

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Документ подписан простым электронным подписью
Информация о владельце: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
ФИО: Игнатенко Виталий Иванович высшего образования
Должность: Проректор по образовательной деятельности и молодежной политике
«Заполярье» государственный университет им. Н.М. Федоровского»
Дата подписания: 23.06.2025 13:07:58 (ЗГУ)
Уникальный программный ключ:
a49ae343af5448d45d7e3e1e499659da8109ba78

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по ОД и МП
_____ Игнатенко В.И.

Нейронные сети

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационные системы и технологии**
Учебный план 09.03.03_бак_очн_ИЭ-2025+.plx
Направление подготовки: Прикладная информатика
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 144
в том числе:
аудиторные занятия 48
самостоятельная работа 69
часов на контроль 27
Виды контроля в семестрах:
экзамены 6

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестрна курсе>)	6 (3.2)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	48	48	48	48
Сам. работа	69	69	69	69
Часы на контроль	27	27	27	27
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

старший преподаватель Е.А.Дыптан _____

Согласовано:

к.э.н. главный специалист отдела развития производства ПЕСХ Беляев И.С. _____

Рабочая программа дисциплины

Нейронные сети

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 922)

составлена на основании учебного плана:

Направление подготовки: Прикладная информатика

утвержденного учёным советом вуза от 01.01.2025 протокол № 00-00.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Информационные системы и технологии

Протокол от 28.03.2025г. № 6

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой к.э.н., доцент Беляев И.С.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Беляев И.С. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Информационные системы и технологии

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Беляев И.С.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Беляев И.С. _____ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры
Информационные системы и технологии

Протокол от _____ 2027 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Беляев И.С.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Беляев И.С. _____ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
Информационные системы и технологии

Протокол от _____ 2028 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Беляев И.С.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

к.э.н., доцент Беляев И.С. _____ 2029 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры
Информационные системы и технологии

Протокол от _____ 2029 г. № ____
Зав. кафедрой к.э.н., доцент Беляев И.С.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Закрепление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении математических и естественнонаучных дисциплин, таких как «Информатика» и дисциплин профессионального цикла, таких как «Технологии программирования», «Технологии обработки информации», «Теория информационных процессов и систем», «Управление данными», «Инфокоммуникационные системы и сети», «Операционные системы», «Информационные технологии», «Методы моделирования производственных систем», «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий»
1.2	Формирование теоретических знаний и умений для применения интеллектуальных технологий формализации математически трудноописываемых проблемных областей и принятия решений в условиях неопределенности многомерности
1.3	Формирование общекультурных и профессиональных компетенций в части выполнения проектных работ по автоматизации и информатизации прикладных процессов, созданию и эксплуатации информационных систем. Изучаются основные стандарты и методология проектирования, построения профилей открытых информационных систем (ИС), методология управления ИТ-проектами, инструментальные средства и информационно-коммуникационные технологии проектирования, CASE-технологии проектирования информационных систем обработки информации и сетей, необходимые в производственной деятельности инженера
1.4	Задачи: дать студентам знания, позволяющие решать задачи управления и контроля производственных и технологических процессов в условиях неопределенности
1.5	освоить методы оптимизации и моделирования процессов и многопараметрических задач
1.6	освоить методы нечеткого поиска и выбора, распознавания и классификации и т.п., где существует необходимость интеллектуальной поддержки для преодоления трудностей в слабоформализованных задачах и при ограниченных ресурсах
1.7	освоить методы прогнозирования и анализа вариантов технологических процессов в проектах ИС, опирающихся на мониторинг и анализ новейших достижений и тенденций развития НИТ и телематики

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Информационные технологии	
2.1.2	Интеллектуальные системы и технологии	
2.1.3	Технологии обработки информации	
2.1.4	Управление данными	
2.1.5	Статистические методы	
2.1.6	Численные методы и математическое моделирование	
2.1.7	Нечеткая логика	
2.1.8	Теория информационных процессов и систем	
2.1.9	Высокоуровневые методы информатики и программирования	
2.1.10	Базы данных	
2.1.11	Дискретная математика	
2.1.12	Ряды и дифференциальные уравнения	
2.1.13	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	
2.1.14	Нечеткая логика	
2.1.15	Высокоуровневые методы информатики и программирования	
2.1.16	Базы данных	
2.1.17	Дискретная математика	
2.1.18	Ряды и дифференциальные уравнения	
2.1.19	Аналитическая геометрия и линейная алгебра	
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Методы и средства проектирования информационных систем и технологий	
2.2.2	Преддипломная практика	
2.2.3	Методы и средства проектирования информационных систем	
2.2.4	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	
2.2.5	Интеллектуальные информационные системы	
2.2.6	Методы и средства проектирования информационных систем	
2.2.7	Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика)	

