

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Ректор
Дата подписания: 06.04.2026 13:42:59
Уникальный программный ключ:
5cf0d6f89e80f49a334f6a4ba58e91f3326b9926

Приложение А

(обязательное к рабочей программе дисциплины)

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»**


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Нейронные сети»

Уровень образования	<u>специалитет</u> (бакалавриат/магистратура/специалитет)
Специальность	<u>10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем</u> (код, наименование специальности)
Специализация	<u>Безопасность открытых информационных систем</u> (наименование)

Разработчик  Качаева Г.И.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры ИБиПИ «15» октября 2025г., протокол № 2

Зав. кафедрой  Качаева Г.И.
подпись (ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2025

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств	3
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)	3
2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП	4
2.1.2. Этапы формирования компетенций	5
2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования	7
2.2.2. Описание шкал оценивания	9
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП	10
3.1. Задания для проверки знаний студентов	10

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Нейронные сети» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по специальности 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем.

Рабочей программой дисциплины «Нейронные сети» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ОПК-8 Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области защиты информации в автоматизированных системах

ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий, средств технической защиты информации, сетей и систем передачи информации

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

Перечень оценочных средств, рекомендуемых для заполнения таблицы 1 (в ФОС не приводится, используется только для заполнения таблицы)

- Эссе
- Устный опрос
- Вопросы для проведения зачета

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

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем ¹
<p>ОПК-8 Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области защиты информации в автоматизированных системах</p>	<p>ОПК-8.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи.</p>	<p>Знать: знает задачи и роль систем моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи. Уметь: моделировать и анализировать задачи и роль систем моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи.</p>	<p>№№ 1-9</p>
<p>ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий, средств технической защиты информации, сетей и систем передачи информации</p>	<p>ОПК-9.1 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.</p>	<p>Знать: - методы, технологии, инструменты и платформы систем искусственного интеллекта - методы анализа данных, используемых в систем искусственного интеллекта для принятия решений. Уметь: применять методы, инструменты и цифровые платформы анализа данных при проектировании и построении систем искусственного интеллекта.</p>	<p>№№ 1-9</p>

¹ Наименования разделов и тем должен соответствовать рабочей программе дисциплины.

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Нейронные сети» определяется на следующих этапах:

1. **Этап текущих аттестаций** (Для проведения текущих аттестаций могут быть использованы оценочные средства, указанные в разделе 2)
2. **Этап промежуточных аттестаций** (Для проведения промежуточной аттестации могут быть использованы другие оценочные средства)

Таблица 2

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Этап промежуточной аттестации	
		Этап текущих аттестаций				18-20 неделя		
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя			
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС			КР/КП
1		2	3	4	5	6	7	
ОПК-8 Способен применять методы научных исследований при проведении разработок в области защиты информации в автоматизированных системах	ОПК-8.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи.	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3			Вопросы для проведения зачета	
ОПК-9 Способен решать задачи профессиональной деятельности с учетом текущего состояния и тенденций развития информационных технологий, средств технической защиты	ОПК-9.1 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3			Вопросы для проведения зачета	

информации, сетей и систем передачи информации							
--	--	--	--	--	--	--	--

СРС – самостоятельная работа студентов;

КР – курсовая работа;

КП – курсовой проект.

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Нейронные сети» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продемонстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне. Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продемонстрирован базовый уровень владения

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции	практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач
Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)	Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков	

Показатели уровней сформированности компетенций могут быть изменены, дополнены и адаптированы к конкретной рабочей программе дисциплины.

