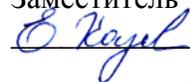


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ**

Заместитель директора по УМР



Е. В. Казакова

«29» августа 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Нейронные сети

направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, направленность «Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности».

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ С. А. Татьяненко



Рабочую программу разработал:  
Старший преподаватель кафедры естественнонаучных

и гуманитарных дисциплин



А.А. Ольштейн

## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение методов синтеза нейронных сетей и их практического применения.

Задачи дисциплины:

- овладение основными понятиями и принципами организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах;
- формирование логического мышления;
- формирование практических навыков разработки и реализации программных моделей нейрокомпьютерных систем;
- развитие у обучающихся творческого и интеллектуального потенциала.

## 2. Место дисциплины/модуля в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- владение понятиями и методами математического анализа, линейной алгебры, методов оптимизации, теории вероятностей и математической статистики для анализа данных;
- знание особенностей языка Python для анализа данных, Python-библиотек для работы с многомерными массивами данных, визуализации данных, реализации различных математических методов.

## 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать (З1): принципы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию
		Уметь (У1): применять методы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию
		Владеть (В1): методиками работы с российскими и зарубежными источниками по компьютерному программированию
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать (З2): основные принципы систематизации информации к решению практических задач по программированию.
		Уметь (У2): проводить сравнительный и критический анализ информации по программированию, полученной из различных источников.
		Владеть (В2): методикой учёта информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З3): основные принципы применения системного подхода к решению практических задач по программированию	

		Уметь (У3): применять системный подход при составлении компьютерных программ
		Владеть (В3): способностью демонстрировать системный подход при решении задач по разработке программ
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения.	Знать (З4): способы и методы написания компьютерной программы на языке программирования высокого уровня
		Уметь (У4): проводить детализацию и разбивку задачи на этапы и подзадачи, реализовывать алгоритм решения задачи, уметь определять необходимость создания и применения процедур и функций
		Владеть (В4): методикой декомпозиции поставленной задачи на подзадачи с последующей их реализацией
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З5): основные принципы и методы написания компьютерных программ на языке программирования высокого уровня
		Уметь (У5): выбирать способ решения задачи с учётом имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В5): методикой выбора способа решения поставленной задачи
УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать (З6): виды лицензирования компьютерных программ и накладываемых лицензиями ограничений	
	Уметь (У6): оформлять программный код в соответствии с требованиями, принятыми для соответствующего языка программирования.	
	Владеть (В6): способностью определять цели и задачи при программном решении проектной профессиональной задачи с учетом ресурсных: временных, финансовых – ограничений в соответствии с нормативно-правовой документацией	
ПКС-6. Способность разрабатывать предложения по повышению эффективности и надежности эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-6.1. Анализирует эффективность и надежность эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли.	Знать (З7): основные принципы разработки технологических проектов
		Уметь (У7): разрабатывать технологические проекты
		Владеть (В7): навыками разработки технологических проектов, оценки результатов
ПКС-8. Способность разрабатывать предложения по повышению эффективности и надежности эксплуатации	ПКС-8.1. Анализирует эффективность и надежность эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП	Знать (З8): принципы разработки технологических проектов, надежности эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП

программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	нефтегазовой отрасли	Уметь (У8): анализировать эффективность программного обеспечения АСУТП
		Владеть (В8): навыками эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли
	ПКС-8.2. Пользоваться специализированным программным обеспечением	Знать (З9): принципы программного обеспечения АСУТП
		Уметь (У9): применять в работе программное обеспечение АСУТП
		Владеть (В9): навыками эксплуатации программного обеспечения АСУТП

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	4/7	16	32	-	60	-	зачет
заочная	4/7	6	10	-	88	4	зачет

