

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 29.03.2024 11:40:57
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Председатель КСН



О.Н. Кузяков

« 1 » 09 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины:	Теория нейронных сетей
направление подготовки:	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
направленность (профиль):	Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления
форма обучения:	очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 08.06.2020 г. и требованиями ОПОП ВО по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления, к результатам освоения дисциплины Теория нейронных сетей.

Рабочая программа рассмотрена
на заседании кафедры кибернетических систем

Протокол № 1 от « 1 » 09 2020 г.

Заведующий кафедрой  О. Н. Кузяков

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой  О. Н. Кузяков

« 1 » 09 2020 г.

Рабочую программу разработал:

Л. Б. Сенкевич, доцент кафедры КС ИГИН ТИУ, к. п. н., доцент 

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – обеспечение теоретической и практической подготовки студентов в области современных нейросетевых технологий, средств и методов проектирования и программирования нейронных сетей, функционирующих по принципам искусственного интеллекта и обслуживающих производственные процессы.

Основные задачи изучения дисциплины заключаются в приобретении знаний, умений и владений, благодаря которым студенты, используя современные программные продукты, смогут осуществлять сбор и переработку научно-технической информации, планировать организовывать и проводить научные исследования и эксперименты в области интеллектуальных систем на основе нейронных сетей, проектировать и программировать нейронные сети, формировать и оценивать принятые решения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория нейронных сетей» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основ алгоритмизации, программирования и математических основ программирования, умения находить математическую модель к задаче, строить алгоритм ее решения и навыки программирования на языках высокого уровня.

Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин: «Нейросетевые технологии и их применение в информационных системах», «Нейрокомпьютерные системы», выполнения научно-исследовательской работы, прохождения преддипломной практики, государственной итоговой аттестации (выполнение магистерской диссертации).

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 – Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте»	Знать: ОПК-1.31 - математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	З1: Знает математические методы для решения задач профессиональной деятельности,
	Уметь: ОПК-1.У1 - решать	У1: Умеет решать профессиональные

	<p>нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний</p>	стандартные и нестандартные задачи.
	<p>Владеть: ОПК-1.В1 - методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.</p>	В1: Владеет методами исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2– Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	<p>Знать: ОПК-2.32 - современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач.</p>	32: Знает методы разработки оригинальных алгоритмов, инструментальные среды и платформы для решения профессиональных задач.
	<p>Уметь: ОПК-2.У2 - обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач.</p>	У2: Умеет делать отбор наиболее актуальных современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач.
	<p>Владеть: ОПК-2.В2 - методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.</p>	В2: Владеет методами разработки оригинальных программных средств при решении задач профессиональной деятельности.
ОПК-4 – Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	<p>Знать: ОПК-4.34 - общие принципы исследований, ОПК-4.35 - методы проведения исследований.</p>	33: Знает общие принципы исследований, 34: знает разнообразные методы проведения исследований.
	<p>Уметь: ОПК-4.У4 - формулировать принципы исследований, ОПК-4.У5 - находить, сравнивать, оценивать методы исследований.</p>	У3: Умеет формулировать принципы исследований, У4: Умеет сравнивать, оценивать методы исследования
	<p>Владеть: ОПК-4.В4 - методами</p>	В3: Владеет методами проведения исследований

	проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности.	для решения практических задач профессиональной деятельности
ОПК-6 – Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	Знать: ОПК-6.37 - аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.	З5: знает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.
	Уметь: ОПК-6.У7 - анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования.	У5: Умеет анализировать техническое задание, разрабатывать программный код для решения профессиональных задач и оптимизировать его.
	Владеть: ОПК-6.В6 - методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса	В4: Владеет методами составления технической документации по использованию и настройке программно-аппаратных комплексов.

