

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 21.11.2025 09:53:31
Уникальный идентификатор документа:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12

Приложение 1



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ для проверки сформированности компетенций

Дисциплина	Глубокое обучение и нейронные сети
Специальность	06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика
Направленность (профиль)	Генетика и селекция сельскохозяйственных животных
Квалификация выпускника	Биоинженер и биоинформатик
Нормативный срок обучения	5 лет
Форма обучения	Очная

Разработчик(и): доцент, Шибайкин В.А.


(подпись)

ассистент, Гречечук Ю. Н.


(подпись)

Саратов 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП.....	3
2. Сценарии выполнения заданий.....	4
3. Система оценивания выполнения заданий.....	4
4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий.....	5
5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий (с ключами к оцениванию заданий).....	6

1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

В результате изучения дисциплины «Глубокое обучение» обучающиеся, в соответствии с ФГОС ВО по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 г. № 973, формируют следующие компетенции, указанные в таблице:

Код компетенции	Наименование компетенции	Этапы формирования компетенции в процессе освоения ОПОП (семестр)
ОПК-5	Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа	6
ОПК-6	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	6

2. Сценарии выполнения заданий

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности без пробелов и знаков препинания (например, БВА или 135).
2. Задания открытого типа		

№ п/п	Тип задания	Последовательность действий при выполнении задания
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать краткий ответ. 3. Записать ответ в виде слова, словосочетания или числа. 4. В случае расчетной задачи, записать ответ в виде числа.
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ.
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один ответ, наиболее верный. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа.
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать несколько ответов, наиболее верных. 4. Записать только номера (или буквы) выбранных вариантов ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответов.

3. Система оценивания выполнения заданий

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
1. Задания закрытого типа		
1.1	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого).	«верно» / «неверно»

№ п/п	Указания по оцениванию	Характеристика правильности ответа
1.2	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.	«верно» / «неверно»
2. Задания открытого типа		
2.1	Задание открытого типа с кратким ответом оценивается по следующим критериям: 1) Правильность ответа (отсутствие фактических и грамматических ошибок). 2). Сопоставимость с эталонным ответом в случае расчетной задачи.	«верно» / «неверно»
2.2	Задание открытого типа с развернутым ответом оценивается по следующим критериям. 1) Правильность ответа (отсутствие фактических ошибок). 2) Полнота ответа (раскрытие объема используемых понятий). 3) Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4) Логика изложения ответа (грамотная последовательность излагаемого материала). 5. Сопоставимость с эталонным ответом.	«верно» / «неверно»
3. Задания комбинированного типа		
3.1	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных с обоснованием выбора ответа считается верным, если правильно указана цифра (буква) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа	«верно» / «неверно»
3.2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных с обоснованием выбора ответов считается верным, если правильно указаны цифры (буквы) и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа.	«верно» / «неверно»

4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения заданий

Для выполнения заданий дополнительные материалы и оборудование не требуются.

**5. Задания для проверки уровня сформированности компетенций с указанием типа заданий
(с ключами к оцениванию заданий)**

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
6 семестр (очная форма обучения)			
ОПК-5	Способен находить и использовать информацию, накопленную в базах данных по биологическим объектам, включая нуклеиновые кислоты и белки, владеть основными биоинформатическими средствами анализа		
1	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите последовательность шагов в процессе обучения нейронной сети: 1. Вычисление ошибки (функции потерь). 2. Выполнение прямого распространения (forward pass) для получения предсказаний. 3. Обновление весов модели с помощью оптимизатора (например, градиентного спуска). 4. Обратное распространение ошибки (backpropagation) для вычисления градиентов. 5. Инициализация весов нейронной сети.	Задание закрытого типа на установление последовательности	52143
2	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i>	Задание закрытого типа на установление последовательности	12453

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	Установите последовательность этапов создания и развертывания модели глубокого обучения: 1. Сбор и подготовка данных. 2. Выбор архитектуры нейронной сети и её обучение. 3. Развертывание модели в приложении или на сервере. 4. Оценка производительности модели. 5. Тонкая настройка (тюнинг) гиперпараметров.		
3	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите последовательность уровней абстракции в сверточной нейронной сети (CNN) от входа к выходу: 1. Полносвязный слой (Fully Connected Layer). 2. Входное изображение. 3. Сверточный слой (Convolutional Layer). 4. Слой пулинга (Pooling Layer). 5. Выходной слой.	Задание закрытого типа на установление последовательности	23415

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
4	<i>Прочитайте текст и установите последовательность. Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо:</i> Установите последовательность действий при обработке входного сигнала нейроном: 1. Вычисление взвешенной суммы входных сигналов. 2. Применение функции активации к взвешенной сумме. 3. Получение входных сигналов. 4. Передача выходного сигнала следующему нейрону. 5. Умножение каждого входного сигнала на соответствующий вес.	Задание закрытого типа на установление последовательности	35124
5	<i>Установите соответствие между основными типами нейронных сетей и их типичным применением:</i> Типы нейронных сетей: А) Полносвязные нейронные сети (MLP/DNN) Б) Сверточные нейронные сети (CNN) В) Рекуррентные нейронные сети (RNN) Г) Генеративно-сопоставительные сети (GAN) Типичное применение:	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 4, 6; Б – 1; В – 2, 5; Г – 3