2.2.8	Интеллектуальные информационные системы
-------	---

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ(МОДУЛЯ)

ПК-8.1: Понимает методы и приемы предпроектного обследования организации, реверс-инжиниринга ее бизнес-процессов, виды требований к экономической информационной системе

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-8.2: Разрабатывает концепцию информационной системы, адаптирует бизнес-процессы организации к возможностям экономической информационной системы

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-8.3: Выбирает и применяет (анкетирование, интервьюирование и другие) средства коммуникации спользователями, приемы проведения реверс-инжиниринга и документирования бизнес-процессов

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-1.1: Использует основы организационного и технологического обеспечения процесса разработки прикладного программного обеспечения, принципы оптимизации и рефакторинга программного кода

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-1.2: Формализует и проводит алгоритмизацию прикладных задач, разрабатывает структуру программы и решения по интеграции ее модулей

Знать:

Уметь:

Владеть:

ПК-1.3: Выполняет написание, отладку и оптимизацию программного кода, осуществляет интеграцию программных модулей и компонентов

Знать:

Уметь:

Владеть:

ОПК-2.1: Рассматривает современные информационные технологии и методы их использования при решении задач профессиональной деятельности

Знать:

Уметь:

Владеть:

ОПК-2.2: Анализирует современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения практических задач профессиональной деятельности

Знать:

Уметь:

Владеть:

ОПК-2.3: Использует необходимые информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности

Знать:

Уметь:

Владеть:

ОПК-1.1: Понимает основы математики, физики и информатики

Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-1.2: Формулирует решение стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных общепрофессиональных знаний
Знать:
Уметь:
Владеть:

ОПК-1.3: Применяет методы теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач профессиональной деятельности
Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-2.1: Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними
Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-2.2: Предлагает способы решения поставленных задач и ожидаемые результаты; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта
Знать:
Уметь:
Владеть:

УК-2.3: Выполняет задачи в зоне своей ответственности в соответствии с запланированными результатами и точками контроля, при необходимости корректирует способы решения задач
Знать:
Уметь:
Владеть:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия и определения теории нейронных сетей, аппарат нечеткой логики; типы и виды нейронных сетей, алгоритмы обучения нейронных сетей, методы и средства тестирования нейронных сетей, архитектуру интеллектуальных информационных систем
3.2	Уметь:
3.2.1	формулировать постановку задачи, ставить цель и определять пути её решения с использованием искусственной нейронной сети и аппарата нечеткой логики; определять архитектуру нейронной сети и вид передаточных функций нейронов; применять прикладные программные пакеты при моделировании нейронных сетей или нейро-нечетких сетей
3.3	Владеть:
3.3.1	выбора и применения метода обучения нейронной сети и метода аппарата нечеткой логики в зависимости от типа решаемой задачи, архитектуры сети, вида передаточных функций нейронов; прикладных программных пакетов при моделировании нейронных сетей или нейро-нечетких сетей

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр /Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел 1. Основные положения теории искусственных нейронных						
1.1	История развития теории искусственных нейронных сетей. Области применения ИНС /Лек/	6	0		Л1.2Л2.1Л2.2 Л2.3Л2.4	0	
1.2	Биологический нейрон. Искусственный нейрон. Классификация ИНС. Теорема Колмогорова /Ср/	6	2		Л1.2Л2.1Л2.3Л3. 1	0	