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа/контроль, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/1	16	16	16	24/36	экзамен
заочная	1/1	6	4	4	85/9	экзамен

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	Введение в теорию нейронных сетей	4	5	4	8	21	ОПК-1.31 ОПК-1.У1 ОПК-1.В1 ОПК-2.32 ОПК-4.У5 ОПК-4.В4	Опрос по темам (тестирование), лабораторные работы

2	2	Обучение персептрона	6	5	6	8	25	ОПК-2.У2 ОПК-2.В2 ОПК-4.34 ОПК-4.35 ОПК-4.У4	Опрос по темам (тестирование), лабораторные работы
3	3	Однослойные и многослойные нейронные сети	6	6	6	8	26	ОПК-6.37 ОПК-6.У7 ОПК-6.В6	Опрос по темам (тестирование), лабораторные работы
4		Экзамен	-	-	-	36	36	ОПК-1.31 ОПК-1.У1 ОПК-1.В1 ОПК-2.32 ОПК-2.У2 ОПК-2.В2 ОПК-4.34 ОПК-4.35 ОПК-4.У4 ОПК-4.У5 ОПК-4.В4 ОПК-6.37 ОПК-6.У7 ОПК-6.В6	Итоговое тестирование
Итого:			16	16	16	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.				
1	1	Введение в теорию нейронных сетей	2	0	0	20	22	ОПК-1.31 ОПК-1.У1 ОПК-1.В1 ОПК-2.32 ОПК-4.У5 ОПК-4.В4	Опрос по темам (тестирование), лабораторные работы
2	2	Обучение персептрона	2	2	2	28	34	ОПК-2.У2 ОПК-2.В2 ОПК-4.34 ОПК-4.35 ОПК-4.У4	Опрос по темам (тестирование), лабораторные работы
3	3	Однослойные и многослойные нейронные сети	2	2	2	28	34	ОПК-6.37 ОПК-6.У7 ОПК-6.В6	Опрос по темам (тестирование), лабораторные работы
4		Экзамен	-	-	-	9	9	ОПК-1.31 ОПК-1.У1 ОПК-1.В1 ОПК-2.32 ОПК-2.У2 ОПК-2.В2 ОПК-4.34 ОПК-4.35 ОПК-4.У4	Итоговый тест

							ОПК-4.У5 ОПК-4.В4 ОПК-6.37 ОПК-6.У7 ОПК-6.В6	
	Контрольная работа				9	9		
	Итого:	6	4	4	94	108		

- очно-заочная форма обучения (ОЗФО)

Не реализуется.

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. «Введение в теорию нейронных сетей».

Тема 1: Общие положения теории искусственных нейронных сетей.

История нейронных сетей. Биологический прототип. Понятие о нейроне, его структуре, входах и выходах; понятие весовых коэффициентов. Понятие сжимающей функции.

Тема 2: Однослойные и многослойные искусственные нейронные сети.

Виды нейронных сетей. Обучение нейронной сети. Методы обучения. Классификация алгоритмов обучения.

Раздел 2. «Обучение персептрона».

Тема 1: Персептрон

Определение персептрона и его архитектура. Задачи, решаемые с помощью персептрона.

Тема 2: Алгоритм обучения персептрона.

Сходимость алгоритма обучения и подбора количественных характеристик весовых коэффициентов.

Раздел 3. «Обучение персептрона».

Тема 1: Многослойный персептрон.

Архитектура многослойного обобщенного персептрона.

Тема 2: Алгоритм обучения многослойного персептрона.

Алгоритм обучения многослойного персептрона с учителем.

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	2	1	0	Общие положения искусственных нейронных сетей
2		2	1	0	Виды нейронных сетей и алгоритмов обучения
3	2	3	1	0	Персептрон и обучение персептрона
4		3	1	0	Алгоритмы обучения и подбор весовых коэффициентов
5	3	3	1	0	Архитектура многослойного обобщенного персептрона
6		3	1	0	Алгоритм обучения обобщенного персептрона
Итого:		16	6	0	

Практические занятия

Таблица 5.2.2

№	Номер раздела	Объем, час.	Тема занятия
---	---------------	-------------	--------------

п/п	дисциплины	ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2,5	0	0	Общие положения искусственных нейронных сетей
2		2,5	0	0	Виды нейронных сетей и алгоритмов обучения
3	2	2,5	1	0	Персептрон и обучение персептрона
4		2,5	1	0	Алгоритмы обучения и подбор весовых коэффициентов
5	3	3	1	0	Архитектура многослойного обобщенного персептрона
6		3	1	0	Алгоритм обучения обобщенного персептрона
Итого:		16	4	0	

Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	2	0	0	Общие положения искусственных нейронных сетей
2		2	0	0	Виды нейронных сетей и алгоритмов обучения
3	2	3	1	0	Персептрон и обучение персептрона
4		3	1	0	Алгоритмы обучения и подбор весовых коэффициентов
5	3	3	1	0	Архитектура многослойного обобщенного персептрона
6		3	1	0	Алгоритм обучения обобщенного персептрона
Итого:		16	4	0	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема для самостоятельного изучения
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	4	8	0	Общие положения искусственных нейронных сетей
2		4	12	0	Виды нейронных сетей и алгоритмов обучения
3	2	4	14	0	Персептрон и обучение персептрона
4		4	14	0	Алгоритмы обучения и подбор весовых коэффициентов
5	3	4	14	0	Архитектура многослойного обобщенного персептрона
6		4	14	0	Алгоритм обучения обобщенного персептрона
	Контрольная работа		9		
	Экзамен	36	9		
Итого:		60	94	0	

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

- лекция-визуализация
- лабораторная работа в компьютерном классе;
- разбор практических ситуаций;
- работа в малых группах.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольная работа предусмотрена учебным планом ЗФО.

Вопросы по контрольной работе

1. Дать определение нейрокомпьютера. В чем его отличие от других ЭВМ?
2. Воспроизведите схему абстрактного нейрокомпьютера и поясните принцип его работы.
3. Какие задачи может решать нейронная сеть?
4. Какие топологии нейронных сетей вам известны?
5. Что такое формальный нейрон? Какие модели формального нейрона вам известны?
6. Что такое функция активации? Приведите графики этих функций?
7. Что такое однослойная нейронная сеть? Как нейроны могут быть соединены между собой?
8. В чем заключается задача линейного разделения двух классов?
9. Что такое многослойная сеть? Принцип ее организации.
10. В чем заключается задача нелинейного разделения двух и более классов?
11. Что такое радиальная базисная сеть?
12. Сколько слоев в радиальной базисной сети? Поясните их назначение.
13. Перечислите радиальные базисные функции. Дайте их характеристику.
14. Сформулируйте алгоритм обучения радиальной базисной сети.
15. Назовите достоинства и недостатки радиальных базисных сетей.
16. В чем отличие многослойных перцептронов и радиальных нейронных сетей?
17. Что такое рекуррентный нейрон? Принцип его работы.
18. Чем отличаются рекуррентные нейронные сети от сетей перцептронного типа?

