

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению практических работ
по дисциплине «Основы нейронных сетей»
для студентов направления подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)
«Программное обеспечение средств вычислительной техники и
автоматизированных систем»

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Практическая работа №1 Подготовка виртуальной среды для решения задач глубокого обучения

Практическая работа №2 Создание однослойной нейронной сети для решения задачи распознавания цифр набора MNIST

Практическая работа №3 Создание многослойной нейронной сети. Обучающая и тестовая выборки

Практическая работа №4 Исследование сверточных нейронных сетей при решении задачи распознавания цифр набора MNIST

Практическая работа №5 Построение сверточной нейронной сети для обеспечения заданной точности при решении задач распознавания изображений

Практическая работа №6 Исследование принципов обработки естественного языка с помощью нейронных сетей (Bags of Words/Embeddings)

Практическая работа №7 Обработка текстов с помощью рекуррентных нейронных сетей

Практическая работа №8 Исследование особенностей решения задач регрессии с помощью искусственных нейронных сетей

Практическая работа №9 Исследование особенностей прогнозирования временных рядов с помощью искусственных нейронных сетей

Практическая работа №10 Исследование работы автокодировщика, построенного на основе искусственной нейронной сети

Практическая работа №11 Исследование работы вариационных автокодировщиков. Генеративные модели на базе автокодировщиков

Практическая работа №12 Исследование работы генеративных состязательных нейронных сетей

Практическая работа №13 Решение оптимизационных задач с помощью генетических алгоритмов

Практическая работа №14 Использование генетических алгоритмов для обучения нейронных сетей

Практическая работа №15 Решение задач кластеризации данных с помощью искусственных нейронных сетей

Практическая работа №16 Решение задач с использованием методов обучения с подкреплением

ВВЕДЕНИЕ

1. Цели и задачи освоения дисциплины:

Целью дисциплины «Основы нейронных сетей» является формирование набора компетенций по работе с методами и инструментарием глубокого обучения.

Задачи дисциплины: изучить основные архитектуры нейронных сетей: полносвязные нейронные сети, сверточные нейронные сети и рекуррентные нейронные сети. Изучить нейросетевые методы работы с визуальной и текстовой информацией. Изучить особенности прогнозирования временных рядов с помощью нейронных сетей.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.
	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.
	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К ПРАКТИЧЕСКИМ РАБОТАМ

Практическая работа №1

Тема: Подготовка виртуальной среды для решения задач глубокого обучения

Цель работы: Подготовить виртуальную среду для решения задач глубокого обучения.

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.
	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.
	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б. Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 5 – 8.
2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 4 – 10.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия

необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий

допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в

Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте

Контрольные вопросы:

1. Понятие глубокого обучения
2. Отличие глубокого от машинного обучения

Практическая работа №2

Тема: Создание однослойной нейронной сети для решения задачи распознавания цифр набора

Цель работы: Создать однослойную нейронную сеть для решения задачи распознавания цифр набора MNIST

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.
	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.

	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 9 – 13.
2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 11 – 16.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий

допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Функции активации
2. Функции ошибки и метрики качества

Практическая работа №3

Тема: Создание многослойной нейронной сети. Обучающая и тестовая выборки

Цель работы: Создать многослойную нейронную сети. Обучающая и тестовая выборки.

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.

систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.
	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 14 – 20.

2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 16 – 21.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия

необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий

допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним.

Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Обучающая, валидационная и тестовая выборки
2. Гиперпараметры модели

Практическая работа №4

Тема: Исследование сверточных нейронных сетей при решении задачи распознавания цифр

Цель работы: Исследовать сверточные нейронные сети при решении задачи распознавания цифр.

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.
	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.
	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б. Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 21 – 25.
2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 22 – 24.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия

необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним.

Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Принципы сверточных сетей
2. Сверточные слои и слои пулинга

Практическая работа: работа №5

Тема: Построение сверточной нейронной сети для обеспечения заданной точности при решении задач распознавания изображений

Цель работы: Построить сверточную нейронной сети для обеспечения заданной точности при решении задач распознавания изображений

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.
	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.

	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 26 – 32.
2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 25 – 30.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий

допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полутонный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним.

Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Токенизация текстов
2. Bag of Words и Embedding

Практическая работа №6

Тема: Исследование принципов обработки естественного языка с помощью нейронных сетей (Bags of Words/Embeddings)

Цель работы: Исследовать принципы обработки естественного языка с помощью нейронных сетей (Bags of Words/Embeddings)

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.

систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.
	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 33 – 36.
2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 31 – 38.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним.

Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Назначение автокодировщиков
2. Архитектура простого автокодировщика

Практическая работа №7

Тема: Обработка текстов с помощью рекуррентных нейронных сетей

Цель работы: Научиться обрабатывать текст с помощью рекуррентных нейронных сетей

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.
	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.
	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 37 – 40.
2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 39 – 45.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия

необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним.

Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Архитектура GAN
2. Обучение GAN

Практическая работа №8

Тема: Исследование особенностей решения задач регрессии с помощью искусственных нейронных сетей

Цель работы: приобретение студентами навыков исследования особенностей решения задач регрессии с помощью искусственных нейронных сетей

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.
	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.

	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 41 – 50.
2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 46 – 48.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий

допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Теоретические основы генетических алгоритмов
2. Базовая структура генетического алгоритма

Практическая работа №9

Тема: Исследование особенностей прогнозирования временных рядов с помощью искусственных нейронных сетей

Цель работы: приобретение студентами навыков исследования особенностей прогнозирования временных рядов с помощью искусственных нейронных сетей Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.

систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.
	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 51 – 59.

2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 49 – 52.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия

необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий

допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним.

Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Максимизация будущих вознаграждений
2. Q-обучение

Практическая работа №10

Тема: Исследование работы автокодировщика, построенного на основе искусственной нейронной сети

Цель работы: Исследование работы автокодировщика, построенного на основе искусственной нейронной сети прогнозирования временных рядов с помощью искусственных нейронных сетей

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.
	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.
	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 60 – 65.

2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 53 – 55.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия

необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и

программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий

допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним.

Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 –

Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Глубокая Q-сеть как Q-функция
2. Воспроизведение опыта

Практическая работа работа №11

Тема: Исследование работы вариационных автокодировщиков. Генеративные модели на базе автокодировщиков

Цель работы: Исследовать работы вариационных автокодировщиков

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.
	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.

	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 66 – 70.
2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 56 – 60.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий

допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Создание простейшей нейронной сети
2. Аугментация

Практическая работа работа №12

Тема: Исследование работы генеративных состязательных нейронных сетей

Цель работы: Исследовать работу генеративных состязательных нейронных сетей Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.

систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.
	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 71 – 75.

2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 61 – 66.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия

необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий

допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним.

Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Векторные представления слов Word2Vec
2. Рекуррентный слой нейронной сети

Практическая работа №13

Тема: Решение оптимизационных задач с помощью генетических алгоритмов

Цель работы: Научиться решать оптимизационные задачи с помощью генетических алгоритмов

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.
	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.
	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б. Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 76 – 80.

2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 67 – 70.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия

необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним.

Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Недостатки рекуррентных нейронных сетей
2. Особенности работы вариативного автокодировщика

Практическая работа №14

Тема: Использование генетических алгоритмов для обучения нейронных сетей

Цель работы: Научиться использовать генетические алгоритмы для обучения нейронных сетей

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.
	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.

	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 81 – 85.
2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 71 – 76.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий

допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним. Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Conditional GAN

Лабораторная работа №15

Тема: Решение задач кластеризации данных с помощью искусственных нейронных сетей

Цель работы: Научится решать задачи кластеризации данных с помощью искусственных нейронных сетей

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.

систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.
	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 86 – 90.

2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 77 – 80.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия

необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий

допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним.

Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Генетические операторы: отбор, скрещивание и мутация
2. Элитизм

Лабораторная работа №16

Тема: Решение задач с использованием методов обучения с подкреплением

Цель работы: Научиться решать задачи с использованием методов обучения с подкреплением

Формируемые компетенции:

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-2. Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	ИД-4 _{ПК-2} Анализирует запросы на изменение свойств и требований к разрабатываемой системе и анализ их влияния	Анализировать статистику и метрики качества для оценки качества построенных систем глубокого обучения.
	ИД-7 _{ПК-2} Использует современные методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования	Использовать современные интерактивные программные комплексы и основные приемы обработки экспериментальных данных, в том числе с применением стандартного программного обеспечения, пакетов специального назначения TensorFlow и pytorch.
	ИД-8 _{ПК-2} Вырабатывает варианты реализации программного обеспечения	Анализировать исходные коды программных продуктов, написанных на языке программирования Python.
	ИД-15 _{ПК-2} Осуществляет сбор, обработку и анализ результатов оценки готовых систем на соответствие требований	Решать задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники средствами языка программирования Python и среды Jupyter Notebook.
	ИД-16 _{ПК-2} Определяет и применяет стандарты качества ПО	Выполнять выбор модели глубокого обучения и ее последующее обучение

Теоретическая часть

1. Изучить Соробин, А. Б Сверточные нейронные сети: примеры реализаций [1] с. 91 – 100.

2. Изучить Хливненко, Л. В. Практика нейросетевого моделирования [2] с. 80 – 87.

Оборудование и материалы: для выполнения данного практического занятия

необходим компьютер с установленной операционной системой Windows 7 и программными продуктами: MS Word, Adobe Reader MS Excel.

Указания по технике безопасности: к выполнению практических занятий допускаются студенты, ознакомившиеся с правилами работы в лаборатории, прошедшие инструктаж безопасности.

Содержание отчета: отчет по практическому занятию должен быть выполнен в Шрифт TimesNewRoman, интервал – полуторный, поля левое – 3 см., правое – 1,5 см., верхнее и нижнее – 2 см. Абзацный отступ – 1,25. Текст должен быть выровнен по ширине.

