ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

C=RU, S=Ставропольский край, L=г.Ставрополь, T=Проректор по научной работе и стратегическому развитию, O="ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ""СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ""", СНИЛС=08454066071, ИНН=260319416367, E=torgi@stgau.ru, G=Алексей Николаевич, SN=Бобрышев, CN=Бобрышев Алексей Николаевич

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета цифровых технологий
к.т.н., доцент

С.В. Аникуев
« _10_ » апреля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины

Нейронные сети
наименование дисциплины

1.2. Компьютерные науки и информатика
Шифр и наименование группы научных специальностей

1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение
Шифр и наименование научной специальности

Квалификация (степень) выпускника

Степень: кандидат наук

Очная
Форма обучения

Ставрополь, 2026

1. Цель дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины является формирование у аспирантов знаний и навыков в области разработки, внедрения и использования нейронных сетей. Данная цель соотносится с целью образовательной программы в части фундаментальных основ, моделей и методов искусственного интеллекта

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование у аспирантов следующих знаний, умений и навыков и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Знания: архитектуры классических нейросетевых моделей; алгоритмов обучения нейронных сетей; способов применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач.

Умения: конструировать нейронные сети; обучать нейронные сети; применять нейронные сети для решения прикладных задач.

Навыки: моделирования нейронных сетей.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Нейронные сети» относится к образовательному компоненту части блока 2.1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору.

Изучение дисциплины осуществляется:

аспирантами очной формы обучения - в 4 семестре

В результате изучения данной дисциплины исследователь должен овладеть знаниями о методах разработки, обучения, внедрения и эксплуатации нейронных сетей.

Освоение дисциплины «Нейронные сети» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Методы искусственного интеллекта;

Оценка диссертации на предмет ее соответствия критериям.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Нейронные сети» в соответствии с рабочим учебным планом составляет 72 час. (2 з.е.). Распределение по видам работ представлено в таблице.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
4	72/2	18	18		36		зачет
в т.ч. часов в интерактивной форме							

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№ пп	Темы (и/или разделы) дисциплины	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа	
				Практические	Лабораторные		
1	Биологические аспекты нервной деятельности	14	2	2		10	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
2	Искусственные нейронные сети	58	16	16		26	Собеседование, тестирование, решение практико-ориентированных задач
	Итого	**72**	**18**	**18**		**36**	

5.1. Лекционный курс *с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (*вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)*	**Содержание темы (и/или раздела)**	**Всего, часов**	
		очная форма	**заочная форма**
Биологические аспекты нервной деятельности	Лекция 1. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система.	2	
Искусственные нейронные сети	Лекция 2. Модели искусственного нейрона. Модели искусственного нейрона.	2	
Искусственные нейронные сети	Лекция 3. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом. Модели искусственного нейрона. Функции активации. Нейрон с векторным входом.	2	
Искусственные нейронные сети	Лекция 4. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети. Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.	2	
Искусственные нейронные сети	Лекция 5. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряженных градиентов. Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на использовании метода сопряженных градиентов.	2	
Искусственные нейронные сети	Лекция 6. Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений. Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.	2	
Искусственные нейронные сети	Лекция 7. Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу-Хоффа. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и	2	

	моделирования линейных систем. Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу-Хоффа. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем.		
Искусственные нейронные сети	Лекция 8. Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений. Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.	2	
Искусственные нейронные сети	Лекция 9. Радиальные базисные сети типа GRNN. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций. Радиальные базисные сети типа GRNN. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.	2	
Итого		18	

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия *с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме**

