результате, сеть становится более точной, адаптируясь к данным, на которых она обучается.	Какие переменные вычисляются с помощью метода обратного распространения ошибки и как они используются в процессе обучения многослойной нейронной сети?	ПК -8
49.	Пакетный режим обучения (batch learning) использует весь набор данных для одной итерации обновления весов, что обеспечивает более стабильные и точные градиенты, но требует больше вычислительных ресурсов. В стохастическом режиме обучения (stochastic learning) обновление весов происходит после обработки каждого отдельного примера, что позволяет	Чем отличаются пакетный и стохастический режимы обучения многослойной нейронной сети?	ПК -8

	быстрее адаптироваться к изменениям в данных, но может привести к более шумным градиентам и колебаниям в процессе обучения. Оба метода имеют свои преимущества и недостатки в зависимости от задачи и объема данных.		
50.	Модификация значений параметров многослойной нейронной сети при обучении методом обратного распространения ошибки осуществляется по правилу градиентного спуска. Это правило предполагает, что параметры обновляются в направлении, противоположном градиенту функции потерь, умноженному на коэффициент обучения, что позволяет минимизировать ошибку. Таким образом, параметры корректируются для улучшения точности предсказаний сети.	По какому правилу производится модификация значений параметров многослойной нейронной сети при ее обучении методом обратного распространения ошибки?	ПК -8
51.	Этап подготовки данных для обучения многослойной нейронной сети в задаче аппроксимации функции многих переменных включает сбор, очистку и предварительную обработку данных. Это может включать нормализацию или	В чем состоит этап подготовки данных для обучения многослойной нейронной сети в задаче аппроксимации функции многих переменных?	ПК -8

	стандартизацию значений, чтобы привести их к одному масштабу, а также разделение данных на обучающую, валидационную и тестовую выборки для оценки производительности модели. Правильная подготовка данных критически важна для достижения высокой точности и надежности модели.		
52.	Задача прогноза временных рядов с использованием многослойной нейронной сети заключается в предсказании будущих значений на основе исторических данных. Модель анализирует последовательности наблюдений, выявляя паттерны и зависимости, чтобы делать прогнозы о значениях в будущем. Это может быть полезно в различных областях, таких как экономика, метеорология и управление запасами.	Объясните содержание задачи прогноза временных рядов на многослойной нейронной сети.	ПК -8
53.	Этап подготовки данных для обучения многослойной нейронной сети в задаче прогноза временных рядов включает сбор и очистку временных данных, а также их предварительную обработку, такую как нормализация и преобразование в формат, удобный для модели. Важно также создать временные окна или	В чем состоит этап подготовки данных для обучения многослойной нейронной сети в задаче прогноза временных рядов?	ПК -8

	последовательности, которые представляют собой входные данные для сети, а также разделить данные на обучающую, валидационную и тестовую выборки для оценки качества прогноза. Правильная подготовка данных помогает улучшить точность и надежность модели.		
54.	Этап подготовки данных для обучения многослойной нейронной сети в задаче классификации включает сбор, очистку и предварительную обработку данных, таких как удаление пропусков и выбросов, а также кодирование категориальных признаков (например, с помощью one-hot кодирования). Также важно нормализовать или стандартизировать числовые данные для улучшения сходимости модели. В завершение данные разделяются на обучающую, валидационную и тестовую выборки для оценки производительности сети.	В чем состоит этап подготовки данных для обучения многослойной нейронной сети в задаче классификации данных?	ПК -8
55.	При решении задачи классификации данных с помощью многослойной нейронной сети часто используется кросс-энтропийная потеря (cross-entropy loss) в качестве критерия оценки.	Какой критерий используется при решении задачи классификации данных с помощью многослойной нейронной сети?	ПК -8