Отчет должен содержать титульный лист с темой практической работы, цель работы и описанный процесс выполнения вашей работы. В конце отчета приводятся выводы о проделанной работе.

В отчет необходимо вставлять скриншоты выполненной работы и добавлять описание к ним.

Каждый рисунок должен располагаться по центру страницы, иметь подпись (Рисунок 1 – Создание подсистемы) и ссылку на него в тексте.

Контрольные вопросы:

1. Эволюционные нейросети

Список литературы, рекомендуемый к использованию:

1. Соробин, А. Б.; Сверточные нейронные сети: примеры реализаций Электронный ресурс / Соробин А. Б. : учебно-методическое пособие. - Москва : РТУ МИРЭА, 2020. - 159 с.
2. Хливненко, Л. В.; Практика нейросетевого моделирования Электронный ресурс / Хливненко Л. В., Пятакович Ф. А. : учебное пособие. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-8114-3639-2
3. Яхьяева, Г.Э.; Нечеткие множества и нейронные сети Электронный ресурс : учебное пособие / Г.Э. Яхьяева. - Нечеткие множества и нейронные сети, 2020-07-28. - Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. - 320 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-4487-0079-8

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕ-
ЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

**по организации и проведению самостоятельной работы студентов
направления подготовки**

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника,
направленность (профиль) «Программное обеспечение
средств вычислительной техники и автоматизированных систем»**

**по дисциплине
«Основы нейронных сетей»**

Ставрополь, 2026

Методические указания по организации самостоятельной работы студентов составлено в соответствии с требованиями программы дисциплины «Основы нейронных сетей» для бакалавров направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника. Учебно-методическое пособие посвящено планируемой учебной работе студентов, выполняемой во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, при частичном, непосредственном участии преподавателя.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса
2. Цели и основные задачи СРС
3. Виды самостоятельной работы
4. Организация СРС
5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы
6. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя
7. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

1. Самостоятельная работа как важнейшая форма учебного процесса

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

Необходимо ознакомиться с технологической картой самостоятельной работы обучающегося.

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	Самостоятельная работа, часов	Формы текущего контроля успеваемости
1	Основные концепции глубокого обучения Понятие глубокого обучения. Отличие глубокого от машинного обучения. Создание простейшей нейронной сети. Функции активации. Функции ошибки и метрики качества Практическая работа: Подготовка виртуальной среды для решения задач глубокого обучения	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2} ИД-7 _{ПК-2} ИД-8 _{ПК-2} ИД-15 _{ПК-2} ИД-16 _{ПК-2}	3	собеседование
2	Полносвязные нейронные сети Обучающая, валидационная и тестовая выборки. Гиперпараметры модели. Борьба с переобучением: Dropout и BatchNormalization Практическая работа: Создание однослойной нейронной сети для решения задачи распознавания цифр набора	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2} ИД-7 _{ПК-2} ИД-8 _{ПК-2} ИД-15 _{ПК-2} ИД-16 _{ПК-2}	8	собеседование
3	Сверточные нейронные сети Принципы сверточных сетей.	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2}	8	собеседование

	Сверточные слои и слои пулинга. Аугментация. Transfer Learning и Fine Tuning Практическая работа: Создание многослойной нейронной сети. Обучающая и тестовая выборки	ИД-7 ПК-2 ИД-8 ПК-2 ИД-15 ПК-2 ИД-16 ПК-2		
4	Рекуррентные нейронные сети Токенизация текстов. Bag of Words и Embedding. Векторные представления слов Word2Vec. Рекуррентный слой нейронной сети. Недостатки рекуррентных нейронных сетей Практическая работа: Исследование сверточных нейронных сетей при решении задачи распознавания цифр Практическая работа: Построение сверточной нейронной сети для обеспечения заданной точности при решении задач распознавания изображений. Практическая работа: Исследование принципов обработки естественного языка с помощью нейронных сетей (Bags of Words/Embeddings)	ПК-2 ИД-4 ПК-2 ИД-7 ПК-2 ИД-8 ПК-2 ИД-15 ПК-2 ИД-16 ПК-2	6	собеседование
7	Решение задач регрессии с помощью нейронных сетей Практическая работа: Исследование особенностей решения задач регрессии с помощью искусственных нейронных сетей	ПК-2 ИД-4 ПК-2 ИД-7 ПК-2 ИД-8 ПК-2 ИД-15 ПК-2 ИД-16 ПК-2	6	собеседование
6	Прогнозирование временных рядов с помощью нейронных сетей Практическая работа: Исследование особенностей прогнозирования временных рядов с помощью искусственных нейронных сетей	ПК-2 ИД-4 ПК-2 ИД-7 ПК-2 ИД-8 ПК-2 ИД-15 ПК-2 ИД-16 ПК-2	8	собеседование