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины. очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л	Пр.	Лаб				
1.	1	Основы программирования нейронных сетей	2	2	-	12	16	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-6.1. ПКС-8.1. ПКС-8.2.	Опрос, тест
2.	2	Обучение искусственной нейронной сети	2	6	-	12	20		Опрос, тест, работа на практических занятиях
3.	3	Нейронные сети для анализа табличных данных	4	8	-	12	24		Опрос, тест, работа на практических занятиях
4.	4	Нейронные сети для задачи анализа изображений	4	8	-	12	24		Опрос, тест, работа на практических занятиях
5.	5	Нейронные сети для задачи анализа естественного языка	4	8	-	12	24		Опрос, тест, работа на практических занятиях
9.	Зачет		-	-	-	-	7		Тест
Итого:			16	32	-	60	108		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л	Пр.	Лаб				
6.	1	Основы программирования нейронных сетей	1	2	-	10	13	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3. ПКС-6.1. ПКС-8.1. ПКС-8.2.	Опрос, тест
7.	2	Обучение искусственной нейронной сети	1	2	-	26	29		Опрос, тест, работа на практических занятиях
8.	3	Нейронные сети для анализа табличных данных	1	2	-	24	27		Опрос, тест, работа на практических занятиях
9.	4	Нейронные сети для задачи анализа изображений	1	2	-	14	17		Опрос, тест, работа на практических занятиях
10.	5	Нейронные сети	2	2	-	14	18		Опрос, тест, рабо-

		для задачи анализа естественного языка							та на практических занятиях
9.	Зачет		-	-	-	-	4		Тест
Итого:			6	10	-	88	108		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) - не предусмотрена.**

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Основы программирования нейронных сетей

Тема 1.1. Введение в тематику искусственных нейронных сетей

Тема 1.2. Модель искусственного нейрона. Общее представление об искусственной нейронной сети

Тема 1.3. Библиотеки для обучения нейронных сетей

Тема 1.4. Распознавание предметов одежды. Обзор набора данных и выбор архитектуры нейронной сети

Тема 1.5. Распознавание предметов одежды. Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение

Тема 1.6. Анализ качества обучения нейронной сети

Раздел 2. Обучение искусственной нейронной сети

Тема 2.1. Обучение искусственного нейрона

Тема 2.2. Обучение искусственной нейронной сети. Метод обратного распространения ошибки

Раздел 3. Нейронные сети для анализа табличных данных

Тема 3.1. Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии

Раздел 4. Нейронные сети для задачи анализа изображений

Тема 4.1. Сверточные нейронные сети

Тема 4.2. Распознавание объектов на изображении

Тема 4.3. Предварительно обученные нейронные сети

Тема 4.4. Перенос обучения в нейронных сетях

Раздел 5. Нейронные сети для задачи анализа естественного языка

Тема 5.1. Нейронные сети для задач обработки естественного языка

Тема 5.2. Одномерные сверточные нейронные сети

Тема 5.3. Рекуррентные нейронные сети для задач обработки естественного языка

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	1	1	-	Тема 1.1. Введение в тематику искусственных нейронных сетей
2.	1	1	-	-	Тема 1.2. Модель искусственного нейрона.