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	1. Обработка изображений и компьютерное зрение. 2. Прогнозирование временных рядов и обработка естественного языка. 3. Генерация новых реалистичных данных (изображений, аудио). 4. Задачи классификации и регрессии для табличных данных. 5. Распознавание речи. 6. Выявление скрытых закономерностей в высокоразмерных данных.		
6	<i>Установите соответствие между видами функций активации и их свойствами/применением:</i> Функции активации: А) Сигмоида Б) ReLU (Rectified Linear Unit) В) Softmax Г) Гиперболический тангенс (tanh) Свойства/Применение: 1. Используется в выходном слое для многоклассовой классификации. 2. Приводит значения к диапазону [0, 1], подвержена проблеме "исчезающих градиентов". 3. Возвращает 0 для отрицательных значений и само значение для	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 2; Б – 3, 5; В – 1, 6; Г – 4

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	положительных, решает проблему "исчезающих градиентов". 4. Приводит значения к диапазону $[-1, 1]$, также подвержена "исчезающим градиентам", но центрирована относительно нуля. 5. Хорошо подходит для скрытых слоев в глубоких сетях благодаря простоте вычислений. 6. Сумма выходов равна 1, что удобно для интерпретации как вероятности.		
7	<i>Установите соответствие между основными компонентами нейрона и их функциями:</i> Компоненты нейрона: А) Входы (синапсы) Б) Веса В) Функция активации Г) Выход (аксон) Функции: 1. Модификаторы силы входных сигналов. 2. Механизм, определяющий, будет ли нейрон "активирован" и передаст ли сигнал дальше. 3. Сигналы, поступающие от других нейронов или из внешнего мира.	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 3; Б – 1, 5; В – 2, 6; Г – 4

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	4. Результат обработки входных сигналов, передаваемый следующим нейронам. 5. Числовые значения, которые сеть обучается настраивать. 6. Нелинейное преобразование взвешенной суммы входов.		
8	<i>Установите соответствие между задачами глубокого обучения и соответствующими областями применения:</i> Задачи: А) Классификация изображений Б) Генерация текста В) Распознавание речи Г) Рекомендательные системы Области применения: 1. Автоматическое составление статей, ответы на вопросы. 2. Идентификация объектов на фотографиях. 3. Персонализация контента на онлайн-платформах. 4. Преобразование аудиосигнала в текст. 5. Диагностика заболеваний по медицинским снимкам. 6. Музыкальные рекомендации.	Задание закрытого типа на установление соответствия	А – 2, 5; Б – 1; В – 4; Г – 3, 6

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
9	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какой метод обучения нейронной сети корректирует веса модели на основе градиента функции потерь по отношению к этим весам? 1. Прямое распространение (Forward Propagation). 2. Обратное распространение ошибки (Backpropagation). 3. Нормализация данных. 4. Регуляризация.	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Обратное распространение ошибки (Backpropagation) - это алгоритм, который вычисляет, как изменение каждого веса в нейронной сети влияет на общую ошибку (функцию потерь) сети. Эти вычисленные градиенты затем используются оптимизаторами (например, градиентным спуском) для обновления весов, чтобы минимизировать ошибку.
10	<i>Прочитайте текст, выберите один правильный вариант ответа и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какая проблема возникает в глубоких нейронных сетях, когда градиенты становятся очень малыми в процессе обратного распространения, что затрудняет обучение начальных слоев? 1. Проблема переобучения (Overfitting). 2. Проблема исчезающих градиентов (Vanishing Gradients). 3. Проблема взрывающихся градиентов (Exploding Gradients).	Задание комбинированного типа с выбором одного верного ответа из предложенных и обоснованием выбора	2 Обоснование: Проблема исчезающих/взрывающихся градиентов: в глубоких сетях градиенты при обратном распространении могут стать экстремально малыми (исчезающие градиенты) или очень большими (взрывающиеся градиенты), что затрудняет обучение". Проблема "исчезающих градиентов" конкретно связана с затуханием градиентов в глубоких слоях.

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	4. Проблема локальных минимумов.		
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения			
1	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какие из следующих утверждений верны относительно сверточных нейронных сетей (CNN)? 1. Они особенно эффективны для обработки изображений. 2. Они используют операцию свертки для извлечения признаков. 3. Они не требуют большого объема данных для обучения. 4. Они могут содержать слои пулинга. 5. Они в основном используются для обработки последовательных данных (например, текста).	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 2, 4 Обоснование: Утверждение 1 верно: Сверточные нейронные сети (CNN) изначально разрабатывались и наиболее широко применяются для задач компьютерного зрения, таких как классификация изображений, обнаружение объектов и сегментация, благодаря их способности эффективно улавливать пространственные и иерархические признаки в изображениях. Утверждение 2 верно: Ключевой особенностью CNN является использование операции свертки (convolution), которая позволяет сети автоматически изучать и извлекать локальные признаки (например, края, текстуры, формы) из входных данных путем применения фильтров (ядер свертки). Утверждение 4 верно: Слои пулинга (pooling layers), такие как Max Pooling или Average Pooling, являются распространенным компонентом CNN. Они используются для