7	Автокодировщики Назначение автокодировщиков. Архитектура простого автокодировщика. Особенности работы вариативного автокодировщика Практическая работа: Исследование работы автокодировщика, построенного на основе искусственной нейронной сети Исследование работы вариационных автокодировщиков. Генеративные модели на базе автокодировщиков	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2} ИД-7 _{ПК-2} ИД-8 _{ПК-2} ИД-15 _{ПК-2} ИД-16 _{ПК-2}	8	собеседование
8	Подготовка к экзамену	ПК-2 ИД-4 _{ПК-2} ИД-7 _{ПК-2} ИД-8 _{ПК-2} ИД-15 _{ПК-2} ИД-16 _{ПК-2}	8	
	ИТОГО за 6 семестр		60	
	ИТОГО		60	

Самостоятельная работа студентов в ВУЗе является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Обучение в ВУЗе включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРС должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Концепцией модернизации российского образования определены основные задачи профессионального образования - "подготовка квалифицированного работника соответствующего уровня и профиля, конкурентоспособного на рынке труда, компетентного, ответственного, свободно владеющего своей профессией и ориентированного в смежных областях деятельности, способного к эффективной работе по специальности на уровне мировых стандартов, готового к постоянному профессиональному росту, социальной и профессиональной мобильности".

Решение этих задач невозможно без повышения роли самостоятельной работы студентов над учебным материалом, усиления ответственности преподавателей за развитие навыков самостоятельной работы, за стимулирование профессионального роста студентов, воспитание творческой активности и ини-

циативы.

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в лабораторных занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание курсовых и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Формы самостоятельной работы студентов разнообразны. По данной дисциплине «Основы нейронных сетей» предусмотрены следующие:

Использование материала учебно-методического комплекса дисциплины

На первом этапе необходимо ознакомиться с обязательным минимумом содержания основной образовательной программы по изучаемой дисциплине. Далее необходимо изучить рабочую программу дисциплины, в которой рассмотрено содержание тем дисциплины лекционного курса, взаимосвязь тем лекций с лабораторных занятий, темы и виды самостоятельной работы. По каждому виду самостоятельной работы предусмотрены определённые формы отчетности, представленные в учебной программе по дисциплине «Основы нейронных сетей».

Работа с литературой

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации, которые представлены в учебной программе.

Самостоятельная работа приобщает студентов к научному творчеству, поиску и решению актуальных современных проблем.

2. Цели и основные задачи СРС

Ведущая цель организации и осуществления СРС должна совпадать с целью обучения студента – подготовкой бакалавра с высшим образованием. При организации СРС важным и необходимым условием становятся формирование умения самостоятельной работы для приобретения знаний, навыков и возможности организации учебной и научной деятельности.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности. Самостоя-

тельная работа студентов способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Задачами СРС являются:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности студентов: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий на семинарах, на лабораторных занятиях, при написании курсовых и выпускной квалификационной работ, для эффективной подготовки к итоговым зачетам и экзаменам.

3. Виды самостоятельной работы

В образовательном процессе высшего профессионального образовательного учреждения выделяется два вида самостоятельной работы – аудиторная, под руководством преподавателя, и внеаудиторная. Тесная взаимосвязь этих видов работ предусматривает дифференциацию и эффективность результатов ее выполнения и зависит от организации, содержания, логики учебного процесса (межпредметных связей, перспективных знаний и др.):

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной работы студентов без участия преподавателя по данной дисциплине являются:

- формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.);
- подготовка к лабораторным работам, их оформление.

Основными видами самостоятельной работы студентов с участием преподавателей являются:

- текущие консультации;
- прием и защита лабораторных работ (во время проведения л/р).
- выполнение курсовой работы.

4. Организация СРС

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей дисциплины «Управление в робототехнических системах», объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

- подготовительный (определение целей, составление программы, подготовка методического обеспечения, подготовка оборудования);
- основной (реализация программы, использование приемов поиска информации, усвоения, переработки, применения, передачи знаний, фиксирование результатов, самоорганизация процесса работы);
- заключительный (оценка значимости и анализ результатов, их систематизация, оценка эффективности программы и приемов работы, выводы о направлениях оптимизации труда).

Деятельность студентов по формированию и развитию навыков учебной самостоятельной работы

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с образовательными стандартами высшего образования;
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;
- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;
- выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам в

соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

студент может:

сверх предложенного преподавателем (при обосновании и согласовании с ним) и минимума обязательного содержания, определяемого программой по данной дисциплине:

- самостоятельно определять уровень (глубину) проработки содержания материала;
- предлагать темы и вопросы для самостоятельной проработки;
- в рамках общего графика выполнения самостоятельной работы предлагать обоснованный индивидуальный график выполнения и отчетности по результатам самостоятельной работы;
- предлагать свои варианты организационных форм самостоятельной работы;
- использовать для самостоятельной работы методические пособия, учебные пособия, разработки сверх предложенного преподавателем перечня;
- использовать не только контроль, но и самоконтроль результатов самостоятельной работы в соответствии с методами самоконтроля, предложенными преподавателем или выбранными самостоятельно.