1.3	Основы программирования в системеMatLab. Графическая визуализациявычисленийв системе	6	0		Л1.1Л2.1	0	
1.4	Постановка и возможные пути решениязадачи обучения искусственныхнейронных сетей. Алгоритмысокращения. Конструктивныеалгоритмы /Лек/	6	0		Л1.2Л1.3Л2.1Л2.2	0	
1.5	Персептроны /Пр/	6	2		Л1.2Л2.1Л2.2Л2.4Л3.1	0	
1.6	Изучение материалов лекций.Подготовка к выполнению и защитепрактических работ /Ср/	6	26		Л1.3Л2.1Л2.4Л3.1 Э1	0	
	Раздел 2. Основные концепцииискусственных нейронных						
2.1	Персептрон /Лек/	6	0		Л1.2Л2.1Л2.4Л3.1	0	
2.2	Разработка моделей нейрона в системеMatLab /Пр/	6	2		Л1.2Л2.1Л2.4	0	
2.3	Многослойные сети. Сеть обратногораспространения ошибки /Лек/	6	0		Л1.2Л1.3Л2.1Л2.2Л2.4Л3.1 1	0	
2.4	Алгоритм обратного распространенияошибки /Ср/	6	2		Л1.1Л2.1Л2.4Л3.1	0	
2.5	Сети встречного распространения. СетьКохонена. Классификация образов. /Ср/	6	2		Л1.3Л2.1Л2.2Л2.4Л3.1	0	
2.6	Исследование самоорганизующихсякарт Кохонена /Пр/	6	2		Л1.1Л1.2Л2.1Л2.2Л2.4Л3.1 1	0	
2.7	Двухслойная сеть встречногораспространения. Стахостические сети.Обучение Больцмана. ОбучениеКоши /Лек/	6	0		Л1.3Л2.1Л2.2 Л2.4	0	
2.8	Программная реализация Двухслойныхсетей встречного распространения.Процедуры настройки и адаптациипараметров нейронных	6	2		Л1.3Л2.1Л2.2 Л2.4	0	
2.9	Сети с обратными связями. СетьХопфилда. Сеть Хэминга. СетьДАП /Лек/	6	0		Л1.2Л2.1Л2.2 Л2.4	0	
2.10	Исследование радиально-базисныхсетей. Программная реализация сетиХопфилда /Пр/	6	2		Л1.3Л2.1Л2.2 Л2.4	0	
2.11	Изучение материалов лекций.Подготовка к выполнению и защитепрактических работ /Ср/	6	12		Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.4 Э1	0	
	Раздел 3. Искусственные нейронныесети, имитирующие свойстваестественных нейронных						
3.1	Сети адаптивной резонансной теории(назначение, описание, структура,обучение и применение) /Лек/	6	0		Л1.3Л2.1Л2.2 Л2.4	0	
3.2	Исследование сетей АРТ /Пр/	6	2		Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.4	0	
3.3	Когнитрон и неокогнитрон(назначение,описание, структура, обучение иприменение) /Лек/	6	0		Л1.3Л2.1Л2.3 Л2.4	0	
3.4	Исследование Когнитронов инеокогнитронов /Пр/	6	2		Л1.1Л2.1Л2.3 Л2.4	0	

3.5	Изучение материалов лекций.Подготовка к выполнению и защите практических работ /Ср/	6	8		Л1.3Л2.1Л2.4 Э1	0	
	Раздел 4. Применение искусственных нейронных сетей						
4.1	Представление задачи в нейро-сетевом логическом базисе. Применение ИНС для моделирования статических объектов /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1	0	
4.2	Применение ИНС для классификации, кластеризации, аппроксимации функций /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1	0	
4.3	Классификация с использованием ИНС /Пр/	6	2		Л1.3Л2.1	0	
4.4	Применение ИНС для моделирования временных рядов и линейных динамических объектов /Лек/	6	2		Л1.3Л2.1	0	
4.5	Аппроксимация функций с использованием ИНС /Пр/	6	2		Л1.1Л1.3Л2.1	0	
4.6	Общие сведения о современных программных средствах и системах моделирования ИНС /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1Л2.3	0	
4.7	Использование нейронных сетей для анализа данных /Пр/	6	2		Л1.3Л2.1	0	
4.8	Использование среды Simulink для построения и визуализации искусственных нейронных	6	2		Л1.1Л2.1	0	
4.9	Моделирование в среде Simulink /Пр/	6	6		Л1.3Л2.1	0	
4.10	Изучение материалов лекций.Подготовка к выполнению и защите практических работ /Ср/	6	8		Л1.1Л2.1Л2.3	0	
	Раздел 5. Гибридные системы						
5.1	Нечеткие нейронные сети /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1Л2.2	0	
5.2	Нечеткий нейронный контроллер /Пр/	6	2		Л1.3Л2.1Л2.2	0	
5.3	Нечеткие нейронные сети с генетической настройкой /Лек/	6	2		Л1.1Л1.3Л2.1Л2.2	0	
5.4	Нечеткое управление генетической системой /Пр/	6	2		Л1.1Л2.1Л2.2	0	
5.5	Современные приложения гибридных систем /Лек/	6	2		Л1.1Л2.1Л2.2	0	
5.6	Нечеткая реляционная алгебра. Сервер нечетких данных /Пр/	6	2		Л1.3Л2.1Л2.2	0	
5.7	Изучение материалов лекций.Подготовка к выполнению и защите практических работ /Ср/	6	9		Л1.1Л2.1Л2.2 Л2.3 Э1	0	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы к зачету:

1. История создания и развития нейронных сетей.
2. Основные проблемы решаемые искусственными нейронными сетями.
3. Биологический нейрон и его математическая модель.
4. Активационные функции искусственного нейрона.
5. Классификация и свойства нейросетей.
6. Теорема Колмогорова.
7. Персептрон.
8. Линейная разделимость и персептронная представляемость.
9. Сеть обратного распространения.
10. Алгоритм обучения сети обратного распространения.
11. Сеть Кохонена. Классификация образов.