Наименование раздела дисциплины	**Формы проведения и темы занятий (*вид интерактивной формы проведения занятий**)**	**Всего, часов**	
		очная форма	**заочная форма**
Биологические аспекты нервной деятельности	Биологические аспекты нервной деятельности. Нейрон. Аксон. Синапс. Рефлекторная дуга. Центральная нервная система.	2	
Искусственные нейронные сети	Модели искусственного нейрона.	2	
Искусственные нейронные сети	Функции активации. Нейрон с векторным входом.	2	
Искусственные нейронные сети	Искусственные нейронные сети. Архитектура искусственных нейронных сетей. Набор средств для создания, инициализации, обучения, моделирования и визуализации сети.	2	
Искусственные нейронные сети	Методы и алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей. Градиентные алгоритмы обучения. Алгоритмы, основанные на	2	

	использовании метода сопряженных градиентов.		
Искусственные нейронные сети	Персептронные сети. Архитектура персептрона и специальные функции для создания персептрона, настройки его весов и смещений.	2	
Искусственные нейронные сети	Линейные нейронные сети. Настройки параметров по методу Вудроу-Хоффа. Построение и обучение линейных сетей для классификации векторов, линейной аппроксимации, предсказания, слежения и фильтрации сигналов, идентификации и моделирования линейных систем.	2	
Искусственные нейронные сети	Радиальные базисные сети общего вида. Архитектуры радиальных базисных нейронных сетей общего вида и специальные функции для их создания и автоматической настройки весов и смещений.	2	
Искусственные нейронные сети	Радиальные базисные сети типа GRNN. Применение GRNN сетей для решения задач обобщенной регрессии, анализа временных рядов и аппроксимации функций.	2	
Итого		**18**	

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	**Очная форма, часов**		**Очная форма, часов**	
	к текущему контролю	**к промежуточной аттестации**	**к текущему контролю**	**к промежуточной аттестации**
Подготовка к собеседованиям	9			
Подготовка к тестированию	9			
Подготовка к дискуссии	9			
Подготовка к выполнению практико-ориентирован-ному заданию	9			
ИТОГО	36			

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Нейронные сети» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Нейронные сети».
2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Нейронные сети».
3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Нейронные сети».

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самстоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Применение нейронных сетей для решения задач АПК	1-7	1-4	1
2	Сверточные нейронные сети	1-7	1-4	1

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Нейронные сети»

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы

Вопросы собеседования

1. Биологические аспекты нервной деятельности. Биологический нейрон.
2. Биологические аспекты нервной деятельности. Нейронные сети.
3. Биологические аспекты нервной деятельности. Биологическая изменчивость и обучение нейронных сетей
4. Формальный нейрон Маккалока-Питтса.
5. Персептрон Розенблатта. Теорема об обучении персептрона.
6. Персептронная представляемость.
7. Проблема функции ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ.
8. Линейная разделимость. Преодоление проблемы линейной разделимости.
9. Обучение с учителем: классификация образов.
10. Обучение с учителем: аппроксимация многомерных функций
11. Теорема Колмогорова.
12. Теорема Стоуна.
13. Алгоритм обратного распространения ошибки.
14. Проблемы обучения: ошибка аппроксимации; переобучение; ошибка, связанная со сложностью модели.
15. Оптимизация размера сети.
16. Адаптивная оптимизации архитектуры сети. Валидация обучения. Ранняя остановка обучения.
17. Прореживание связей.
18. Сети встречного распространения. Структура сети.
19. Обучение без учителя: Структура слоя Кохоненна. Структура слоя Гроссберга.
20. Обучение слоя Кохонена. Предварительная обработка входных векторов. Выбор начальных значений весовых векторов. Статистические свойства обученной сети.
21. Обучение слоя Гроссберга. Сеть встречного распространения полностью.
22. Сети встречного распространения. Сжатие данных.
23. Сети с обратными связями.
24. Нейродинамика в модели Хопфилда.
25. Правило обучения Хебба.
26. Ассоциативность памяти и задача распознавания образов.
27. Сеть Хемминга.
28. Двунаправленная ассоциативная память.
29. Применения сети Хопфилда к задачам комбинаторной оптимизации.
30. Метод иммитации отжига. Машина Больцмана.
31. Оптимизация с помощью сети Кохонена.
32. Растущие нейронные сети.
33. Предобработка данных. Общие вопросы.
34. Предобработка данных. Максимизация энтропии как цель предобработки.
35. Предобработка данных.Кодирование нечисловых переменных.