Самостоятельная работа студентов должна оказывать важное влияние на формирование личности будущего бакалавра, она планируется студентом самостоятельно. Каждый студент самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием по каждой дисциплине. Он выполняет внеаудиторную работу по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

5. Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Основной формой самостоятельной работы студента является изучение конспекта лекций, их дополнение, рекомендованной литературы, активное участие на лабораторных занятиях. Но для успешной учебной деятельности, ее интенсификации, необходимо учитывать следующие субъективные факторы:

1. Знание школьного программного материала, наличие прочной системы знаний, необходимой для усвоения основных вузовских курсов. Это особенно важно для математических дисциплин. Необходимо отличать пробелы в знаниях, затрудняющие усвоение нового материала, от малых способностей. Затратив силы на преодоление этих пробелов, студент обеспечит себе нормальную успеваемость и поверит в свои способности.

2. Наличие умений, навыков умственного труда:

а) умение конспектировать на лекции и при работе с книгой;

б) владение логическими операциями: сравнение, анализ, синтез, обобщение, определение понятий, правила систематизации и классификации.

3. Специфика познавательных психических процессов: внимание, память, речь, наблюдательность, интеллект и мышление. Слабое развитие каждого из них становится серьезным препятствием в учебе.

4. Хорошая работоспособность, которая обеспечивается нормальным физическим состоянием. Ведь серьезное учение - это большой многосторонний и разнообразный труд. Результат обучения оценивается не количеством сообщаемой информации, а качеством ее усвоения, умением ее использовать и развитием у себя способности к дальнейшему самостоятельному образованию.

5. Соответствие избранной деятельности, профессии индивидуальным способностям. Необходимо выработать у себя умение саморегулировать свое эмоциональное состояние и устранять обстоятельства, нарушающие деловой настрой, мешающие намеченной работе.

6. Овладение оптимальным стилем работы, обеспечивающим успех в деятельности. Чередование труда и пауз в работе, периоды отдыха, индивидуально обоснованная норма продолжительности сна, предпочтение вечерних или утренних занятий, стрессоустойчивость на экзаменах и особенности подготовки к ним,

7. Уровень требований к себе, определяемый сложившейся самооценкой.

Адекватная оценка знаний, достоинств, недостатков - важная составляющая самоорганизации человека, без нее невозможна успешная работа по управлению своим поведением, деятельностью.

Одна из основных особенностей обучения в высшей школе заключается в том, что постоянный внешний контроль заменяется самоконтролем, активная роль в обучении принадлежит уже не столько преподавателю, сколько студенту.

Зная основные методы научной организации умственного труда, можно при наименьших затратах времени, средств и трудовых усилий достичь наилучших результатов.

Эффективность усвоения поступающей информации зависит от работоспособности человека в тот или иной момент его деятельности.

Работоспособность - способность человека к труду с высокой степенью напряженности в течение определенного времени. Различают внутренние и внешние факторы работоспособности.

К внутренним факторам работоспособности относятся интеллектуальные особенности, воля, состояние здоровья.

К внешним:

- организация рабочего места, режим труда и отдыха;

- уровень организации труда - умение получить справку и пользоваться информацией;

- величина умственной нагрузки.

Выдающийся русский физиолог Н. Е. Введенский выделил следующие условия продуктивности умственной деятельности:

- во всякий труд нужно входить постепенно;

- мерность и ритм работы. Разным людям присущ более или менее разный темп работы;

- привычная последовательность и систематичность деятельности;

- правильное чередование труда и отдыха.

Отдых не предполагает обязательного полного бездействия со стороны человека, он может быть достигнут простой переменой дела. В течение дня работоспособность изменяется. Наиболее плодотворным является *утреннее время* (с 8 до 14 часов), причем максимальная работоспособность приходится на период с 10 до 13 часов, затем *послеобеденное* - (с 16 до 19 часов) и *вечернее* (с 20 до 24 часов). Очень трудный для понимания материал лучше изучать в начале каждого отрезка времени (лучше всего утреннего) после хорошего отдыха. Через 1-1,5 часа нужны перерывы по 10 - 15 мин, через 3 - 4 часа работы отдых должен быть продолжительным - около часа.

Составной частью научной организации умственного труда является овладение техникой умственного труда.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Самостоятельные занятия потребуют интенсивного умственного труда, который необходимо не только правильно организовать, но и стимулировать. При этом очень важно уметь поддерживать устойчивое внимание к изучаемому материалу. Выработка внимания требует значительных волевых усилий. Именно поэтому, если студент замечает, что он часто отвлекается во время самостоятельных занятий, ему надо заставить себя сосредоточиться. Подобную процедуру необходимо проделывать постоянно, так как это является тренировкой внимания. Устойчивое внимание появляется тогда, когда человек относится к делу с интересом.

Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут - работа, 5-10 минут - перерыв; после 3 часов работы перерыв - 20-25 минут. Иначе нарастающее утомление повлечет неустойчивость внимания. Очень существен

ным фактором, влияющим на повышение умственной работоспособности, являются систематические занятия физической культурой. Организация активного отдыха предусматривает чередование умственной и физической деятельности, что полностью восстанавливает работоспособность человека.