					Общее представление об искусственной нейронной сети
3.	1	1	-	-	Тема 1.3. Библиотеки для обучения нейронных сетей
4.	1	1	-	-	Тема 1.4. Распознавание предметов одежды. Обзор набора данных и выбор архитектуры нейронной сети
5.	1	1	-	-	Тема 1.5. Распознавание предметов одежды. Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение
6.	1	1	-	-	Тема 1.6. Анализ качества обучения нейронной сети
7.	2	1	1	-	Тема 2.1. Обучение искусственного нейрона
8.	2	1	-	-	Тема 2.2. Обучение искусственной нейронной сети. Метод обратного распространения ошибки
9.	3	1	1	-	Тема 3.1. Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии
10.	4	1	1	-	Тема 4.1. Сверточные нейронные сети
11.	4	1	-	-	Тема 4.2. Распознавание объектов на изображении
12.	4	1	-	-	Тема 4.3. Предварительно обученные нейронные сети
13.	4	1	-	-	Тема 4.4. Перенос обучения в нейронных сетях
14.	5	1	1	-	Тема 5.1. Нейронные сети для задач обработки естественного языка
15.	5	1	1	-	Тема 5.2. Одномерные сверточные нейронные сети
16.	5	1	1	-	Тема 5.3. Рекуррентные нейронные сети для задач обработки естественного языка
Итого:		16	6	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1.	1	2	1	-	Тема 1.1. Введение в тематику искусственных нейронных сетей
2.	1	2	1	-	Тема 1.2. Модель искусственного нейрона. Общее представление об искусственной нейронной сети
3.	1	2	2	-	Тема 1.3. Библиотеки для обучения нейронных сетей
4.	1	2	-	-	Тема 1.4. Распознавание предметов одежды. Обзор набора данных и выбор архитектуры нейронной сети
5.	1	2	2	-	Тема 1.5. Распознавание предметов одежды. Построение архитектуры

					нейронной сети и ее обучение
6.	1	2	-	-	Тема 1.6. Анализ качества обучения нейронной сети
7.	2	2	-	-	Тема 2.1. Обучение искусственного нейрона
8.	2	2	-	-	Тема 2.2. Обучение искусственной нейронной сети. Метод обратного распространения ошибки
9.	3	2	2	-	Тема 3.1. Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии
10.	4	2	2	-	Тема 4.1. Сверточные нейронные сети
11.	4	2	-	-	Тема 4.2. Распознавание объектов на изображении
12.	4	2	-	-	Тема 4.3. Предварительно обученные нейронные сети
13.	4	2	-	-	Тема 4.4. Перенос обучения в нейронных сетях
14.	5	2	-	-	Тема 5.1. Нейронные сети для задач обработки естественного языка
15.	5	2	-	-	Тема 5.2. Одномерные сверточные нейронные сети
16.	5	2	-	-	Тема 5.3. Рекуррентные нейронные сети для задач обработки естественного языка
Итого:		32	10	-	

### Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1.	1	2	4	-	Тема 1.1. Введение в тематику искусственных нейронных сетей	Подготовка к опросу, тесту. Выполнение Д.С.Р.
2.	1	2	4	-	Тема 1.2. Модель искусственного нейрона. Общее представление об искусственной нейронной сети	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
3.	1	4	4	-	Тема 1.3. Библиотеки для обучения нейронных сетей	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
4.	1	4	4	-	Тема 1.4.	Подготовка к опросу.

					Распознавание предметов одежды. Обзор набора данных и выбор архитектуры нейронной сети	Выполнение Д.С.Р.
5.	1	4	6	-	Тема 1.5. Распознавание предметов одежды. Построение архитектуры нейронной сети и ее обучение	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
6.	1	4	6	-	Тема 1.6. Анализ качества обучения нейронной сети	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
7.	2	4	6	-	Тема 2.1. Обучение искусственного нейрона	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
8.	2	4	6	-	Тема 2.2. Обучение искусственной нейронной сети. Метод обратного распространения ошибки	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
9.	3	4	6	-	Тема 3.1. Применение нейронных сетей для решения задачи регрессии	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
10.	4	4	6	-	Тема 4.1. Сверточные нейронные сети	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
11.	4	4	6	-	Тема 4.2. Распознавание объектов на изображении	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
12.	4	4	6	-	Тема 4.3. Предварительно обученные нейронные сети	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
13.	4	4	6	-	Тема 4.4. Перенос обучения в нейронных сетях	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
14.	5	4	6	-	Тема 5.1. Нейронные сети для задач обработки естественного языка	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.