36. Предобработка данных. Отличие между входными и выходными переменными.
37. Предобработка данных. Индивидуальная нормировка данных.

Тестовые задания

Количество слоев в однослойной нейронной сети:

- 1
- *2*
- 3
- 4

В классическом машинном обучении ...

- *результат в большей степени зависит от правильного выбора параметров для представления объектов, а не от самого алгоритма*
- для большинства решаемых задач заранее неизвестно, какие алгоритмы необходимо выбрать для получения оптимального решения
- для большинства решаемых задач заранее неизвестно, какие параметры необходимо выбрать для получения оптимального решения
- параметры для представления объектов выбираются с использованием нейросетей

В машинном обучении при использовании способа «обучение с учителем» возможно решение следующих задач:

- кластеризации
- *классификации*
- виртуализации
- консолидации

В машинном обучении при использовании способа «обучение без учителя» возможно решение следующих задач:

- консолидации
- классификации
- виртуализации
- *кластеризации*

Обширный подраздел искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться, это - ...

- *машинное обучение*
- генетические алгоритмы
- искусственные нейронные сети
- анализ данных

Самостоятельное получение знаний интеллектуальной системой в процессе её работы называется

- *машинное обучение*
- навигация и планирование движения

- генетический алгоритм
- искусственная нейронная сеть

Технология централизованной обработки информации обладает следующими характеристиками:

- *отчуждение специалиста от процесса обработки информации, препятствующее правильности выработки управленческих решений*
- *возможность обращения пользователя к большим массивам информации*
- *наличие крупного вычислительного центра, оснащенного большой ЭВМ*
- *легкость внедрения решений по развитию и совершенствованию технологии*
- обработка информации происходит непосредственно на рабочих местах специалистов

Последовательность действий в машинном обучении при реализации способа «обучение с учителем»:

1. представить тренировочный набор данных в виде числового вектора, содержащего признаки
2. поставить в соответствие каждому вектору признаков метку, которая однозначно идентифицирует элемент из набора данных и соответствующий ему вектор
3. подать набор признаков и соответствующих им меток на вход алгоритма
4. провести обучение, получив модель (алгоритм + «натренированные» параметры)
5. использовать обученную модель для работы с другими данными, не входящими в тренировочный набор

Введите название термина в именительном падеже единственного числа (название может состоять из нескольких слов). *информационная технология*

- это совокупность средств и методов сбора, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества (информационного продукта) о состоянии объекта, процесса или явления.

Вопросы к зачету

1. Сформулируйте понятие нечеткого множества и сравните его с понятием четкого множества. Поясните разницу между характеристической функцией множества и функцией принадлежности.

2. Дайте определения и приведите примеры: универсальное множество, базовая переменная, носитель нечеткого множества (несущее множество), унимодальная функция принадлежности, точка перехода, нормальное и субнормальное нечеткое множество.

3. Функция принадлежности и способы ее задания.

4. Косвенные методы построения функции принадлежности.

5. Прямые методы построения функции принадлежности.

6. Множество α-уровня.

7. Логические операции над нечеткими множествами: включение, эквивалентность, дополнение, пересечение, объединение.

8. Логические операции над нечеткими множествами: произведение, сумма, концентрация, растяжение.

9. Лингвистическая переменная. Понятия: терм, терм-множество, универсальное множество, синтаксическое правило, семантическое правило.

10. Основные этапы нечеткого логического вывода. Краткая характеристика каждого этапа логического вывода.

11. База правил. Правила нечетких продукций. Нечеткая импликация.

12. Алгоритм нечеткого вывода Мамдани (Mamdani).

13. Алгоритм нечеткого вывода Цукамото (Tsukamoto).