6. Самостоятельная работа студента - необходимое звено становления исследователя

Прогресс науки и техники, информационных технологий приводит к значительному увеличению научной информации, что предъявляет более высокие требования не только к моральным, нравственным свойствам человека, но и в особенности, постоянно возрастающие требования в области образования – обновление, модернизация общих и профессиональных знаний, умений специалиста.

Всякое образование должно выступать как динамический процесс, присущий человеку и продолжающийся всю его жизнь. Овладение научной мыслью и языком науки является необходимой составляющей в самоорганизации будущего специалиста исследователя. Под этим понимается не столько накопление знаний, сколько овладение научно обоснованными способами их приобретения. В этом, вообще говоря, состоит основная задача вуза.

Специфика вузовского учебного процесса, в организации которого самостоятельной работе студента отводятся все больше места, состоит в том, что он является как будто бы последним и самым адекватным звеном для реализации этой задачи. Ибо во время учебы в вузе происходит выработка стиля, навыков учебной (познавательной) деятельности, рациональный характер которых будет способствовать постоянному обновлению знаний высококвалифицированного выпускника вуза.

Однако до этого пути существуют определенные трудности, в частности, переход студента от синтетического процесса обучения в средней школе, к аналитическому в высшей. Это связано как с новым содержанием обучения (расширение общего образования и углубление профессиональной подготовки), так и с новыми, неизвестными до сих пор формами: обучения (лекции, семинары, лабораторные занятия и т.д.). Студент получает не только знания, предусмотренные программой и учебными пособиями, но он также должен познакомиться со способами приобретения знаний так, чтобы суметь оценить, что мы знаем, откуда мы это знаем и как этого знания мы достигли. Ко всему этому приходят через собственную самостоятельную работу.

Это и потому, что самостоятельно приобретенные знания являются более оперативными, они становятся личной собственностью, а также мотивом поведения, развивают интеллектуальные черты, внимание, наблюдательность, кри-

тичность, умение оценивать. Роль преподавателя в основном заключается в руководстве накопления знаний (по отношению к первокурсникам), а в последующие годы учебы, на старших курсах, в совместном установлении проблем и заботе о самостоятельных поисках студента, а также контролирования за их деятельностью. Отметим, что нельзя ограничиваться только приобретением знаний предусмотренных программой изучаемой дисциплины, надо постоянно углублять полученные знания, сосредотачивая их на какой-нибудь узкой определенной области, соответствующей интересам студента. Углубленное изучение всех предметов, предусмотренных программой, на практике является возможным, и хорошая организация работы позволяет экономить время, что создает условия для глубокого, систематического, заинтересованного изучения самостоятельно выбранной студентом темы.

Конечно, все советы, примеры, рекомендации в этой области, даваемые преподавателем, или определенными публикациями, или другими источниками, не гарантируют никакого успеха без проявления собственной активности в этом деле, т. е. они не дают готовых рецептов, а должны способствовать анализу собственной работы, ее целей, организации в соответствии с индивидуальными особенностями. Учитывая личные возможности, существующие условия жизни и работы, навыки, на основе этих рекомендаций, возможно, выработать индивидуально обоснованную совокупность методов, способов, найти свой стиль или усовершенствовать его, чтобы изучив определенный материал, иметь время оценить его значимость, пригодность и возможности его применения, чтобы, в конечном счете, обеспечить успешность своей учебы с будущей профессиональной деятельности

7. Методические рекомендации для студентов по отдельным формам самостоятельной работы

Система вузовского обучения подразумевает значительно большую самостоятельность студентов в планировании и организации своей деятельности.

Работа с литературой

При работе с литературой необходимо подобрать литературу, научиться правильно ее читать, вести записи. Для подбора литературы в библиотеке используются алфавитный и систематический каталоги.

Важно помнить, что рациональные навыки работы с книгой - это всегда большая экономия времени и сил.

Правильный подбор учебников рекомендуется преподавателем, читающим лекционный курс. Необходимая литература может быть также указана в методических разработках по данному курсу.

Изучая материал по учебнику, следует переходить к следующему вопросу только после правильного уяснения предыдущего, описывая на бумаге все выкладки и вычисления (в том числе те, которые в учебнике опущены или на лекции даны для самостоятельного вывода).

При изучении любой дисциплины большую и важную роль играет самостоятельная индивидуальная работа.

Особое внимание следует обратить на определение основных понятий курса. Студент должен подробно разбирать примеры, которые поясняют такие определения, и уметь строить аналогичные примеры самостоятельно. Нужно добиваться точного представления о том, что изучаешь. Полезно составлять опорные конспекты. При изучении материала по учебнику полезно в тетради (на специально отведенных полях) дополнять конспект лекций. Там же следует отмечать вопросы, выделенные студентом для консультации с преподавателем.

Выводы, полученные в результате изучения, рекомендуется в конспекте выделять, чтобы они при перечитывании записей лучше запоминались.

Опыт показывает, что многим студентам помогает составление листа опорных сигналов, содержащего важнейшие и наиболее часто употребляемые формулы и понятия. Такой лист помогает запомнить формулы, основные положения лекции, а также может служить постоянным справочником для студента.