Задачи по контрольной работе

1. На вход линейного нейрона с весовыми коэффициентами $W = [1, 1, 2, 3]$ подается сигнал $X = [2, -2, 4, 1]$. Найти сигнал на выходе этого нейрона.
2. На вход сигмоидального нейрона с весовыми коэффициентами $W = [1, -3, -2, 5]$, порогом $b = 2$ и $\alpha = 0,1$ подается сигнал $X = [1, 2, -0, 2, 1, 5, 1]$. Найти сигнал на выходе этого нейрона.
3. Рекуррентная сеть имеет три входных узла, три нейрона в скрытом слое и два нейрона в выходном слое. Нейроны скрытого слоя не имеют обратной связи сами с собой. Нейроны выходного слоя имеют обратные связи сами с собой.
4. Вычислить выходной сигнал сети прямого распространения 3-2-2-1 если входной сигнал $X = [1, -1, 2]$, $W_{11} = [2, -1, 2, 1]$, $W_{12} = [1, 3, -1, -1]$, $W_{21} = [2, -1]$, $W_{22} = [-1, 1]$, $W_{31} = [2, 1]$. Нейроны имеют унополярную сигмоидальную (логистическую) функцию активации с $\alpha = 0,5$.
5. Решить задачу #4 если нейроны имеют пороговую функцию активации (функция Хэвисайда).
6. Является ли гиперплоскость $3 \cdot x_1 - 2,5 \cdot x_2 - 1,5 \cdot x_3 = 0$ разделяющей для перцептрона Розенблатта для двух групп точек? $S1: (0, 3, 4), (-1, 4, 3), (4, -1, 3)$; $S2: (-3, -7, -1), (0, 1, -7), (-2, 1, -3)$. Перцептрон Розенблатта имеет в качестве функции активации функцию Хэвисайда.
7. Изобразить простейший перцептрон со значениями весовых коэффициентов для задачи #6.
8. Одиночный сигмоидальный перцептрон в процессе обучения получил следующее значение весовых коэффициентов $W = [0,35 \quad -1,3 \quad 0,6 \quad -0,9]$. После подачи на вход сигнала $X = [1 \quad -1 \quad -1 \quad 1]$ был рассчитан сигнал ошибки $e = 0,4$. Найти желаемый сигнал d .
9. Найти $\nabla E(w_1)$ для нейрона, имеющего единственный весовой коэффициент.
10. Найти скорректированный вектор весовых коэффициентов W для простейшего перцептрона при помощи метода наискорейшего спуска, если скорость обучения $\eta = 0,4$, текущие значения $W = [3 \quad -2 \quad 4 \quad 3,5]$, а $\nabla E(W) = [1 \quad 2 \quad -1 \quad 0]$.
11. Построить радиальную сеть и рассчитать ее параметры для разделения входного множества на два класса. $S1: (0, 3), (-1, 4), (-2, -2), (-1, -4)$; $S2: (-1, -1), (0, 1), (-2, 1), (0, 0)$. Радиальная базисная функция – функция Гаусса.

12. Решить задачу #11, если радиальной базисной функцией взять мультиквадратичную функцию.

13. Определить координаты (ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3) для точек (-2, 3), (0, -2), если ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3 – обратные мультиквадратичные функции с центрами в точках (0,-1), (-3,3), (-1,0), $a = 2$.

14. Решить задачу #13 для функции сплайн-тонких-пластин.

15. Какое минимальное количество нейронов в скрытом слое необходимо для построения радиальной сети для разделения на два класса, если для обучения используется 50 обучающих пар, входной сигнал имеет трехмерную размерность?

16. Какой размер будет иметь матрица весовых коэффициентов, если она обучена на 4 образа с размерностью 5×1 ?

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.

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, выполнение текущих заданий по темам 1-2-3	0...5
2	Лабораторная работа №1	0...10
3	Лабораторная работа №2	0...10
4	Лабораторная работа №3	0...10
5	Тестирование	0...5
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	0...40
2 текущая аттестация		
6	Опрос, выполнение текущих заданий по темам 4-5	0...5
7	Лабораторная работа №4	0...10
8	Лабораторная работа №5	0...10
9	Тестирование	0...5
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	0...30
3 текущая аттестация		
10	Опрос, выполнение текущих заданий по теме 6	0...5
11	Лабораторная работа №6	0...10
12	Комплексный устный опрос по всему курсу	0...10
13	Тестирование	0...5
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	0...30
	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	Лабораторная работа №1	0...10
2	Лабораторная работа №2	0...10
3	Лабораторная работа №3	0...10

4	Лабораторная работа №4	0...10
5	Лабораторная работа №5	0...10
6	Лабораторная работа №6	0...10
7	Комплексный устный опрос по всему курсу	0...10
8	Тестирование	0...30
	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:

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);
- ЭБС «Прспект»;
- ЭБС «Консультант студент».

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

1. Visual Studio Community 2019;
2. Windows 10.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля

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/модуля	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины/модуля (демонстрационное оборудование)
1	-	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Лабораторные работы проводятся после прохождения лекционных занятий, освещающих необходимые теоретические основы программирования мобильных устройств. Занятия организуются с предоставлением каждому студенту персонального компьютера, методических указаний (в печатном или электронном виде). Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям содержат в сжатом виде необходимые теоретические основы, которые необходимо применить на практике. Практическая часть методических указаний содержит постановку задачи, алгоритм выполнения работы, ожидаемый результат. Методические указания содержат список литературы, к которой в случае необходимости может обратиться студент, а также критерии оценивания результатов выполнения лабораторных работ.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Самостоятельная работа обучающихся заключается в получении заданий (тем) у преподавателя для индивидуального освоения. Преподаватель на занятии дает рекомендации необходимые для освоения материала. В ходе самостоятельной работы обучающиеся должны выполнить практические задания и заполнить дневник самонаблюдения. Обучающиеся должны понимать содержание выполненной работы (знать определения понятий, уметь разъяснить значение и смысл любого термина, используемого в работе и т.п.).