- 12.Алгоритм обучения сети Кохонена.
 - 13.Нейроны Гроссберга. Выходные и входные звезды.
 - 14.Двухслойная сеть встречного распространения.
 - 15.Алгоритм обучения сети встречного распространения.
 - 16.Стохастические сети. Обучение Больцмана.
 - 17.Стохастические сети. Обучение Коши.
 - 18.Сети с обратными связями. Сеть Хопфилда.
 - 19.Правило обучения Хебба.
 - 20.Процедура ортогонализации образов.
 - 21.Сети с обратными связями. Сеть Хэмминга.
 - 22.Алгоритм функционирования сети Хэмминга.
 - 23.Сети с обратными связями. Сеть ДАП.
 - 24.Сети АРТ.
 - 25.Когнитрон.
- Вопросы к Экзамену:
1. Области применения искусственных нейронных сетей.
 2. Биологический нейрон. Структура и свойства искусственного нейрона.
 3. Разновидности искусственных нейронов.
 4. Классификация ИНС и их свойства.
 5. Теорема Колмогорова-Арнольда.
 6. Работа Хехт-Нильсена. Следствия из теоремы Колмогорова-Арнольда-Хехт-Нильсена.
 7. Постановка и возможные пути решения задачи обучения ИНС.
 8. Обучение с учителем. Алгоритм обратного распространения ошибки.
 9. Обучение без учителя.
 - 10.Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения. Алгоритмы сокращения.
 11. Персептрон.
 12. Многослойный персептрон.
 13. Нейронные сети радиальных базисных функций.
 14. Вероятностная нейронная сеть.
 15. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть.
 16. Нейронные сети Кохонена.
 17. Нейронные сети встречного распространения.
 18. Нейронные сети Хопфилда.
 19. Сети адаптивной резонансной теории.
 - 20 Когнитрон и неокогнитрон.
 21. Представление задачи в нейро-сетевом логическом базисе.
 22. Применение ИНС для моделирования статических объектов, аппроксимации функций.
 23. Применение ИНС для кластеризации, временных рядов, линейных динамических объектов.
 24. Характеристики современных программных средств и систем моделирования ИНС.
 25. Нечеткие нейронные сети.
 26. Нечеткие нейронные сети с генетической надстройкой.
 27. Современные приложения гибридных систем.

5.2. Темы письменных работ

Эссе

1. Роль нейронных сетей в современных информационных системах.
2. Преимущества и ограничения использования нейронных сетей в бизнесе.
3. Этические аспекты применения нейронных сетей в принятии решений.
4. Будущее нейронных сетей: тренды и прогнозы развития.
5. Как нейронные сети меняют подходы к автоматизации бизнес-процессов?
6. Сравнение традиционных алгоритмов машинного обучения и нейронных сетей.
7. Нейронные сети как инструмент повышения эффективности бизнеса.
8. Влияние нейронных сетей на цифровую трансформацию организаций.
9. Роль глубокого обучения (Deep Learning) в развитии нейронных сетей.
10. Применение нейронных сетей в управлении большими данными (Big Data).
11. Как нейронные сети помогают в анализе рыночных трендов?
12. Нейронные сети и их роль в управлении рисками в бизнесе.
13. Как нейронные сети применяются в финансовых системах?
14. Нейронные сети и их влияние на развитие искусственного интеллекта.
15. Применение нейронных сетей в блокчейне и криптовалютах.
16. Нейронные сети как инструмент для анализа пользовательского поведения.
17. Роль нейронных сетей в создании персонализированных рекомендаций.
18. Как нейронные сети помогают в оптимизации производственных процессов?
19. Нейронные сети и их роль в управлении цепями поставок.

20. Вклад нейронных сетей в развитие систем поддержки принятия решений.

Рефераты

21. История развития нейронных сетей и их влияние на современные технологии.
22. Основные типы нейронных сетей: полносвязные, свёрточные, рекуррентные.
23. Принципы работы нейронных сетей: обучение, тестирование, валидация.
24. Применение свёрточных нейронных сетей (CNN) в обработке изображений.
25. Рекуррентные нейронные сети (RNN) и их роль в анализе временных рядов.
26. Генеративно-сопоставительные сети (GAN): принципы работы и применение.
27. Нейронные сети в задачах классификации данных.
28. Применение нейронных сетей в системах компьютерного зрения.
29. Нейронные сети в задачах обработки естественного языка (NLP).
30. Роль нейронных сетей в разработке чат-ботов и голосовых помощников.
31. Нейронные сети в управлении финансовыми рисками.
32. Применение нейронных сетей в прогнозировании спроса на товары.
33. Нейронные сети в системах управления транспортными потоками.
34. Использование нейронных сетей в медицинской диагностике.
35. Нейронные сети и их роль в системах безопасности данных.
36. Применение нейронных сетей в электронной коммерции.
37. Нейронные сети в задачах анализа социальных сетей.
38. Роль нейронных сетей в управлении энергопотреблением.
39. Нейронные сети в системах управления производством.
40. Применение нейронных сетей в сельском хозяйстве.