Различают два вида чтения; первичное и вторичное. *Первичное* - это внимательное, неторопливое чтение, при котором можно остановиться на трудных местах. После него не должно остаться ни одного непонятого слова. Содержание не всегда может быть понятно после первичного чтения.

Задача *вторичного* чтения полное усвоение смысла целого (по счету это чтение может быть и не вторым, а третьим или четвертым).

Чтение научного текста является частью познавательной деятельности. Ее цель – извлечение из текста необходимой информации. От того насколько осознанна читающим собственная внутренняя установка при обращении к печатному слову (найти нужные сведения, усвоить информацию полностью или частично, критически проанализировать материал и т.п.) во многом зависит эффективность осуществляемого действия.

Выделяют четыре основные установки в чтении научного текста:

1. информационно-поисковый (задача – найти, выделить искомую информацию)

2. усваивающая (усилия читателя направлены на то, чтобы как можно полнее осознать и запомнить как сами сведения излагаемые автором, так и всю логику его рассуждений)

3. аналитико-критическая (читатель стремится критически осмыслить материал, проанализировав его, определив свое отношение к нему)

4. творческая (создает у читателя готовность в том или ином виде – как отправной пункт для своих рассуждений, как образ для действия по аналогии и т.п. – использовать суждения автора, ход его мыслей, результат наблюдения, разработанную методику, дополнить их, подвергнуть новой проверке).

С наличием различных установок обращения к научному тексту связано существование и нескольких **видов чтения**:

1. библиографическое – просматривание карточек каталога, рекомендательных списков, сводных списков журналов и статей за год и т.п.;

2. просмотрное – используется для поиска материалов, содержащих нужную информацию, обычно к нему прибегают сразу после работы со списками литературы и каталогами, в результате такого просмотра читатель устанавливает, какие из источников будут использованы в дальнейшей работе;

3. ознакомительное – подразумевает сплошное, достаточно подробное прочтение отобранных статей, глав, отдельных страниц, цель – познакомиться с характером информации, узнать, какие вопросы вынесены автором на рассмотрение, провести сортировку материала;

4. изучающее – предполагает доскональное освоение материала; в ходе такого чтения проявляется доверие читателя к автору, готовность принять изложенную информацию, реализуется установка на предельно полное понимание материала;

5. аналитико-критическое и творческое чтение – два вида чтения близкие между собой тем, что участвуют в решении исследовательских задач. Первый из них предполагает направленный критический анализ, как самой информации, так и способов ее получения и подачи автором; второе – поиск тех суждений, фактов, по которым или в связи с которыми, читатель считает нужным высказать собственные мысли.

Из всех рассмотренных видов чтения основным для студентов является изучающее – именно оно позволяет в работе с учебной литературой накапливать знания в различных областях. Вот почему именно этот вид чтения в рамках учебной деятельности должен быть освоен в первую очередь. Кроме того, при овладении данным видом чтения формируются основные приемы, повышающие эффективность работы с научным текстом.

Основные виды систематизированной записи прочитанного:

1. Аннотирование – предельно краткое связное описание просмотренной или прочитанной книги (статьи), ее содержания, источников, характера и назначения;
2. Планирование – краткая логическая организация текста, раскрывающая содержание и структуру изучаемого материала;
3. Тезирование – лаконичное воспроизведение основных утверждений автора без привлечения фактического материала;
4. Цитирование – дословное выписывание из текста выдержек, извлечений, наиболее существенно отражающих ту или иную мысль автора;
5. Конспектирование – краткое и последовательное изложение содержания прочитанного.

Конспект – сложный способ изложения содержания книги или статьи в логической последовательности. Конспект аккумулирует в себе предыдущие виды записи, позволяет всесторонне охватить содержание книги, статьи. Поэтому умение составлять план, тезисы, делать выписки и другие записи определяет и технологию составления конспекта.

Методические рекомендации по составлению конспекта:

1. Внимательно прочитайте текст. Уточните в справочной литературе непонятные слова. При записи не забудьте вынести справочные данные на поля конспекта.
2. Выделите главное, составьте план.
3. Кратко сформулируйте основные положения текста, отметьте аргументацию автора.
4. Законспектируйте материал, четко следуя пунктам плана. При конспектировании старайтесь выразить мысль своими словами. Записи следует вести четко, ясно.
5. Грамотно записывайте цитаты. Цитируя, учитывайте лаконичность, значимость мысли.

В тексте конспекта желательно приводить не только тезисные положения, но и их доказательства. При оформлении конспекта необходимо стремиться к емкости каждого предложения. Мысли автора книги следует излагать кратко, заботясь о стиле и выразительности написанного. Число дополнительных элементов конспекта должно быть логически обоснованным, записи должны распределяться в определенной последовательности, отвечающей логической структуре произведения. Для уточнения и дополнения необходимо оставлять поля.

Овладение навыками конспектирования требует от студента целеустремленности, повседневной самостоятельной работы.