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Теория нейронных сетей

Код, направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
ОПК-1	З1: Знает математические методы для решения задач профессиональной деятельности,	Не способен назвать математические методы для использования в построения нейронной сети	Демонстрирует отдельные знания о математических методах для использования в построения нейронной сети	Демонстрирует достаточные знания о математических методах для использования в построения нейронной сети	Демонстрирует исчерпывающие знания о математических методах для использования в построения нейронной сети
	У1: Умеет решать профессиональные стандартные и нестандартные задачи.	Не способен решать нестандартные задачи с использованием нейронной сети, в том числе персептрона, с применением математических и профессиональных знаний	Демонстрирует отдельные знания о решении задач с использованием нейронной сети, в том числе персептрона, с применением математических и профессиональных знаний	Демонстрирует достаточные знания о решении задач с использованием нейронной сети, в том числе персептрона, с применением математических и профессиональных знаний	Демонстрирует исчерпывающие знания о решении задач с использованием нейронной сети, в том числе персептрона, с применением математических и профессиональных знаний
	В1: Владеет методами исследования объектов профессиональной деятельности.	Не владеет методами теоретического и экспериментального исследования нейронной сети	В некоторой степени владеет методами теоретического и экспериментального исследования нейронной сети	Хорошо владеет методами теоретического и экспериментального исследования нейронной сети	В совершенстве владеет методами теоретического и экспериментального исследования нейронной сети
ОПК-2	З2: Знает методы разработки оригинальных алгоритмов, инструментальные среды и профессиональные платформы для решения профессиональных задач.	Не способен назвать: методы разработки алгоритмов обучения и подбора весовых коэффициентов для решения профессиональных задач	Демонстрирует отдельные знания о методах разработки алгоритмов обучения и подбора весовых коэффициентов для решения профессиональных задач	Демонстрирует достаточные знания о методах разработки алгоритмов обучения и подбора весовых коэффициентов для решения профессиональных задач	Демонстрирует исчерпывающие знания о методах разработки алгоритмов обучения и подбора весовых коэффициентов для решения профессиональных задач