14. Алгоритм нечеткого вывода Ларсена (Larsen).

15. Алгоритм нечеткого вывода Сугено(Sugeno).

16. Методы дефазификации: центроидный метод, методы первого, среднего, последнего максимумов. Рекомендации по выбору метода дефазификации.

17. Структура и принцип действия искусственного нейрона.

18. Модели нейронов.

19. Понятие нейронной сети. Нейросетевые топологии.

20. Персептрон.

21. Супервизорное обучение.

22. Несупервизорное обучение.

23. Усиленное обучение.

24. Алгоритмы обучения. Основные принципы правил обучения: правило Хебба, правило коррекции по ошибке, обучение методом конкуренции, обучение Больцмана.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература:

1. Баламирзоев, А. Г. Интеллектуальные информационные системы : учебное пособие / А. Г. Баламирзоев. — Махачкала : ДГПУ, 2023. — 136 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/406829

2. Интеллектуальные информационные системы и технологии их построения : учебное пособие / В. В. Алексеев, М. А. Ивановский, А. И. Елисеев [и др.]. — Тамбов : ТГТУ, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-8265-2435-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320360

3. Интеллектуальные информационные системы и технологии их построения : учебное пособие / В. В. Алексеев, М. А. Ивановский, А. И. Елисеев [и др.]. — Тамбов : ТГТУ, 2021. — 84 с. — ISBN 978-5-8265-2435-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/320360

4. Лисьев, Г. А. Технологии поддержки принятия решений : учебное пособие / Г. А. Лисьев, И. В. Гаврилова. — 4-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2022. — 133 с. — ISBN 978-5-9765-1300-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/341351

5. Балдин, К. В. Информационно-аналитические системы в управлении предприятием : учебное пособие / К. В. Балдин, Г. Р. Фархшатова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 78 с. — ISBN 978-5-7339-2012-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/398138

б) дополнительная литература:

1. Платонова, О. В. Выполнение и защита выпускной квалификационной работы для 09.03.04 Программная инженерия : методические указания / О. В. Платонова, Е. Н. Штрекер, А. А. Гололобов. — Москва : РТУ МИРЭА, 2024. — 50 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/421085

2. Перфильев, Д. А. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений : учебное пособие / Д. А. Перфильев, К. В. Раевич, А. В. Пятаева. — Красноярск : СФУ, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-7638-4011-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157577

3. Граецкая, О. В. Математические и инструментальные методы принятия решений : учебное пособие / О. В. Граецкая, Ю. С. Чусова, Н. С. Ксенз. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2020. — 146 с. — ISBN 978-5-9275-3399-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/170344

Список литературы верен:

Директор НБ Обновленская М. В.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины.

1. ЭБС Университетская библиотека ONLINE Реферативный журнал. Серия 8. Науковедение.
2. Международная реферативная база данных SCOPUS. http://www.scopus.com/
3. Международная реферативная база данных Web of Science. http://wokinfo.com/russian/
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки http://elibrary.rsl.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).

Лекционные занятия

Основа освоения дисциплины – лекция, целью которой является целостное и логичное рассмотрение основного материала курса. Вместе с тем значимость лекции определяется тем, что она не только способствует выработке логического мышления, но и способствует развитию интереса к пониманию современной действительности.

Задача аспирантов в процессе умелой и целеустремленной работы на лекциях – внимательно слушать преподавателя, следить за его мыслью, предлагаемой системой логических посылок, доказательств и выводов, фиксировать (записывать) основные идеи, важнейшие характеристики понятий, теорий, наиболее существенные факты. Лекция задает направление, содержание и эффективность других форм учебного процесса, нацеливает аспирантов на самостоятельную работу и определяет основные ее направления (подготовку к практическим занятиям, выполнение творческих заданий, рефератов, решение контекстных задач).