Курсовые работы

41. Разработка системы прогнозирования спроса на товары с использованием нейронных сетей.
42. Проектирование системы анализа рыночных трендов на основе нейронных сетей.
43. Создание системы распознавания изображений с использованием CNN.
44. Разработка системы анализа текстовых данных с использованием RNN.
45. Проектирование системы управления складскими запасами с помощью нейронных сетей.
46. Создание системы управления рисками в банковской сфере на основе нейронных сетей.
47. Разработка системы рекомендаций товаров для интернет-магазина.
48. Проектирование системы управления документооборотом с использованием нейронных сетей.
49. Создание системы аналитики для сбора данных о поведении пользователей.
50. Разработка системы управления энергопотреблением здания с помощью нейронных сетей.
51. Проектирование системы управления транспортными потоками.
52. Создание системы управления учебным процессом с использованием нейронных сетей.
53. Разработка системы управления медицинскими данными.
54. Проектирование системы управления фермерским хозяйством.
55. Создание системы управления экологическими показателями.
56. Разработка системы управления портфелем инвестиций.
57. Проектирование системы управления климатической установкой.
58. Создание системы анализа пользовательского поведения.
59. Разработка системы управления игровым процессом.
60. Проектирование системы управления парком автомобилей.

5.3. Фонд оценочных средств

1. Текущий контроль

Тестовые вопросы

1. Что такое нейронная сеть? Приведите пример её применения в бизнесе.
2. Какие основные типы нейронных сетей существуют? Опишите их особенности.
3. В чем заключается принцип работы искусственного нейрона?
4. Какие задачи решаются с помощью свёрточных нейронных сетей (CNN)?
5. Для чего используются рекуррентные нейронные сети (RNN)?
6. Что такое обучение нейронной сети? Какие методы обучения существуют?
7. Как работает обратное распространение ошибки (Backpropagation)?
8. Что такое функция активации? Приведите примеры популярных функций.
9. Какие метрики используются для оценки качества работы нейронной сети?
10. Что такое переобучение (Overfitting)? Как его избежать?

Практические задания

11. Создайте простую нейронную сеть для классификации данных (например, набор данных Iris).
12. Реализуйте свёрточную нейронную сеть (CNN) для распознавания изображений.
13. Напишите программу для обучения нейронной сети на основе данных временных рядов.
14. Разработайте модель прогнозирования спроса на товары с использованием RNN.
15. Проведите нормализацию данных для обучения нейронной сети.

Открытые вопросы

16. Как нейронные сети помогают в автоматизации бизнес-процессов?
17. Какие ограничения имеют нейронные сети в сравнении с традиционными алгоритмами?

18. Как нейронные сети могут быть интегрированы с другими технологиями ИИ?
19. Какие этические проблемы могут возникнуть при использовании нейронных сетей?
20. Как нейронные сети применяются в управлении большими данными (Big Data)?
2. Промежуточная аттестация
- Тестовые вопросы
21. Что такое генеративно-состязательные сети (GAN)? Приведите пример их применения.
22. Как работает алгоритм обучения с учителем (Supervised Learning)?
23. В чем заключается обучение без учителя (Unsupervised Learning)?
24. Что такое автоэнкодеры? Где они применяются?
25. Как нейронные сети используются в обработке естественного языка (NLP)?
- Практические задания
26. Разработайте систему анализа рыночных трендов с использованием нейронных сетей.
27. Создайте модель для прогнозирования финансовых показателей компании.
28. Реализуйте систему управления складскими запасами с помощью нейронных сетей.
29. Разработайте чат-бот на основе нейронной сети для обработки текстовых запросов.
30. Проведите анализ пользовательского поведения с использованием нейронной сети.
- Ситуационные задачи
31. Компания хочет автоматизировать процесс анализа отзывов клиентов. Как вы будете использовать нейронные сети для решения этой задачи?
32. У вас есть набор данных о продажах товаров за последние 5 лет. Как вы будете строить модель прогнозирования спроса с использованием нейронных сетей?
33. Вам нужно разработать систему для распознавания эмоций на изображениях. Как нейронные сети могут помочь в этом?
34. Вы работаете над проектом управления беспилотным автомобилем. Как нейронные сети могут быть применены в этой задаче?
35. Компания хочет автоматизировать процесс оценки эффективности сотрудников. Как вы будете использовать нейронные сети для решения этой задачи?
3. Итоговый контроль
- Защита курсового проекта
36. Разработка системы прогнозирования спроса на товары с использованием нейронных сетей.
37. Проектирование системы анализа рыночных трендов на основе нейронных сетей.
38. Создание системы распознавания изображений с использованием CNN.
39. Разработка системы управления рисками в банковской сфере с помощью нейронных сетей.
40. Проектирование системы рекомендаций товаров для интернет-магазина.
- Экзамен
41. Теоретический блок: тестовые вопросы по основным темам курса.
42. Практический блок: выполнение задания на разработку простой нейронной сети.
43. Анализ предоставленного кода и исправление ошибок.
- Оценка портфолио
44. Сборник выполненных лабораторных работ.
45. Документация по разработанным проектам.
46. Отчеты по практическим заданиям.
4. Кейсы и ситуационные задачи
47. Компания собирает данные о кликах пользователей на рекламные баннеры. Как можно использовать нейронные сети для предсказания вероятности клика?
48. У вас есть набор данных о продажах товаров за последние 5 лет. Как вы будете строить модель прогнозирования спроса с использованием нейронных сетей?
49. Вам нужно разработать систему для распознавания эмоций на изображениях. Как нейронные сети могут помочь в этом?
50. Вы работаете над проектом управления беспилотным автомобилем. Как нейронные сети могут быть применены в этой задаче?