15.	5	4	6	-	Тема 5.2. Одномерные сверточные нейронные сети	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
16.	5	4	6	-	Тема 5.3. Рекуррентные нейронные сети для задач обработки естественного языка	Подготовка к опросу. Выполнение Д.С.Р.
	Зачет					Подготовка к зачету
	Итого:	60	88	-		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- технология проблемного обучения (экспресс-опрос, дискуссия, составление алгоритмов решения практических задач и их представление в заданном виде);
- технология исследовательской деятельности (творческие задания, моделирование, лабораторные работы);
- информационные технологии (использование электронных образовательных ресурсов, размещенных в системе EDUCON).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Цель выполнения контрольной работы – закрепление у обучающихся теоретических знаний и приобретение практических навыков развития личности, навыков самоорганизации и самообразования, управления собственным временем.

В структуру работы входят следующие составные части: титульный лист, план работы, введение, основное содержание, заключение, список использованной литературы.

Выполнение контрольной работы обучающийся должен начинать с изучения задания, методических указаний к его выполнению и курса практических занятий. По требованию руководителя следует собрать и изучить рекомендуемую литературу, выполнить тематический поиск информации, в том числе через информационно-телекоммуникационные сети общего доступа.

7.2. Тематика контрольной работы.

1. Основы программирования нейронных сетей
2. Обучение искусственной нейронной сети
3. Нейронные сети для анализа табличных данных
4. Нейронные сети для задачи анализа изображений
5. Нейронные сети для задачи анализа естественного языка

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

Оценка освоения дисциплины «Нейронные сети» предусматривает использование рейтинговой системы. Нормативный рейтинг дисциплины за семестр составляет 100 баллов. По итогам семестра баллы рейтинга переводятся в пятибалльную систему по следующей шкале:

- 91-100 баллов – «отлично»;
- 76-90 балла – «хорошо»;
- 61-75 баллов – «удовлетворительно»;
- 60 баллов и менее – «неудовлетворительно».

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Опрос/тест	0-15
2	Выполнение практических работ	0-10
3	Решение самостоятельных домашних задач	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
1	Опрос/тест	0-15
2	Выполнение практических работ	0-10
3	Решение самостоятельных домашних задач	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практических работ	0-10
2	Решение самостоятельных домашних задач	0-10
3	Итоговый тест	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 текущая аттестация		
1	Опрос/тест	0-15
2	Выполнение практических работ	0-10
3	Решение самостоятельных домашних задач	0-5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0-30
2 текущая аттестация		
1	Опрос/тест	0-15
2	Выполнение практических работ	0-10
3	Решение самостоятельных домашних задач	0-5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0-30
3 текущая аттестация		
1	Выполнение практических работ	0-10
2	Решение самостоятельных домашних задач	0-10
3	Итоговый тест	0-20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0-40
	ВСЕГО	0-100

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ – <http://webirbis.tsogu.ru/>
2. Электронно-библиотечной система «IPRbooks» – <http://www.iprbookshop.ru/>
3. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU – <http://www.elibrary.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Лань» – <https://e.lanbook.com>
5. Электронно-библиотечная система «Консультант студента» – [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
6. Электронно-библиотечная система «Book.ru» – <https://www.book.ru/>
7. Электронная библиотека ЮРАЙТ – <https://urait.ru/>
8. Система поддержки дистанционного обучения <https://educon2.tyuiu.ru/>
9. Платформа открытого образования ТИУ (МООК) – <https://mooc.tyuiu.ru/>

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;
2. Microsoft Windows;
3. Zoom;
4. Pascal ABC;
5. Wing 101;
6. Python.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект персонального и мультимедийного оборудования: моноблоки, проектор, экран настенный, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
2	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

## 11. Методические указания по организации СРС

Дисциплина имеет практическую часть в виде лабораторных работ, выполняемых в компьютерном классе, и практических занятий в мультимедийной аудитории. Перед выполнением работы, как правило, подробно разбираются примеры. Для подготовки к практическим занятиям и лабораторной работе по определённой тематике необходимо прослушать объяснение, выполнить демонстрационный пример или самостоятельную работу.

Отчет по лабораторной работе представляет собой файл, выгружаемый в систему электронного тестирования EDUCON на проверку преподавателем.