Записывание лекции – творческий процесс. Запись лекции крайне важна. Это позволяет надолго сохранить основные положения лекции; способствует поддержанию внимания; способствует лучшему запоминания материала. Важно уметь оформить конспект так, чтобы важные моменты были выделены графически, а главную информацию следует выделять в самостоятельные абзацы, фиксируя ее более крупными буквами или цветными маркерами. Конспект должен иметь поля для заметок. Это могут быть библиографические ссылки и, наконец, собственные комментарии. Для быстрой записи теста можно придумать условные знаки, при этом таких знаков не должно быть более 10–15. Условные обозначения придумывают для часто встречающихся слов (существует, который, каждый, точка зрения, на основании и т.п.).

Перед каждой лекцией необходимо внимательно прочитать материал предыдущей лекции. В рабочей тетради графически выделить: тему лекции, основные теоретические положения. Подготовленный аспирант легко следит за мыслью преподавателя, что позволяет быстрее запоминать новые понятия, сущность которых выявляется в контексте лекции. Повторение материала облегчает в дальнейшем подготовку к экзамену. Затем надо ознакомиться с материалом темы по учебнику, внести нужные уточнения и дополнения в лекционный материал. После усвоения каждой темы рекомендуется проверять свои знания, отвечая на контрольные вопросы по теме.

Практические занятия

Целью практических занятий является закрепление, расширение, углубление теоретических знаний, полученных на лекциях и в ходе самостоятельной работы, развитие познавательных способностей.

Являясь частью образовательного процесса, семинар преследует ряд основополагающих задач:

- работа с источниками, которая идет на уровнях индивидуальной самостоятельной работы и в ходе коллективного обсуждения;
- формирование умений и навыков индивидуальной и коллективной работы, позволяющих эффективно использовать основные методы исследования, грамотно выстраивать его основные технологические этапы (знакомство с темой и имеющейся по ней информацией, определение основной проблемы, первичный анализ, определение подходов и ключевых узлов механизма ее развития, публичное обсуждение, предварительные выводы);
- анализ поставленных проблем, умение обсуждать тему, высказывать свое мнение, отстаивать свою позицию, слушать и оценивать различные точки зрения, конструктивно полемизировать, учиться

думать, говорить, слушать, понимать, находить точки соприкосновения разных позиций, их разумного сочетания;

- формирование установок на творчество;

- диалог, внутренний и внешний; поиск и разрешение проблемы в рамках имеющейся о ней информации;

- поиск рационального зерна в самых противоречивых позициях и подходах к проблеме;

- открытость новому и принципиальную возможность изменить свою позицию и вытекающие из нее решения, в случае получения новой информации и связанных с ней обстоятельств сознательный отход от подготовленного к семинару текста во время своего, построенного на тезисном изложении фактов и мыслей, когда конспект привлекается лишь в том случае, когда надо привести какие-то факты.

Для эффективной работы на практическом занятии аспиранту необходимо учесть и выполнить следующие требования по подготовке к нему:

1. Внимательно прочитать, как сформулирована тема, определить ее место в учебном плане курса, установить взаимосвязи с другими разделами.
2. Познакомиться с целью и задачами работы на практическом занятии, обратив внимание на то, какие знания, умения и навыки аспирант должен приобрести в результате активной познавательной деятельности.
3. Проработать основные вопросы и проблемы (задания), которые будут рассматриваться и обсуждаться в ходе практического занятия.
4. Подобрать литературу по теме занятия; найти соответствующий раздел в лекциях и в рекомендуемых пособиях.
5. Добросовестно проработать имеющуюся научную литературу (просмотреть и подобрать информацию, сделать выписки (конспектирование узловых проблем), обработать их в соответствии с задачами практического занятия.
6. Обдумать и предложить свои выводы и мысли на основании полученной информации (предварительное осмысление).
7. Продумать развернутые законченные ответы на предложенные вопросы, предлагаемые творческие задания и контекстные задачи, опираясь на материал лекций, расширяя и дополняя его данными из учебника, дополнительной литературы, составить план ответа, выписать терминологию.