5.4. Перечень видов оценочных средств

1. Текущий контроль знаний:
- Тесты на знание основ нейронных сетей и их применения.
 - Практические задания по созданию простых нейронных сетей.
 - Написание скриптов для обучения и тестирования моделей.
 - Лабораторные работы по анализу данных с использованием нейронных сетей.
2. Промежуточная аттестация:
- Выполнение контрольной работы (например, разработка модели для классификации данных).
 - Рефераты или эссе на заданные темы.
 - Мини-проект (например, создание системы прогнозирования на основе нейронной сети).
3. Итоговый контроль:

- Защита курсового проекта (разработка полноценной системы с использованием нейронных сетей).
- Экзамен в виде теста или выполнения практического задания.
- Оценка портфолио выполненных лабораторных и практических работ.

4. Дополнительные виды оценочных средств:

- Устное собеседование по ключевым темам курса.
- Анализ кода и исправление ошибок в предоставленном проекте.
- Выполнение заданий на оптимизацию производительности нейронной сети.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-
Л1.1	Яхьяева Г.Э.	Нечеткие множества и нейронные сети: учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/67390.html	Москва, Саратов:Интернет-УниверситетИнформационныхТехнологий(ИНТУИТ),Вузовскоеобразование, 2017	0
Л1.2	Седов В.А., Седова	Введение в нейронные сети: учебно-методическое пособие	Саратов: Ай Пи ЭрМедиа, 2018	0
Л1.3	Горожанина Е.И.	Нейронные сети: учебное пособие http://www.iprbookshop.ru/75391.html	Самара:Поволжскийгосударственныйуниверситеттелекоммуникацийи информатики,2017	0

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-
Л2.1	Рутковская Д.,Пили	Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткиесистемы	М.: Горячая линия- Телеком, 2006	5
Л2.2	Круглов В.В., ДлинМ.И.,	Нечеткая логика и искусственные нейронные сети: Учебпособие	М.: Издательствофизико-математическойлитературы, 2001	12
Л2.3	Под общ. ред.	Нейронные сети: история развития теории: Учеб. пособиедля вузов	М.: ИПРЖ, 2001	1
Л2.4	Барский А.Б.	Нейронные сети: распознавание, управление,	М.: Финансы истатистика, 2004	5

6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие, размещение	Издательство, год	Колич-
Л3.1	Норильский индустриал-т; сост.С.Г	Методы и модели анализа данных. Нейронные сети вэкономических информационных	Норильск, 2006	26

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Электронный каталог НГИИ http://biblio.norvuz.ru
----	--

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
6.3.1.	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)
6.3.1.	MS Office Standard 2010 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)

6.3.1.6	Microsoft Visual Studio 2010 (версия для образовательных учреждений)
6.3.1.7	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
6.3.2 Перечень информационных справочных систем	