Лабораторные занятия должны способствовать выработке у обучающихся практических навыков использования определенного программного продукта для выполнения поставленной перед ним задачи. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа является одной из важнейших форм изучения любой дисциплины. Она позволяет систематизировать и углубить теоретические знания, закрепить умения и навыки, способствует развитию умений пользоваться научной и учебно-методической литературой. Познавательная деятельность в процессе самостоятельной работы требует от обучающегося высокого уровня активности и самоорганизованности.

В учебном процессе выделяют два вида самостоятельной работы: аудиторная и внеаудиторная.

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

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся представляет собой логическое продолжение аудиторных занятий. Затраты времени на выполнение этой работы регламентируются рабочим учебным планом. Режим работы выбирает сам обучающийся в зависимости от своих способностей и конкретных условий.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или с группой в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Самостоятельная работа включает в себя работу с конспектом лекций; изучение и конспектирование рекомендуемой литературы; подготовку мультимедиа-сообщений/докладов; подготовку реферата; тестирование; решение задач по образцу, решение вариативных задач, решение ситуационных (профессиональных) задач и др.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу обучающихся по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Нейронные сети

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимую для решения поставленной задачи	Знать (З1): принципы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию	Не знает принципы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию	Демонстрирует отдельные знания принципов поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию	Демонстрирует достаточные знания принципов поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию	Демонстрирует исчерпывающие знания принципов поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию
		Уметь (У1): применять методы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию	Не умеет применять методы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию	Умеет применять методы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет применять методы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет применять методы поиска, сбора и обработки информации по компьютерному программированию
		Владеть (В1): методиками работы с российскими и зарубежными источниками по компьютерному программированию	Не владеет методиками работы с российскими и зарубежными источниками по компьютерному программированию	Владеет методиками работы с российскими и зарубежными источниками по компьютерному программированию, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет методиками работы с российскими и зарубежными источниками по компьютерному программированию, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками методиками работы с российскими и зарубежными источниками по компьютерному программированию

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи		Знать (32): основные принципы систематизации информации к решению практических задач по программированию.	Не знает основные принципы систематизации информации к решению практических задач по программированию	Демонстрирует отдельные знания основные принципы систематизации информации к решению практических задач по программированию	Демонстрирует достаточные знания основные принципы систематизации информации к решению практических задач по программированию	Демонстрирует исчерпывающие знания о основные принципы систематизации информации к решению практических задач по программированию
		Уметь (У2): проводить сравнительный и критический анализ информации по программированию, полученной из различных источников.	Не умеет проводить сравнительный и критический анализ информации по программированию, полученной из различных источников	Умеет проводить сравнительный и критический анализ информации по программированию, полученной из различных источников, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет проводить сравнительный и критический анализ информации по программированию, полученной из различных источников, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет проводить сравнительный и критический анализ информации по программированию, полученной из различных источников
		Владеть (В2): методикой учёта информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не владеет методикой учёта информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Владеет методикой учёта информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет методикой учёта информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками методикой учёта информации, полученной из различных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач		Знать (33): основные принципы применения системного подхода к решению	Не знает основные принципы применения системного подхода к	Демонстрирует отдельные знания основные принципы применения системного подхода	Демонстрирует достаточные знания основные принципы применения системного подхода	Демонстрирует исчерпывающие знания основные принципы применения