Практические занятия

Следует подчеркнуть, что только после усвоения лекционного материала с определенной точки зрения (а именно с той, с которой он излагается на лекциях) он будет закрепляться на практических занятиях как в результате обсуждения и анализа лекционного материала, так и с помощью выполнения заданий практической работы, поставленных задач. При этих условиях студент не только хорошо усвоит материал, но и научится применять его на практике, а также получит дополнительный стимул (и это очень важно) для активной проработки лекции.

При самостоятельном выполнении заданий нужно обосновывать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Если студент видит несколько путей решения проблемы (задачи), то нужно сравнить их и выбрать самый рациональный. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения проблемы (задачи). Решение задач или примеров следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решения при необходимости нужно сопровождать комментариями, схемами, чертежами и рисунками.

Следует помнить, что выполнение каждого учебного задания должно доводиться до окончательного логического ответа, которого требует условие, и по возможности с выводом. Выполнение заданий данного типа нужно продолжать до приобретения твердых навыков в их решении.

Самопроверка

После изучения определенной темы по записям в конспекте и учебнику, а также решения достаточного количества соответствующих заданий на лабораторных занятиях и самостоятельно студенту рекомендуется, используя лист опорных материалов, воспроизвести по памяти определения, выводы формул, формулировки основных положений и доказательств.

В случае необходимости нужно еще раз внимательно разобраться в материале.

Иногда недостаточность усвоения того или иного вопроса выясняется только при изучении дальнейшего материала. В этом случае надо вернуться назад и повторить плохо усвоенный материал. Важный критерий усвоения теоретического материала - умение решать задачи или пройти тестирование по пройденному материалу. Однако следует помнить, что правильное решение за-

дачи может получиться в результате применения механически заученных формул без понимания сущности теоретических положений.

Консультации

Если в процессе самостоятельной работы над изучением теоретического материала или при выполнении заданий у студента возникают вопросы, разрешить которые самостоятельно не удастся, необходимо обратиться к преподавателю для получения у него разъяснений или указаний. В своих вопросах студент должен четко выразить, в чем он испытывает затруднения, характер этого затруднения. За консультацией следует обращаться и в случае, если возникнут сомнения в правильности ответов на вопросы самопроверки.

Подготовка к экзамену по дисциплине «Основы нейронных сетей»

Изучение многих общепрофессиональных и специальных дисциплин завершается зачетом. Подготовка к экзамену способствует закреплению, углублению и обобщению знаний, получаемых, в процессе обучения, а также применению их к решению практических задач. Готовясь к нему, студент ликвидирует имеющиеся пробелы в знаниях, углубляет, систематизирует и упорядочивает свои знания.

Для сдачи экзамена студенту необходимо полностью выполнить задания лабораторных работ занятий, подготовить отчет по каждой практической работе и отчет по результатам самостоятельного изучения тем, согласно учебной программе. При наличии задолженностей по текущей аттестации по данной дисциплине студент может получить оценку «неудовлетворительно».

Систематическая подготовка к занятиям в течение семестра позволит использовать время экзаменационной сессии для систематизации знаний.

Текущая аттестация студентов проводится преподавателями, ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах: собеседование при защите практической работы с предоставлением письменного отчета. Допуск к практическим работам происходит при наличии у студентов печатного варианта отчета. Защита отчета проходит в форме собеседования.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

Соробин, А. Б.; Сверточные нейронные сети: примеры реализаций Электронный ресурс / Соробин А. Б. : учебно-методическое пособие. - Москва : РТУ МИРЭА, 2020. - 159 с.

Хливненко, Л. В.; Практика нейросетевого моделирования Электронный ресурс / Хливненко Л. В., Пятакович Ф. А. : учебное пособие. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 200 с. - ISBN 978-5-8114-3639-2

Яхьяева, Г.Э.; Нечеткие множества и нейронные сети Электронный ресурс : учебное пособие / Г.Э. Яхьяева. - Нечеткие множества и нейронные сети, 2020-07-28. - Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. - 320 с. - Книга находится в базовой версии ЭБС IPRbooks. - ISBN 978-5-4487-0079-8

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

Борзунов, С. В.; Алгебра и геометрия с примерами на Python Электронный ресурс / Борзунов С. В., Кургалин С. Д. : учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 444 с. - ISBN 978-5-8114-5489-1

Гладков, Л. А; Генетические алгоритмы : учебник / Л.А. Гладков, В.В. Курейчик, В.М. Курейчик ; под ред. В. М. Курейчик. - Москва : Физматлит, 2010. - 317 с. - <http://biblioclub.ru/>. - ISBN 978-5-9221-0510-1

Новиков, В. В.; Динамика движения. Линейная теория подрессоривания Электронный ресурс / Новиков В. В. : учебное пособие. - Волгоград : ВолгГТУ, 2020. - 160 с. - ISBN 978-5-9948-3741-2

Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы : [науч. изд.] / Д. Рутковская, М. Пилинский, Л. Рутковский ; пер. с пол. И.Д. Рудинского. - М. : Горячая линия-Телеком, 2008. - 452 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 5-93517-103-1

8.2. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Соробин, А. Б.; Сверточные нейронные сети: примеры реализаций Электронный ресурс / Соробин А. Б. : учебно-методическое пособие. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 159 с.