Видами заданий на практических занятиях:

- *для овладения знаниями*: чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), работа со словарями и справочниками, ознакомление с нормативными документами, учебно-исследовательская работа, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета и др.

- *для закрепления и систематизации знаний*: работа с конспектом лекции, обработка текста, повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио и видеозаписей, ответы на контрольные вопросы, аналитическая обработка текста, подготовка мультимедиа сопровождения к защите рефератов, и др.

- *для формирования умений*: решение контекстных задач, подготовка к деловым играм, выполнение творческих заданий, анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Работа с научной и учебной литературой

Важнейшим средством информации, распространения знаний является книга. Работа с книгой состоит в том, чтобы облегчить специалистам возможность добывать из книги необходимы знания, отобрать нужную информацию наиболее эффективно и при возможно меньших затратах времени.

Приступая к изучению дисциплины необходимо внимательно просмотреть список основной и дополнительной литературы, определить круг поиска нужной информации. Если книг на одну тему несколько, то необходимо, прежде всего, просмотреть их, ознакомиться с оглавлением, содержанием предисловием, аннотацией или введением, характером и стилем изложения материала. Выбор необходимой литературы и периодики осуществляется самостоятельно, так как даже опытный библиограф не в состоянии учесть индивидуальные интересы.

Обучающийся должен внимательно изучить электронные каталоги и картотеки. Лаконичные каталожные карточки несут богатую информацию: фамилия автора, название книги, его подзаголовок, научное учреждение, подготовившее издание, название издательства, год выхода книги, количество страниц. Обязательный справочный материал поможет вам в подборе необходимой литературы.

Изучение книги целесообразно начинать с предварительного знакомства с ней: просмотреть введение, оглавление, заключение, библиографию или список использованной литературы. Во введении или предисловии автор обычно формулирует задачи, которые ставятся в книге. Внимательно изучив оглавление, аспирант узнает общий план книги, содержание ее, а в научных трудах и основные мысли автора. К оглавлению полезно обращаться не только при предварительном знакомстве с книгой, но и в процессе повторного и выборочного чтения, завершения его.

После предварительного знакомства с книгой следует приступить к первому чтению, главная цель которого - понять содержание в целом. Это предварительное чтение - знакомство с книгой и выделение в ней всего того, что наиболее существенно и требует детальной проработки в другое время.

Следующим этапом является повторное чтение или чтение с проработкой материала - это критический разбор читаемого с целью глубокого проникновения в его сущность, конспектирования.

Рекомендации по подготовке к зачету

Формой итогового контроля знаний аспирантов по дисциплине является зачет.

Зачет, на который явка обязательна, проводится согласно расписанию учебных занятий. Зачет является формой отчетности, фиксирующей, что аспирант выполнил необходимый минимум работы по освоению определенного раздела образовательной программы.

Подготовка к зачету и успешное освоение материала дисциплины начинается с первого дня изучения дисциплины и требует от аспиранта систематической работы:

1) не пропускать аудиторные занятия (лекции, практические занятия);

2) активно участвовать в работе семинаров (выступать с сообщениями, проявляя себя в выполнении всех видов заданий – устном опросе, творческих заданиях, в решении и обсуждении контекстных задач, в деловой игре, выполнять все требования преподавателя по изучению курса, приходить подготовленными к занятию).

Подготовка к экзамену предполагает самостоятельное повторение ранее изученного материала не только теоретического, но и практического.

Для допуска к экзамену аспиранту необходимо получить за семестр не менее 55 баллов.

Систематическая и своевременная работа по освоению знаний становится залогом получения экзамен «автоматом» при получении более 55 баллов. Таким образом, экзамен может быть выставлен без опроса – по результатам работы аспиранта в течение семестра.

Аспиранты, не набравшие 55 баллов, готовятся к экзамену, на котором должны показать, что материал курса ими освоен.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).