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – продемонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; – исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; – правильно формирует определения; – демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; – умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; – достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; – демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; – умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.: <ul style="list-style-type: none"> – демонстрирует общее знание изучаемого материала; – испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; – знает основную рекомендуемую литературу; – умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	Ставится в случае: <ul style="list-style-type: none"> – незнания значительной части программного материала; – не владения понятийным аппаратом дисциплины; – допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; – неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; – неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Задания для проверки знаний студентов

№ п/п	Вопрос	Варианты ответа	
1.	По каким принципам строятся искусственные нейронные сети?	В соответствии с принципами организации и функционирования биологических нейронных сетей	+
		По принципам и правилам математической логики	
		В соответствии принципами искусственного интеллекта и теории принятия решений	
		На основе принципов имитационного моделирования сложных систем и процессов	
2.	Кто и когда предложил первую модель нейрона?	У. Маккалох (W. McCulloch) и У. Питтс (W. Pitts) в 1943 г.	+
		Д. Хебб (D. Hebb) в 1949 г.	
		Ф. Розенблатт (F. Rosenblatt) в 1957 г.	
		Д. Хьюбел (D. Hubel) и Т. Визель (T. Wiesel) в 1959 г.	
3.	Кто и когда впервые предложил правила обучения искусственной нейронной сети?	У. Маккалох (W. McCulloch) и У. Питтс (W. Pitts) в 1943 г.	+
		Д. Хебб (D. Hebb) в 1949 г.	
		Ф. Розенблатт (F. Rosenblatt) в 1957 г.	
		Д. Хьюбел (D. Hubel) и Т. Визель (T. Wiesel) в 1959 г.	
4.	Кто и когда разработал принципы организации и функционирования перцептронов?	У. Маккалох (W. McCulloch) и У. Питтс (W. Pitts) в 1943 г.	+
		Д. Хебб (D. Hebb) в 1949 г.	
		Ф. Розенблатт (F. Rosenblatt) в 1957 г.	
		Д. Хьюбел (D. Hubel) и Т. Визель (T. Wiesel) в 1959 г.	
5.	Кто и когда разработал когнитрон?	У. Маккалох (W. McCulloch) и У. Питтс (W. Pitts) в 1943 г.	+
		Д. Хебб (D. Hebb) в 1949 г.	
		Ф. Розенблатт (F. Rosenblatt) в 1957 г.	
		К. Фукушима (K. Fukushima) в 1975 г.	
6.	Кто и когда предложил нейросетевые модели, обучающейся без учителя на основе самоорганизации?	Д. Хебб (D. Hebb) в 1949 г.	+
		Ф. Розенблатт (F. Rosenblatt) в 1957 г.	
		Т. Кохонен (T. Kohonen) в 1982 г.	
		К. Фукушима (K. Fukushima) в 1975 г.	
7.	Кто и когда создал адаптивную резонансную теорию и модели нейронных сетей на ее основе?	Ф. Розенблатт (F. Rosenblatt) в 1957 г.	+
		Т. Кохонен (T. Kohonen) в 1982 г.	
		С. Гроссберг (S. Grossberg) в 1987 г.	
		Д. Хебб (D. Hebb) в 1949 г.	
8.	Какими свойствами обладают искусственные нейронные сети?	<ul style="list-style-type: none"> • обучение на основе примеров; • извлечение значимой информации и закономерностей избыточных и зашумленных данных; • обобщение предыдущего опыта; • адаптивность к изменению условий функционирования 	+
		<ul style="list-style-type: none"> • обучение на основе прецедентов (примеров); • простота лингвистической интерпретации структуры 	