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
			уменьшения пространственного размера представлений (downsampling), что помогает уменьшить вычислительную нагрузку, снизить риск переобучения и сделать модель более устойчивой к небольшим сдвигам и искажениям во входных данных. Утверждение 3 неверно: Как и большинство глубоких нейронных сетей, CNN обычно требуют большого объема размеченных данных для эффективного обучения, особенно для сложных задач, чтобы избежать переобучения и обеспечить хорошую обобщающую способность. Без достаточного количества данных их производительность может быть низкой. Утверждение 5 неверно: Хотя существуют архитектуры, которые объединяют сверточные слои с рекуррентными или трансформерными сетями для обработки последовательных данных (например, в обработке естественного языка), CNN в своей классической форме и основном назначении не являются основным инструментом для обработки чисто последовательных данных, таких как текст. Для текста чаще используются рекуррентные нейронные сети (RNN), долгосрочная

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
			кратковременная память (LSTM) и трансформеры, которые лучше подходят для улавливания временных зависимостей.
2	<i>Прочитайте текст, выберите все правильные варианты ответов и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа:</i> Какие из следующих методов могут быть использованы для борьбы с проблемой переобучения (overfitting) в нейронных сетях? 1. Увеличение размера обучающей выборки. 2. Уменьшение количества слоев в сети. 3. Использование регуляризации (например, L1/L2, Dropout). 4. Увеличение сложности модели. 5. Ранняя остановка обучения.	Задания комбинированного типа с выбором нескольких верных ответов из предложенных и обоснованием выбора	1, 2, 3, 5 Обоснование: Утверждение 1 верно: Увеличение размера обучающей выборки является одним из наиболее эффективных способов борьбы с переобучением. Чем больше разнообразных данных доступно модели во время обучения, тем лучше она учится обобщать и тем меньше вероятность, что она будет просто "запоминать" тренировочные примеры. Утверждение 2 верно: Уменьшение количества слоев в сети (или уменьшение количества нейронов в слоях) снижает общую сложность модели. Менее сложная модель имеет меньше параметров для подгонки к обучающим данным, что снижает ее способность к переобучению, особенно на ограниченных наборах данных. Утверждение 3 верно: Использование методов регуляризации, таких как L1/L2-регуляризация (добавление штрафа к функции потерь за большие веса) и Dropout (случайное "отключение" нейронов во время обучения), является стандартной практикой для предотвращения переобучения. Эти методы

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
			заставляют сеть быть менее зависимой от отдельных признаков и распространять "знания" по всей сети, улучшая обобщение. Утверждение 4 неверно: Увеличение сложности модели (например, добавление большего количества слоев или нейронов) без адекватного увеличения данных или применения строгих методов регуляризации увеличивает риск переобучения. Более сложная модель имеет больше свободы для подгонки к шуму в обучающих данных, вместо того чтобы изучать основные закономерности. Утверждение 5 верно: Ранняя остановка обучения (Early Stopping) - это метод, при котором обучение модели прекращается, как только производительность модели на валидационном наборе данных начинает ухудшаться, даже если производительность на обучающем наборе продолжает улучшаться. Это позволяет найти оптимальный баланс между обучением и обобщением, предотвращая переобучение.
3	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Раздел машинного обучения, основанный на использовании искусственных нейронных сетей с несколькими слоями.	Задания открытого типа с кратким ответом	Глубокое обучение

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
4	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Базовый вычислительный элемент нейронной сети, который принимает входные сигналы, обрабатывает их и генерирует выходной сигнал.	Задания открытого типа с кратким ответом	Нейрон
5	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Числовые параметры в нейронной сети, которые изменяются в процессе обучения и определяют силу связи между нейронами.	Задания открытого типа с кратким ответом	Веса
6	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Функция, применяемая к взвешенной сумме входов нейрона для внесения нелинейности в модель.	Задания открытого типа с кратким ответом	Функция активации
7	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Тип нейронных сетей, особенно эффективных для обработки последовательных данных, таких как текст или временные ряды.	Задания открытого типа с кратким ответом	Рекуррентные нейронные сети (RNN)
8	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Проблема, при которой модель слишком хорошо запоминает обучающие данные,	Задания открытого типа с кратким ответом	Переобучение (Overfitting)

Номер задания	Формулировка задания	Тип задания	Ключ к оцениванию задания
	включая шум, и плохо работает на новых, невидимых данных.		
9	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Процесс уменьшения размерности карты признаков в сверточной нейронной сети, который помогает снизить вычислительную сложность и уменьшить переобучение.	Задания открытого типа с кратким ответом	Пулинг (Pooling)
10	<i>Прочитайте текст и запишите ответ в виде термина:</i> Оптимизатор, который является одним из самых популярных методов для обучения нейронных сетей, использующий адаптивную скорость обучения для каждого параметра.	Задания открытого типа с кратким ответом	Adam (или Адам)