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	У2: Умеет делать отбор наиболее актуальных современных информационных технологий и программных средств для решения профессиональных задач.	Не способен делать отбор наиболее актуальных современных информационных технологий и программных средств для решения задач с использованием искусственного интеллекта.	Демонстрирует отдельные умения делать отбор наиболее актуальных современных информационных технологий и программных средств для решения задач с использованием искусственного интеллекта.	Демонстрирует достаточное умение делать отбор наиболее актуальных современных информационных технологий и программных средств для решения задач с использованием искусственного интеллекта.	Демонстрирует исчерпывающее умение делать отбор наиболее актуальных современных информационных технологий и программных средств для решения задач с использованием искусственного интеллекта.
	В2: Владеет методами разработки оригинальных программных средств при решении задач профессиональной деятельности.	Не владеет методами разработки оригинальных программных средств при решении задач, с использованием искусственного интеллекта.	Владеет методами разработки оригинальных программных средств при решении задач, с использованием искусственного интеллекта., допуская ряд значительных ошибок	Хорошо владеет методами разработки оригинальных программных средств при решении задач, с использованием искусственного интеллекта.	В совершенстве владеет методами разработки оригинальных программных средств при решении задач, с использованием искусственного интеллекта.
ОПК-4	33: Знает общие принципы исследований.	Не знает общих принципов проведения исследований.	В общих чертах знает принципы проведения исследований	Хорошо знает принципы проведения исследований	В совершенстве знает принципы проведения исследований
	34: знает разнообразные методы проведения исследований.	Не знает разнообразных методов проведения исследований нейронной сети.	В общих чертах описывает разнообразные методы проведения исследований нейронной сети.	Хорошо знает разнообразные методы проведения исследований нейронной сети.	В совершенстве знает разнообразные методы проведения исследований нейронной сети.
	У3: Умеет формулировать принципы исследований.	Не умеет формулировать принципы исследований нейронной сети.	Умеет формулировать принципы исследований нейронной сети, допуская значительные неточности и погрешности.	Умеет формулировать принципы исследований нейронной сети.	В совершенстве умеет формулировать принципы исследований нейронной сети.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	У4: Умеет сравнивать, оценивать методы исследования.	Не умеет сравнивать, оценивать методы исследования нейронной сети.	Умеет сравнивать, оценивать методы исследования, допуская значительные неточности и погрешности нейронной сети.	Умеет сравнивать, оценивать методы исследования нейронной сети.	В совершенстве умеет сравнивать, оценивать методы исследования нейронной сети.
	В3: Владеет методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности.	Не владеет методами проведения исследований для решения практических задач искусственного интеллекта.	Владеет методами проведения исследований для решения практических задач искусственного интеллекта., допуская ряд значительных ошибок.	Хорошо владеет методами проведения исследований для решения практических задач искусственного интеллекта..	В совершенстве владеет методами проведения исследований для решения практических задач искусственного интеллекта.
ОПК-6	35: знает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности.	Не знает высокоуровневый язык программирования Python и среду разработки для создания современных приложений Visual Studio Community.	В некоторой мере знает высокоуровневый язык программирования Python и среду разработки для создания современных приложений Visual Studio Community.	Хорошо знает высокоуровневый язык программирования Python и среду разработки для создания современных приложений Visual Studio Community.	В совершенстве знает высокоуровневый язык программирования Python и среду разработки для создания современных приложений Visual Studio Community.
	У5: Умеет анализировать техническое задание, разрабатывать программный код для решения профессиональных задач и оптимизировать его.	Не умеет анализировать техническое задание, разрабатывать программный код языка программирования Python для решения профессиональных задач и оптимизировать его.	Умеет анализировать техническое задание, разрабатывать программный код языка программирования Python для решения профессиональных задач и оптимизировать его, допуская значительные неточности и погрешности.	Умеет анализировать техническое задание, разрабатывать программный код языка программирования Python для решения профессиональных задач и оптимизировать его.	В совершенстве умеет анализировать техническое задание, разрабатывать программный код языка программирования Python для решения профессиональных задач и оптимизировать его.

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
	В4: Владеет методами составления технической документации по использованию и настройке программно-аппаратных комплексов.	Не владеет методами программирования на высокоуровневом языке программирования Python, компиляции и отладки программы.	Владеет методами программирования на высокоуровневом языке программирования Python, компиляции и отладки программы. , допуская ряд значительных ошибок	Владеет методами программирования на высокоуровневом языке программирования Python, компиляции и отладки программы.	В совершенстве владеет методами программирования на высокоуровневом языке программирования Python, компиляции и отладки программы.

КАРТА

обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина: Теория нейронных сетей

Код, направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность: Нейросетевые технологии в автоматизированных системах управления

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Барский, А. Б. Введение в нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. - Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 357 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/89426.html . Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР	15	100	+
2	Барский, А. Б. Логические нейронные сети : учебное пособие / А. Б. Барский. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 491 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/97547.html . Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР	15	100	+
3	Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. - [Б. м.] : Горячая линия-Телеком, 2017. - 496 с. - ЭБС Лань. Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111043	ЭР	15	100	+
4	Яхьяева, Г. Э. Нечеткие множества и нейронные сети : учебное пособие / Г. Э. Яхьяева. - Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 320 с. - URL: http://www.iprbookshop.ru/97552.html . - Режим доступа: для автор. пользователей. - ЭБС "IPR BOOKS".	ЭР	15	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

Заведующий кафедрой КС _____ О.Н. Кузяков

« 1 » 09 2020г.

Директор БИК _____ Д.Х. Каюкова

« 1 » 09 2020 г.

М.П.