		сети изначений синаптических весов нейронов сети;	
		<ul style="list-style-type: none"> • извлечение значимой информации и закономерностей из избыточных и зашумленных данных; • быстрая сходимость при решении оптимизационных задач; • малое число циклов и длительности времени обучения 	
		<ul style="list-style-type: none"> • не критичность к виду параметров; • обобщение предыдущего опыта; • извлечение значимой информации и закономерностей из избыточных и зашумленных данных; • простота представления экспертных знаний; • логическая прозрачность структуры нейронной сети 	
		<ul style="list-style-type: none"> • не критичность к виду параметров; • обобщение предыдущего опыта; • извлечение значимой информации и закономерностей из избыточных и зашумленных данных; • простота представления экспертных знаний; • невозможность использования в реальном масштабе времени 	
9.	Когда использование искусственной нейронной сети является целесообразным?	<ul style="list-style-type: none"> • отсутствует алгоритм решения задачи или неизвестен принцип ее решения, но имеются экспериментальные данные ее решения; • задача характеризуется большими объемами информации; • данные неполны, зашумлены, избыточны или противоречивы 	+
		<ul style="list-style-type: none"> • отсутствует алгоритм решения задачи или неизвестен принцип ее решения, и нет экспериментальных данных ее решения; • задача характеризуется незначительными объемами информации; • данные неполны, зашумлены, избыточны или противоречивы 	
		<ul style="list-style-type: none"> • задача характеризуется большими объемами информации; • необходимо осуществить лингвистическую интерпретацию структуры сети и значений синаптических весов нейронов сети; • данные неполны, зашумлены, избыточны или противоречивы 	
		<ul style="list-style-type: none"> • задача характеризуется большими объемами информации; • требуется объяснить результаты функционирования имоделирования; • необходимо осуществить экспертное формирование базы знаний 	
10.	В чем заключается задача кластеризации?	Задача кластеризации состоит в указании принадлежности входного образа, представленного вектором признаков, одному или нескольким предварительно определенным классам.	

		При решении задачи кластеризации отсутствует обучающая выборка с метками классов. Решение задачи кластеризации основано на установлении подобия образов и размещении близких образов в один кластер.	+
		Задачей кластеризации является нахождение решения, которое удовлетворяет системе ограничений и максимизирует или минимизирует целевую функцию.	
		Задачей кластеризации является расчет такого входного воздействия, при котором система следует по желаемой траектории, диктуемой эталонной моделью.	
11.	В чем заключается задача аппроксимации?	Задача аппроксимации состоит в указании принадлежности входного образа, представленного вектором признаков, одному или нескольким предварительно определенным классам.	
		При решении задачи аппроксимации отсутствует обучающая выборка с метками классов. Решение задачи аппроксимации основано на установлении подобия образов и размещении близких образов в один класс аппроксимации.	
		Задачей аппроксимации является нахождение решения, которое удовлетворяет системе ограничений и максимизирует или минимизирует целевую функцию.	
		Пусть имеется обучающая выборка, которая генерируется неизвестной функцией. Задача аппроксимации состоит в нахождении оценки этой функции.	+
12.	Из каких элементов состоит формальный нейрон?	Из умножителей, сумматора и нелинейного преобразователя	+
		Из интегратора, линейного преобразователя и нормализатора	
		Из сумматоров, умножителя и нелинейных преобразователей	
		Из сумматоров, умножителя и делителя	
13.	В какой последовательности осуществляется функционирование нейрона?	Во-первых, умножение сигналов на входах нейрона на весовые коэффициенты; во-вторых, суммирование полученных результатов; в-третьих, нелинейное преобразование	+
		Во-первых, суммирование сигналов на входах нейрона; во-вторых, их нормализация; в-третьих, нелинейное преобразование	
		Во-первых, нормализация сигналов на входах нейрона; во-вторых, их суммирование; в-третьих, нелинейное преобразование	
		Во-первых, умножение сигналов на входах нейрона на весовые коэффициенты; во-вторых, нелинейное преобразование полученных результатов; в-третьих, их суммирование	
14.	Назовите несуществующую функцию активации нейрона	Номинальная	+
		Сигмоидальная	
		Радиально-базисная	
		Квадратичная	