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		практических задач по программированию	решению практических задач по программированию	к решению практических задач по программированию	к решению практических задач по программированию	системного подхода к решению практических задач по программированию
		Уметь (У3): применять системный подход при составлении компьютерных программ	Не умеет применять системный подход при составлении компьютерных программ	Умеет применять системный подход при составлении компьютерных программ, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет применять системный подход при составлении компьютерных программ, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет применять системный подход при составлении компьютерных программ
		Владеть (В3): способностью демонстрировать системный подход при решении задач по разработке программ	Не владеет способностью демонстрировать системный подход при решении задач по разработке программ	Владеет способностью демонстрировать системный подход при решении задач по разработке программ, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет способностью демонстрировать системный подход при решении задач по разработке программ	В совершенстве владеет способностью демонстрировать системный подход при решении задач по разработке программ
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать (З4): способы и методы написания компьютерной программы на языке программирования высокого уровня.	Не знает основные способы и методы написания компьютерной программы на языке программирования высокого уровня.	Демонстрирует отдельные знания способов и методов написания компьютерной программы на языке программирования высокого уровня.	Демонстрирует достаточные знания способов и методов написания компьютерной программы на языке программирования высокого уровня.	Демонстрирует исчерпывающие знания способов и методов написания компьютерной программы на языке программирования высокого уровня.
		Уметь (У4): проводить детализацию и разбивку задачи на этапы и подзадачи, реализовывать алгоритм решения задачи, уметь определять необходимость	Не умеет проводить детализацию и разбивку задачи на этапы и подзадачи, реализовывать алгоритм решения задачи, уметь определять необходимость	Умеет проводить детализацию и разбивку задачи на этапы и подзадачи, реализовывать алгоритм решения задачи, определять необходимость и применения	Умеет проводить детализацию и разбивку задачи на этапы и подзадачи, реализовывать алгоритм решения задачи, определять необходимость и применения	В совершенстве умеет проводить детализацию и разбивку задачи на этапы и подзадачи, реализовывать алгоритм решения задачи, определять необходимость и

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		создания и применения процедур и функций;	создания и применения процедур и функций	процедур и функций, допуская значительные неточности и погрешности	процедур и функций, допуская незначительные неточности	применения процедур и функций
		Владеть (B4): методикой декомпозиции поставленной задачи на подзадачи с последующей их реализацией	Не владеет методикой декомпозиции поставленной задачи на подзадачи с последующей их реализацией	Владеет методикой декомпозиции поставленной задачи на подзадачи с последующей их реализацией, ряд ошибок	Уверенно владеет методикой декомпозиции поставленной задачи на подзадачи с последующей их реализацией	В совершенстве владеет методикой декомпозиции поставленной задачи на подзадачи с последующей их реализацией
		Знать (35): основные принципы и методы написания компьютерных программ на языке программирования высокого уровня.	Не знает основные принципы и методы написания компьютерных программ на языке программирования высокого уровня	Демонстрирует отдаленные знания основных принципов и методы написания компьютерных программ на языке программирования высокого уровня	Демонстрирует достаточные знания основных принципов и методы написания компьютерных программ на языке программирования высокого уровня	Демонстрирует исчерпывающие знания основных принципов и методы написания компьютерных программ на языке программирования высокого уровня
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Уметь (У5): выбирать способ решения задачи с учётом имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет выбирать способ решения задачи с учётом имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет выбирать способ решения задачи с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет выбирать способ решения задачи с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет выбирать способ решения задачи с учётом имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (B5): методикой выбора способа решения поставленной задачи	Не владеет методикой выбора способа решения поставленной задачи	Владеет методикой выбора способа решения поставленной задачи, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет методикой выбора способа решения поставленной задачи	В совершенстве владеет методикой выбора способа решения поставленной задачи