	Этот критерий измеряет разницу между предсказанными вероятностями классов и истинными метками, что позволяет модели оптимизировать свои веса для повышения точности классификации. В некоторых случаях также могут использоваться другие метрики, такие как F1-score или точность, для оценки качества модели.		
56.	В практических приложениях обучения многослойной нейронной сети (МНС) часто применяются правила останова, такие как ранняя остановка (early stopping), когда обучение прекращается, если валидационная потеря не улучшается в течение определенного количества эпох. Также может использоваться фиксированное количество эпох или мониторинг метрик, таких как точность, с остановкой, если они достигают заданного порога. Эти методы помогают предотвратить переобучение и экономят вычислительные ресурсы.	Какие правила останова процесса обучения МНС применяются в практических приложениях?	ПК -8
57.	Функциональная задача дополнительного блока принятия решения на выходе многослойной нейронной сети (МНС) при использовании ее в качестве	В чем состоит функциональная задача дополнительного блока принятия решения на выходе МНС при использовании ее в качестве классификатора данных?	ПК -8

	классификатора данных заключается в интерпретации выходных значений сети и преобразовании их в конкретные классы. Этот блок, как правило, включает в себя применение порогового значения или метода, такого как аргмакс (argmax), для выбора класса с наивысшей вероятностью, что позволяет сделать окончательное решение о принадлежности входных данных к определенному классу.		
58.	Чрезмерное увеличение числа нейронов в скрытых слоях многослойной нейронной сети (МНС) может привести к переобучению, когда модель слишком хорошо подстраивается под обучающие данные, включая шум и выбросы, и теряет способность обобщать на новых данных. Это свойство называется "переобучение" (overfitting), и оно ухудшает точностные показатели сети на валидационных и тестовых наборах данных.	Почему чрезмерное увеличение числа нейронов скрытых слоев в МНС при решении задачи аппроксимации может ухудшить точностные показатели сети? Какое свойство нейронной сети имеется в виду?	ПК -8
59.	Рекомендации по выбору архитектуры многослойной нейронной сети (МНС) для задач классификации данных и прогноза временных рядов аналогичны тем, что применяются в задаче	Почему на задачи классификации данных и прогноза временного ряда распространяются те же рекомендации по выбору архитектуры МНС, что и в задаче аппроксимации функции многих переменных?	ПК -8

	аппроксимации функции многих переменных, потому что все эти задачи требуют способности модели захватывать сложные зависимости и структуры в данных. В каждой из этих задач важно избегать переобучения и обеспечивать обобщающую способность модели, что требует оптимального выбора количества нейронов, слоев и регуляризации. Поэтому общие принципы проектирования архитектуры остаются актуальными для всех трех типов задач.		
60.	Для прогноза временного ряда на несколько последовательных временных тактов можно использовать рекуррентные нейронные сети (RNN), такие как LSTM (Long Short-Term Memory) или GRU (Gated Recurrent Unit), которые хорошо справляются с зависимостями во времени. Также можно применять архитектуры трансформеров, которые эффективно обрабатывают последовательные данные и позволяют параллельно учитывать контекст для нескольких временных шагов. Эти подходы позволяют модели учитывать как краткосрочные, так и	Какие вы можете предложить нейросетевые решения задачи прогноза временного ряда одновременно на несколько последовательных временных тактов?	ПК -8

	долгосрочные зависимости в данных.		
61.	Рабочий слой сети Хемминга обычно содержит столько нейронов, сколько входных признаков, поскольку каждый нейрон отвечает за измерение сходства между входным вектором и заданным шаблоном. Синаптические коэффициенты этих нейронов устанавливаются равными единице для входов, соответствующих активным признакам, и нулю для остальных, что позволяет нейронной сети эффективно определять максимальное сходство. Таким образом, сеть Хемминга может быстро классифицировать входные данные на основе расстояния до шаблонов.	Сколько нейронов содержит рабочий слой сети Хемминга? Каковы их синаптические коэффициенты?	ПК -8
62.	Расстояние по Хеммингу между эталонным представителем и классифицируемым входным вектором определяет степень сходства между ними: чем меньше расстояние, тем выше потенциал соответствующего нейрона в сети Хемминга. Потенциал нейрона увеличивается, когда входной вектор совпадает с эталонным представителем, что позволяет нейронной сети эффективно	Как связаны расстояние по Хеммингу между эталонным представителем и классифицируемым входным вектором и потенциал соответствующего нейрона сети Хемминга?	ПК -8