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
7.1	Аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой магистратуры представляют собой помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).
7.2	Для проведения лекционных занятий предоставляются аудитории, оснащенные специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
7.3	Для проведения занятий семинарского типа (семинары, практические занятия) предоставляются аудитории, оснащенные специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран, компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
7.4	Для проведения групповых (индивидуальных) консультаций предоставляется аудитория, оснащенная специализированной мебелью, меловой (и) или маркерной доской.
7.5	Для проведения мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации - аудитория, оснащенная специализированной мебелью, демонстрационным оборудованием (проектор, экран компьютер/ноутбук) с соответствующим программным обеспечением, меловой (и) или маркерной доской.
7.6	Для проведения практических занятий (лабораторных работ) задействованы специализированные учебные помещения, оснащенные оборудованием:
7.7	
7.8	209 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских и интерактивных занятий, самостоятельной работы. Мультимедийный класс. Компьютерный класс. (посадочных мест – 45)
7.9	1 проектор Panasonic PT-LB60NTE
7.10	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.11	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.12	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.13	CorelDraw Graphics Suite X5 (Номер лицензии 4069593 от 28.07.2010)
7.14	
7.15	403 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских, интерактивных занятий (мультимедийный класс) (посадочных мест – 22)
7.16	11 компьютеров (Intel Core 2 Duo E6550 2.33GHz, 3Гб ОЗУ, HDD 160 Гб) 1 компьютер (Intel Core i3-2120 3.30GHz, 1Гб ОЗУ, HDD 250 Гб), интерактивная доска iRU, 1 проектор NEC UM361x
7.17	Лицензионное ПО
7.18	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.19	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.20	MS Access 2013 (Номер лицензии 63765822 от 30.06.2014)
7.21	RMeasiteach Next Generation (Номер лицензии 1SV-367)
7.22	Бесплатное ПО
7.23	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.24	Microsoft Visual Studio 2010 (версия для образовательных учреждений)
7.25	Free Pascal
7.26	Pascal ABC.NET
7.27	
7.28	Ауд. 407 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы. Мультимедийный класс. Компьютерный класс (посадочных мест – 26)
7.29	12 компьютеров (Intel Pentium(R) G850 2.90GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 320 Гб), Epson-eb-l255f
7.30	Лицензионное ПО
7.31	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.32	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.33	MS Access 2013 (Номер лицензии 63765822 от 30.06.2014)
7.34	Бесплатное ПО
7.35	Microsoft Visual Studio 2010 (версия для образовательных учреждений)
7.36	Lazarus

7.37	Pascal ABC.NET
7.38	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.39	
7.40	Ауд. 408 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, самостоятельной работы.Мультимедийный класс. Компьютерный класс (посадочных мест - 20)
7.41	10 компьютеров (Intel Pentium(R) G3420 3.20GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 500 Гб),
7.42	1 Моноблок Shvacher (Платформа Lenovo) QuadCore Intel Core i3-10100T, 3700 MHz (37 x 100) Intel(R) UHDGraphics 630 (1 Гб) 8Гб ОЗУ, SDD 250 Гб
7.43	HDD 1000 Гб,
7.44	1 проектор Panasonic pt-f300vg4
7.45	Лицензионное ПО
7.46	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.47	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.48	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)
7.49	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)
7.50	MS Office Standard 2013
7.51	Бесплатное ПО
7.52	1С: Предприятие (учебная версия)
7.53	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.54	AnyLogic Personal Learning Edition
7.55	Microsoft Visual Studio 2010 (версия для образовательных учреждений)
7.56	PascalABC.Net
7.57	Blender
7.58	
7.59	Ауд. 412 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских и интерактивных занятий,самостоятельной работы. Мультимедийный класс. Компьютерный класс. (посадочных мест - 20)
7.60	10 компьютеров (Intel Pentium(R) G850 2.90GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 320 Гб),
7.61	1 Моноблок Shvacher (Платформа Lenovo) QuadCore Intel Core i3-10100T, 3700 MHz (37 x 100) Intel(R) UHDGraphics 630 (1 Гб) 8Гб ОЗУ, SDD 250 Гб
7.62	HDD 1000 Гб,
7.63	1 проектор Epson eb-455wi
7.64	Лицензионное ПО
7.65	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.66	MS Office Standard 2013 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.67	Microsoft Windows 10 Pro
7.68	Бесплатное ПО
7.69	AnyLogic Personal Learning Edition
7.70	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.71	PascalABC.Net
7.72	Lazarus
7.73	Blender
7.74	
7.75	Ауд. 211 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских и интерактивных занятий,самостоятельной работы. Мультимедийный класс. Компьютерный класс. (посадочных мест - 18)
7.76	10 компьютеров (Intel Pentium G2120 3.10GHz, 2Гб ОЗУ, HDD 500 Гб)
7.77	Лицензионное ПО
7.78	MS Windows 7 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.79	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.80	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.81	MathCAD 15 (Заказ №2564794 от 25.02.2010)
7.82	ABBYY FineReader 10 (Номер лицензии 94965 от 25.08.2010)
7.83	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)
7.84	Бесплатное ПО