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности		Знать (З6): виды лицензирования компьютерных программ и накладываемых лицензиями ограничений	Не знает основные виды лицензирования компьютерных программ и накладываемых лицензиями ограничений	Демонстрирует отдельные знания видов лицензирования компьютерных программ и накладываемых лицензиями ограничений	Демонстрирует достаточные знания видов лицензирования компьютерных программ и накладываемых лицензиями ограничений	Демонстрирует исчерпывающие знания видов лицензирования компьютерных программ и накладываемых лицензиями ограничений
		Уметь (У6): оформлять программный код в соответствии с требованиями, принятыми для соответствующего языка программирования.	Не умеет оформлять программный код в соответствии с требованиями, принятыми для соответствующего языка программирования	Умеет оформлять программный код в соответствии с требованиями, принятыми для соответствующего языка программирования, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет оформлять программный код в соответствии с требованиями, принятыми для соответствующего языка программирования, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет оформлять программный код в соответствии с требованиями, принятыми для соответствующего языка программирования
		Владеть (В6): способностью определять цели и задачи при программном решении проектной профессиональной задачи с учетом ресурсных: временных, финансовых – ограничений в соответствии с нормативно-правовой документацией	Не владеет способностью определять цели и задачи при программном решении проектной профессиональной задачи с учетом ресурсных: временных, финансовых – ограничений в соответствии с нормативно-правовой документацией	Владеет способностью определять цели и задачи при программном решении проектной профессиональной задачи с учетом ресурсных: временных, финансовых – ограничений в соответствии с нормативно-правовой, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет способностью определять цели и задачи при программном решении проектной профессиональной задачи с учетом ресурсных: временных, финансовых – ограничений в соответствии с нормативно-правовой	В совершенстве владеет способностью определять цели и задачи при программном решении проектной профессиональной задачи с учетом ресурсных: временных, финансовых – ограничений в соответствии с нормативно-правовой

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-6. Способность разрабатывать предложения по повышению эффективности и надежности эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли	ПКС-6.1. Анализирует эффективность и надежность эксплуатации технических средств АСУТП нефтегазовой отрасли.	Знать (З7): основные принципы разработки технологических проектов	не знает основные принципы разработки технологических проектов, производства новой продукции в процессе создания цифрового профиля изделия	слабо знает основные принципы разработки технологических проектов, производства новой продукции в процессе создания цифрового профиля изделия допускает ошибки при аргументации собственных суждений ссылаясь на теоретический материал	знает основные принципы разработки технологических проектов, производства новой продукции в процессе создания цифрового профиля изделия	в совершенстве знает основные принципы разработки технологических проектов, производства новой продукции в процессе создания цифрового профиля изделия
		Уметь (У7): разрабатывать технологические проекты	не умеет разрабатывать технологические проекты производства новой продукции	может разрабатывать технологические проекты производства новой продукции, но допускает ошибки	в достаточной степени может разрабатывать технологические проекты производства новой продукции	в совершенстве может разрабатывать технологические проекты производства новой продукции
		Владеть (В7): навыками разработки технологических проектов, оценки результатов	не владеет навыками разработки технологических проектов, оценки результатов цифрового профиля объекта	слабо владеет навыками разработки технологических проектов, оценки результатов цифрового профиля объекта	в достаточной степени владеет навыками разработки технологических проектов, оценки результатов цифрового профиля объекта	в совершенстве владеет навыками разработки технологических проектов, оценки результатов цифрового профиля объекта
ПКС-8. Способность разрабатывать предложения по повышению эффективности и надежности	ПКС-8.1. Анализирует эффективность и надежность эксплуатации программного обеспечения	Знать (З8): основные принципы разработки технологических проектов, надежности эксплуатации	не знает принципы разработки технологических проектов, надежности эксплуатации программного обеспечения средств	слабо знает принципы разработки технологических проектов, надежности эксплуатации программного обеспечения средств	знает принципы разработки технологических проектов, надежности эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП	знает в совершенстве принципы разработки технологических проектов, надежности

Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения					
			1-2	3	4	5		
эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	средств АСУТП нефтегазовой отрасли	программного обеспечения средств АСУТП	АСУТП	АСУТП		эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП		
		Уметь (У8): анализировать эффективность программного обеспечения АСУТП	не способен анализировать эффективность программного обеспечения АСУТП	слабо умеет анализировать эффективность программного обеспечения АСУТП	способен анализировать эффективность программного обеспечения АСУТП	на высоком уровне анализировать эффективность программного обеспечения АСУТП		
		Владеть (В8): навыками эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	не владеет навыками эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	слабо владеет навыками эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	владеет навыками эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли	на высоком уровне владеет навыками эксплуатации программного обеспечения средств АСУТП нефтегазовой отрасли		
	ПКС-8.2. Пользоваться специализированным программным обеспечением	Знать (З9): принципы программного обеспечения АСУТП	Знать (З9): принципы программного обеспечения АСУТП	не знает принципы программного обеспечения АСУТП	слабо знает принципы программного обеспечения АСУТП	знает принципы программного обеспечения АСУТП	знает в совершенстве принципы программного обеспечения АСУТП	
			Уметь (У9): применять в работе программное обеспечение АСУТП	не способен применять в работе программное обеспечение АСУТП	слабо умеет применять в работе программное обеспечение АСУТП	способен применять в работе программное обеспечение АСУТП	на высоком уровне применять в работе программное обеспечение АСУТП	
			Владеть (В9): навыками эксплуатации программного обеспечения АСУТП	не владеет навыками эксплуатации программного обеспечения АСУТП	слабо владеет навыками эксплуатации программного обеспечения АСУТП	владеет навыками эксплуатации программного обеспечения АСУТП	на высоком уровне владеет навыками эксплуатации программного обеспечения АСУТП	
		ПКС-8.2. Пользоваться специализированным программным обеспечением	Знать (З9): принципы программного обеспечения АСУТП	Знать (З9): принципы программного обеспечения АСУТП	не знает принципы программного обеспечения АСУТП	слабо знает принципы программного обеспечения АСУТП	знает принципы программного обеспечения АСУТП	знает в совершенстве принципы программного обеспечения АСУТП
				Уметь (У9): применять в работе программное обеспечение АСУТП	не способен применять в работе программное обеспечение АСУТП	слабо умеет применять в работе программное обеспечение АСУТП	способен применять в работе программное обеспечение АСУТП	на высоком уровне применять в работе программное обеспечение АСУТП
				Владеть (В9): навыками эксплуатации программного обеспечения АСУТП	не владеет навыками эксплуатации программного обеспечения АСУТП	слабо владеет навыками эксплуатации программного обеспечения АСУТП	владеет навыками эксплуатации программного обеспечения АСУТП	на высоком уровне владеет навыками эксплуатации программного обеспечения АСУТП

**КАРТА  
обеспеченности дисциплины (модуля) учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Нейронные сети

Код, направление подготовки: 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств

Направленность: Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Данилов, В. В. Нейронные сети : учебное пособие / В. В. Данилов. — Донецк : ДонНУ, 2020. — 158 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179953">https://e.lanbook.com/book/179953</a>	ЭР	30	100	+
2	Шматов, Г. П. Нейронные сети и генетический алгоритм : учебное пособие / Г. П. Шматов. — Тверь : ТвГТУ, 2019. — 200 с. — ISBN 978-5-7995-1007-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/17131">https://e.lanbook.com/book/17131</a>	ЭР	30	100	+
3	Данилов, В. В. Проектирование искусственных нейронных сетей : методические указания / В. В. Данилов. — Донецк : ДонНУ, 2020. — 133 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/179954">https://e.lanbook.com/book/179954</a>	ЭР	30	100	+
4	Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети : учебник для вузов / В. С. Ростовцев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 216 с. — ISBN 978-5-8114-7462-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/160142">https://e.lanbook.com/book/160142</a>	ЭР	30	100	+

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Нейронные сети  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:

Старший преподаватель



А.А. Ольштейн

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С.А. Татьянко

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«30» августа 2023 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Нейронные сети  
на 2024-2025 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (*дисциплина в 2024-2025 учебном году не изучается*).

Дополнения и изменения внес:  
Старший преподаватель



А.А.Ольштейн

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой



С.А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

И.о. заведующего выпускающей кафедрой



Е.С. Чижикова

«22» апреля 2024 г.