	классифицировать входные данные, основываясь на минимальном расстоянии до шаблонов. Таким образом, нейрон с наибольшим потенциалом будет активироваться при наименьшем расстоянии по Хеммингу.		
63.	В сети Хемминга используется активационная характеристика, основанная на пороговом значении, где нейрон активируется, если его потенциал превышает определенный порог. Реализация этой характеристики может быть выполнена с помощью простого условия: если количество совпадающих входов с эталонным представителем превышает заданный порог, нейрон выдает активный сигнал, указывая на наличие соответствия. Это позволяет сети эффективно классифицировать входные данные по принципу "да" или "нет".	Какая активационная характеристика используется в сети Хемминга? Как она может быть реализована?	ПК -8
64.	Синхронный режим функционирования рекуррентной нейронной сети предполагает одновременное обновление состояний всех нейронов, тогда как асинхронный режим обновляет состояния нейронов последовательно, один за другим. В сети Хопфилда используется	Объясните различие синхронного и асинхронного режимов функционирования рекуррентной нейронной сети. Какой из режимов функционирования используется в сети Хопфилда?	ПК -8

	асинхронный режим, при котором каждый нейрон обновляет свое состояние на основе текущих состояний остальных нейронов, что позволяет более точно моделировать динамику сети и достигать устойчивых состояний.		
65.	Энергетический функционал сети Хопфилда определяется выражением $E = -\frac{1}{2} \sum_i \sum_j w_{ij} s_i s_j - \sum_i \theta_i s_i$, где w_{ij} — веса связей между нейронами, s_i — состояния нейронов, а θ_i — пороговые значения. Этот функционал служит для оценки стабильности состояния сети: при обновлении состояний нейронов энергия системы стремится к минимуму, что соответствует нахождению устойчивых паттернов.	Каким выражением определен энергетический функционал в процессе работы сети Хопфилда?	ПК -8
66.	Время достижения сетью Хопфилда одного из аттракторов из произвольного начального состояния конечно, потому что процесс обновления состояний нейронов ведет к снижению энергетического функционала, что ограничивает количество возможных состояний. Каждое	Почему время достижения сетью Хопфилда одного из аттракторов из произвольного начального состояния конечно?	ПК -8

	обновление приближает систему к устойчивым паттернам (аттракторам), и в конечном итоге система достигает одного из них за конечное число шагов.		
67.	Правило самообучения нейронов соревновательного слоя основывается на принципе, что только один нейрон активируется в ответ на входной сигнал, а остальные остаются неактивными. Активированный нейрон обновляет свои веса, чтобы лучше соответствовать входным данным, в то время как веса неактивных нейронов могут ослабляться. Это позволяет сети выделять наиболее характерные особенности входных данных и формировать кластеры.	Объясните правило самообучения нейронов соревновательного слоя.	ПК -8
68.	«Эпоха» самообучения соревновательного слоя нейронов — это один полный цикл обучения, в течение которого каждый нейрон получает возможность обработать все входные данные и обновить свои веса. В конце эпохи нейроны адаптируют свои параметры для более точного представления обучающего набора, что способствует улучшению их способности выделять характерные особенности. Обычно процесс повторяется многократно,	Что называется «эпохой» самообучения соревновательного слоя нейронов?	ПК -8

	чтобы достичь стабильных результатов.		
69.	Выбор параметра скорости самообучения существенно влияет на качество настройки синаптических коэффициентов: слишком высокая скорость может привести к неустойчивости и пропуску оптимальных решений, тогда как слишком низкая замедляет обучение и может застрять в локальных минимумах. Практические рекомендации включают использование адаптивных методов, таких как Adam или RMSprop, которые автоматически подстраивают скорость обучения, а также применение техники «планирования скорости», чтобы постепенно уменьшать ее по мере обучения.	Как влияет выбор параметра скорости самообучения на качество процесса настройки синаптических коэффициентов? Какие практические рекомендации можно дать для выбора этого параметра?	ПК -8
70.	Состав данных таблицы обучающей выборки включает в себя набор признаков (фич), которые представляют входные данные, и целевые метки (лейблы), которые указывают желаемый результат или выход для каждой записи. Каждая строка таблицы соответствует отдельному примеру, а столбцы содержат информацию о различных	Объясните состав данных таблицы обучающей выборки, используемой для настройки параметров нейронной сети.	ПК -8