MicrosoftWindowsServerSTDCOREAllLng License/ SoftwareAssurancePack Academic OLV 16LicensesLevelEAdditionalProductCoreLic 1Year

MicrosoftSQLCALAllLngLicense/SoftwareAssurance Pack Academic OLV 1License LevelE Enterprise DvcCAL 1Year Kaspersky Total Security Russian Edition.

Adobe Creative Cloud for teams – All Apps ALL (Adobe Creative Suite, Adobe Illustrator, Adobe InDesign, Adobe Muse, Adobe Dreamweaver, Adobe Bridge, Adobe Fireworks, Adobe Photoshop, Lightroom, Adobe Photoshop, Adobe Premiere Pro)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование учебной аудитории	Оснащение учебной аудитории
Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 114, площадь – 75 м^2).	Оснащение: Специализированная мебель на 25 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к

	сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета, информационно-образовательные стенды – 3ш, стол переговорный на 8 посадочных мест
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (ауд. № 109, площадь – 45,43м^2).	Оснащение: Специализированная мебель на 17 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов: Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м2)	Оснащение: специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт.,Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
Учебная аудитория для **проведения занятий лабораторной работы** (ауд. № 112, площадь – 45,43м^2).	Оснащение: Специализированная мебель на 17 посадочных мест с ПК (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета
Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (ауд. № 115, площадь – 61,03 м^2).	Оснащение: Специализированная мебель на 25 посадочных мест с ПК с видеокартами (одно для преподавателя), телевизор LG – 1шт, серверный шкаф с оборудованием – 1шт, сервер Supermicro на 50 ТБ – 1шт, подключение к сети «Интернет», выход в корпоративную сеть университета, информационно-образовательные стенды – 3ш

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения экзамена оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- аспиранту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на экзамене присутствует ассистент, оказывающий аспиранту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- экзамен проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- по желанию аспиранта экзамен может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию аспиранта экзамен проводиться в устной форме.

Программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Автор: Аникуев С.В. к.т.н, доцент

Рецензенты:
Тамбиева Д.А., доктор экономических наук, доцент
Шуваев А.В., доктор экономических наук, профессор

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры протокол № 9 от 6 апреля 2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГТ по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Зав. кафедрой Шлаев Д.В.

Рабочая программа рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии факультета цифровых технологий протокол № 2 от 8 апреля 2026 г. и признана соответствующей требованиям ФГТ по специальности 1.2. Компьютерные науки и информатика и учебного плана программы подготовки 1.2.1. Искусственный интеллект и машинное обучение.

Председатель учебно-методической комиссии
факультета цифровых технологий, доцент Ермакова А.Н.

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины
«Нейронные сети»
по подготовке аспирантов по направлению

1.2 код	Компьютерные науки и информатика направление подготовки
1.2.1	Искусственный интеллект и машинное обучение Программа подготовки

Форма обучения – очная.
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 2 з.е., 72 час.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	Лекции – 18 ч., практические занятия -18 ч., Самостоятельная работа – 36 ч.
Цель изучения дисциплины	Целью освоения учебной дисциплины является формирование у аспирантов знаний и навыков в области разработки, внедрения и использования нейронных сетей. Данная цель соотносится с целью образовательной программы в части фундаментальных основ, моделей и методов искусственного интеллекта
Место дисциплины в структуре ОП	Учебная дисциплина «Нейронные сети» относится к образовательному компоненту части блока 2.1 «Дисциплины (модули)» и является дисциплиной по выбору.
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	**Знания:** архитектуры классических нейросетевых моделей; алгоритмов обучения нейронных сетей; способов применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач. **Умения:** конструировать нейронные сети; обучать нейронные сети; применять нейронные сети для решения прикладных задач. **Навыки:** моделирования нейронных сетей.
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	Освоение методик по теме и написание кандидатской диссертации
Форма контроля	Зачёт – 4 семестр
Автор(ы):	Доцент Аникуев С.В.