15.	Какие свойства сигмоидальной функции привели к ее широкому распространению в качестве активационной функции для моделей нейронов?	<ul style="list-style-type: none"> • простое выражение для производной; • дифференцируемость на всей оси абсцисс; • усиление слабых сигналов лучше, чем больших, и предотвращение насыщения от больших сигналов 	+
		<ul style="list-style-type: none"> • возможность использования только либо для положительных, либо для отрицательных значений входных сигналов; • одинаковое усиление малых и больших значений входных сигналов; • простое выражение для ее производной; 	
		<ul style="list-style-type: none"> • обеспечение хороших алгебраических свойств реализуемого нелинейного преобразования; • отсутствие ограничений области значений; • предотвращение насыщения от больших сигналов 	
		<ul style="list-style-type: none"> • отсутствие ограничений области значений; • дифференцируемость на всей оси абсцисс; • простота интегрирования 	
16.	Какая из активационных функций нейрона принимает одно из двух альтернативных значений?	Линейная	
		Сигмоидальная	
		Знаковая (сигнатурная)	+
		Радиально-базисная	
17.	Какая из активационных функций нейрона не имеет ограничений в области значений?	Линейная	+
		Сигмоидальная	
		Знаковая (сигнатурная)	
		Радиально-базисная	
18.	Какие типы нейронов в искусственной нейронной сети можно выделить в зависимости от выполняемых ими функций?	<ul style="list-style-type: none"> • входные нейроны; • промежуточные нейроны; • выходные нейроны 	+
		<ul style="list-style-type: none"> • синаптические нейроны; • соматические нейроны; • дендритные нейроны 	
		<ul style="list-style-type: none"> • нормализованные нейроны; • активационные нейроны; • неактивационные нейроны 	
		<ul style="list-style-type: none"> • возбуждающие нейроны; • тормозящие нейроны; • нейтральные нейроны 	
19.	Какие основные типы искусственных нейронных	<ul style="list-style-type: none"> • многослойные; • полносвязные; 	+

Зачеты и экзамены могут быть проведены в письменной форме, а также в письменной форме с устным дополнением ответа. Зачеты служат формой проверки качества выполнения студентами лабораторных работ, усвоения семестрового учебного материала по дисциплине (модулю), практических и семинарских занятий (при отсутствии экзамена по дисциплине).

По итогам зачета, соответствии с модульно – рейтинговой системой университета, выставляются баллы с последующим переходом по шкале баллы – оценки за зачет,

выставляемый как по наименованию «зачтено», «не зачтено», так и дифференцированно т.е. с выставлением отметки по схеме – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», определяемое решением Ученого совета университета и прописываемого в учебном плане.

Экзамен по дисциплине (модулю) служит для оценки работы студента в течении семестра (года, всего срока обучения и др.) и призван выявить уровень, качество и систематичность полученных им теоретических и практических знаний, приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления, умения синтезировать полученные знания и применять их в решении практических задач. По итогам экзамена, в соответствии с модульно – рейтинговой системой университета выставляются баллы, с последующим переходом по шкале оценок на оценки: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно», свидетельствующие о приобретенных компетенциях или их отсутствии.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения зачета:

- оценка «зачтено»: обучающийся демонстрирует всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, свободно выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, усвоивший основную и дополнительную литературу. Обучающийся выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне не ниже базового;

- оценка «не зачтено»: обучающийся демонстрирует незнание материала, не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины. Обучающийся не выполняет задания, предусмотренные программой дисциплины, на уровне ниже базового. Дальнейшее освоение ОПОП не возможно без дополнительного изучения материала и подготовки к зачету.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций по результатам проведения дифференцированного зачёта (зачета с оценкой) / экзамена:

- оценка «**отлично**»: обучающийся дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявил совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыл основные положения темы. В ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, явлений. Обучающийся подкрепляет теоретический ответ практическими примерами. Ответ сформулирован научным языком, обоснована авторская позиция обучающегося. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа или с помощью «наводящих» вопросов преподавателя. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**хорошо**»: обучающимся дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, проявлено умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, но есть недочеты в формулировании понятий, решении задач. При ответах на дополнительные вопросы допущены незначительные ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень владения компетенцией(-ями);

- оценка «**удовлетворительно**»: обучающимся дан неполный ответ на вопрос, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, явлений, нарушена логика ответа, не сделаны выводы. Речевое оформление требует коррекции. Обучающийся испытывает затруднение при ответе на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень владения компетенцией(-ями);

- оценки «**неудовлетворительно**»: обучающийся испытывает значительные трудности в ответе на вопрос, допускает существенные ошибки, не владеет терминологией, не знает основных понятий, не может ответить на «наводящие» вопросы преподавателя. Обучающимся продемонстрирован низкий уровень владения компетенцией(-ями).