7.85	1С: Предприятие (учебная версия)
7.86	ArchiCAD 15 (версия для образовательных учреждений)
7.87	Blender
7.88	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.89	Inkscape
7.90	
7.91	Ауд. 503 - аудитория для проведения лекционных, практических, семинарских и интерактивных занятий.Мультимедийный класс (посадочных мест - 33)
7.92	9 компьютеров (Intel Core 2 Duo E7200 2.53GHz, 3Гб ОЗУ, HDD 320 Гб), 1 проектор acer p1265
7.93	Лицензионное ПО
7.94	MS Windows XP (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.95	MS Office Standard 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.96	MS Access 2007 (Номер лицензии 62693665 от 19.11.2013)
7.97	Mathlab R2010b (Номер лицензии 622090 от 23.12.2009)
7.98	Компас-3D v12 (Номер лицензионного соглашения Кк-10-01126)
7.99	Бесплатное ПО
7.100	Консультант Плюс (версия для образовательных учреждений)
7.101	AutoCAD Education 2012 (версия для образовательных учреждений)
7.102	
7.103	
7.104	
7.105	
7.106	
7.107	
7.108	
7.109	
7.110	
7.111	

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Планирование и организация времени, необходимого для изучения дисциплины

Важным условием успешного освоения дисциплины является создание системы правильной организации труда, позволяющей распределить учебную нагрузку равномерно в соответствии с графиком образовательного процесса. Большую помощь в этом может оказать составление плана работы на семестр, месяц, неделю, день. Его наличие позволит подчинить свободное время целям учебы, трудиться более успешно и эффективно. С вечера всегда надо распределять работу на завтрашний день. В конце каждого дня целесообразно подвести итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине они произошли. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана. Все задания к лабораторным работам, а также задания, вынесенные на самостоятельную работу, рекомендуется выполнять непосредственно после соответствующей темы лекционного курса, что способствует лучшему усвоению материала, позволяет своевременно выявить и устранить «пробелы» в знаниях, систематизировать ранее пройденный материал, на его основе приступить к овладению новыми знаниями и навыками.

Система обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций и лабораторных), работа над которыми обладает определенной спецификой.

Подготовка к лекциям

Знакомство с дисциплиной происходит уже на первой лекции, где от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. При работе с конспектом лекций необходимо учитывать тот фактор, что одни лекции дают ответы на конкретные вопросы темы, другие – лишь выявляют взаимосвязи между явлениями, помогая студенту понять глубинные процессы развития изучаемого предмета как в истории, так и в настоящее время.

Конспектирование лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы, предполагающий интенсивную умственную деятельность студента. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное и сделано это самим обучающимся. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое «конспектирование» приносит больше вреда, чем пользы. Целесообразно вначале понять основную мысль, излагаемую лектором, а затем записать ее. Желательно записывать на одной странице листа или оставляя поля, на которых позднее, при самостоятельной работе с конспектом, можно сделать дополнительные записи, отметить непонятные места.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает лектор, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями «важно», «хорошо»

запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения. Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста. Работая над конспектом лекций, всегда необходимо использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Подготовка к практическим работам

Подготовку к каждому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении лабораторных работ и самостоятельных работ.

В процессе подготовки к занятиям, студентам необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов свое отношение к конкретной проблеме.

Подготовка к промежуточной аттестации

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

- внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;
- внимательно прочитать рекомендованную литературу;
- составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Методические указания для преподавателей

Рекомендуемые средства, методы обучения, способы учебной деятельности, применение которых для освоения конкретных модулей рабочей учебной программы наиболее эффективно:

— обучение теоретическому материалу рекомендуется основывать на основной и дополнительной литературе, изданных типографским или электронным способом конспектах лекций; рекомендуется в начале семестра ознакомить студентов с программой дисциплины, перечнем теоретических вопросов для текущего промежуточного и итогового контроля знаний, что ориентирует и поощряет студентов к активной самостоятельной работе;

- рекомендуется проводить лекционные занятия с использованием мультимедийной техники (проектора). На первом занятии до студентов должны быть доведены требования к освоению разделов дисциплины, правила выполнения и сдачи лабораторной работы, индивидуального задания (проверочной работы) (ИЗ/ПР), перечень рекомендуемой литературы. Желательно провести обзор тем, которые будут изучены в течение семестра с тем, чтобы студенты более осознанно подходили к выполнению самостоятельной работы и выполнения ИЗ/ПР. Также часть занятий проводится в активной и интерактивной форме.

Учебный процесс, опирающийся на использование интерактивных методов обучения, организуется с учетом включенности в процесс познания всех студентов группы без исключения. Совместная деятельность означает, что каждый вносит свой особый индивидуальный вклад, в ходе работы идет обмен знаниями, идеями, способами деятельности. Организуются индивидуальная, парная и групповая работа, используется проектная работа, ролевые игры, осуществляется работа с документами и различными источниками информации и т.д.

Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки контроля.