	характеристиках и соответствующих выходах, что позволяет нейронной сети обучаться на основе этих данных для предсказания.		
71.	Задача классификации данных на многослойной нейронной сети заключается в том, чтобы обучить модель различать и группировать входные данные по заданным категориям или классам. Модель принимает набор признаков, проходит через несколько слоев, где происходит обработка и извлечение значимых паттернов, а затем выдает вероятности принадлежности к каждому классу. Целью является минимизация ошибки предсказания, чтобы сеть могла точно классифицировать новые, невидимые данные.	Объясните содержание задачи классификации данных на многослойной нейронной сети.	ПК -8
72.	Задача аппроксимации функции многих переменных на многослойной нейронной сети заключается в том, чтобы обучить модель приближать сложные функции, принимая на вход несколько переменных и выдавая соответствующий выход. Нейронная сеть, состоящая из нескольких слоев, обрабатывает входные данные, выявляя скрытые зависимости и паттерны, чтобы	Объясните содержание задачи аппроксимации функции многих переменных на многослойной нейронной сети.	ПК -8

	минимизировать разницу между предсказанными и реальными значениями. Это позволяет эффективно моделировать и предсказывать поведение сложных систем.		
73.	Для построения нейросетевого классификатора с 4 классами можно использовать метод "один против всех" (one-vs-all), где создаются 4 бинарных классификатора, каждый из которых обучается различать один класс от остальных. Каждый классификатор будет принимать входные данные и выдавать вероятность принадлежности к своему классу. На этапе предсказания, класс с наивысшей вероятностью будет выбран как финальный результат.	Предложите вариант построения нейросетевого классификатора при числе классов 4 с использованием многослойных нейросетевых классификаторов на 2 класса.	ПК -8

2. Описание шкалы оценивания

В рамках рейтинговой системы успеваемость студентов по каждой дисциплине оценивается в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации. Система оценки знаний студентов основана на использовании совокупности контрольных мероприятий по проверке пройденного материала, оптимально расположенных на всем временном интервале изучения дисциплины.

3. Критерии оценивания компетенций*

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он, в полном объеме ориентируется в основных понятиях, связанных с обеспечением информационно психологической безопасности личности, общества и государства, понятиях информационного противоборства, информационной войны и форм их проявлений в современном мире, в полном объеме анализирует источники и даёт классификацию и оценку угрозам информационной безопасности, отлично знает как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей со-временных информационных технологий, программирования и компьютерной техники, отлично умеет создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей со-временных информационных технологий, программирования и компьютерной техники, отлично владеет как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он, ориентируется в основных понятиях, связанных с обеспечением информационно психологической безопасности личности, общества и государства, понятиях информационного противоборства, информационной войны и форм их проявлений в современном мире, анализирует источники и даёт классификацию и оценку угрозам информационной безопасности, знает как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники, умеет создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники, владеет как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей со-временных информационных технологий, программирования и компьютерной техники.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он, в основном ориентируется в основных понятиях, связанных с обеспечением информационно психологической безопасности личности, общества и государства, понятиях информационного противоборства, информационной войны и форм их проявлений в современном мире, в основном анализирует источники и даёт классификацию и оценку угрозам информационной безопасности, плохо знает как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники, плохо умеет создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники, плохо владеет как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей со-временных информационных технологий, программирования и компьютерной техники.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он, с трудом ориентируется в основных понятиях, связанных с обеспечением информационно психологической безопасности личности, общества и государства, понятиях информационного противоборства, информационной войны и форм их проявлений в

современном мире, с трудом анализирует источники и даёт классификацию и оценку угрозам информационной безопасности, не знает как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники, не умеет создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники, не владеет как создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники. Компетенции ОПК-1 и ПК-8 не освоены.