

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Орский гуманитарно-технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Оренбургский государственный университет»
(Орский гуманитарно-технологический институт (филиал) ОГУ)

Кафедра программного обеспечения

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.В.Э.3.2 Нейрокомпьютерные системы»

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

(код и наименование направления подготовки)

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных
систем

(наименование направленности (профиля) образовательной программы)

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная

Год начала реализации программы (набора)

2022

г. Орск 2021

Рабочая программа дисциплины «Б1.Д.В.Э.3.2 Нейрокомпьютерные системы»
рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра программного обеспечения (ОГТИ)
наименование кафедры

протокол № 10 от "02" июня 2021г.

Заведующий кафедрой
программного обеспечения (ОГТИ)
наименование кафедры


подпись

А.С. Попов
расшифровка подписи

Исполнители:

Ст. преподаватель
должность


подпись

В.С. Богданова
расшифровка подписи

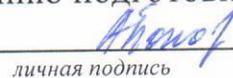
должность

подпись

расшифровка подписи

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии по направлению подготовки
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
код наименование


личная подпись

А.С. Попов
расшифровка подписи

Заведующий библиотекой


личная подпись

М.В. Камышанова
расшифровка подписи

Начальник ИКЦ


личная подпись

М.В. Сапрыкин
расшифровка подписи

© Богданова В.С., 2021
© Орский гуманитарно-
технологический институт (филиал)
ОГУ, 2021

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель - формирование методологической, информационной и организационной основы знаний принципов организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах для последующего использования в практической деятельности.

Задачи:

- дать представление об основных принципах организации информационных процессов в нейрокомпьютерных системах;
- познакомить с основными способами обучения нейрокомпьютерных систем;
- овладеть навыками построения основных типов моделей нейрокомпьютерных систем;
- овладеть знаниями об областях их применения искусственных нейронных сетей;
- получить опыт разработки и реализации программных моделей нейрокомпьютерных систем для решения практических задач;
- получить представление о современных достижениях в разработке и коммерческом использовании нейрокомпьютерных систем и нейрокомпьютеров.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам (модулям) по выбору вариативной части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.4 Основы экономики и финансовой грамотности, Б1.Д.Б.18 Введение в специальность*

Постреквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ПК*-6 Способен разрабатывать документы информационно-маркетингового назначения, технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям и конечным пользователям	ПК*-6-В-1 Знает основы экономико - правового регулирования рынка программного обеспечения и методику оценки экономической эффективности программных продуктов ПК*-6-В-2 Оценивает технико - экономическую эффективность программной системы и проводит регистрацию интеллектуальной собственности на разработанные программные продукты ПК*-6-В-3 Разрабатывает технические документы, адресованные специалисту по информационным технологиям и конечным пользователям	Знать: многообразие инструментальных средств для построения искусственных нейронных сетей Уметь: использовать прикладные программные средства для создания структуры нейронной сети, её обучения и исследования Владеть: навыками автоматизированного решения задач профессиональной деятельности

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 академических часа).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	8 семестр	всего
Общая трудоёмкость	144	144
Контактная работа:	42,25	42,25
Лекции (Л)	14	14
Практические занятия (ПЗ)	14	14
Лабораторные работы (ЛР)	14	14
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа:	101,75	101,75
- самостоятельное изучение разделов: Системы нечёткой логики;	20	20
- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий);	30	30
- подготовка к лабораторным занятиям;	20	20
- подготовка к практическим занятиям;	20	20
- подготовка к рубежному контролю;	8	8
- подготовка к дифференцированному зачёту.	3,75	3,75
Вид итогового контроля (зачет, экзамен, дифференцированный зачет)	диф. зач.	

Разделы дисциплины, изучаемые в 8 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Основы нейрокомпьютерных технологий	11	1	1	1	8
2	Однослойный перцептрон	11	1	1	1	8
3	Многослойный перцептрон	14	2	2	2	8
4	Сеть встречного распространения	14	2	2	2	8
5	Искусственная сеть Кохонена	14	2	2	2	8
6	Ассоциативная память. Искусственная нейронная сеть Хопфилда	16	2	2	2	10
7	Ассоциативная память. Искусственная нейронная сеть Хемминга	16	2	2	2	10
8	Двунаправленная ассоциативная память	16	2	2	2	10
	Итого:	144	14	14	14	102
	Всего:	144	14	14	14	102

4.2 Содержание разделов дисциплины

Раздел 1 Основы нейрокомпьютерных технологий

Цели и задачи курса. Структура и назначение биологического нейрона. Структура и функционирование формального нейрона. Математическая модель искусственного нейрона. Искусственные нейронные сети (ИНС). Классификация ИНС. Обучение ИНС с учителем; самообучающиеся нейросети. Применение ИНС.

Раздел 2 Однослойный персептрон

История создания бинарного персептрона; структура и основные характеристики; применение на практике. Алгоритм обучения бинарного персептрона. Проблема линейной неразделимости.

Раздел 3 Многослойный персептрон

Решение проблемы линейной неразделимости. Структура и характеристики многослойного персептрона. Алгоритм обратного распространения ошибки. Проблемы обучения. Применение на практике.

Раздел 4 Сеть встречного распространения

Структура и основные характеристики сети встречного распространения. Алгоритм функционирования сети; особенности функционирования. Применение.

Раздел 5 Искусственная сеть Кохонена

Структура и основные характеристики ИНС Кохонена. Алгоритм самообучения сети; особенности обучения. Практическое применение нейросети.

Раздел 6 Ассоциативная память. Искусственная нейронная сеть Хопфилда

Понятие ассоциации; автоассоциации, гетероассоциации. Структура и основные характеристики ИНС Хопфилда. Алгоритм функционирования сети; особенности функционирования. Практическое применение.

Раздел 7 Ассоциативная память. Искусственная нейронная сеть Хемминга

Структура и основные характеристики ИНС Хемминга. Алгоритм функционирования сети; особенности функционирования. Практическое применение.

Раздел 8 Двухнаправленная ассоциативная память

Структура и основные характеристики ИНС Коско. Особенности сетей ДАП: синхронной, непрерывной, адаптивной, конкурирующей. Алгоритм функционирования сети; особенности функционирования. Применение.

4.3 Лабораторные работы

№ ЛР	№ раздела	Наименование лабораторных работ	Кол-во часов
1	2	Моделирование работы бинарного персептрона	1
2	3	Прогнозирование выборов на основе многослойного персептрона	1
3	3	Создание диагностической экспертной системы на основе многослойного персептрона	2
4	4	Моделирование сети встречного распространения	2
5	5	Построение нейросетевого классификатора на основе самообучающейся карты Кохонена	2
6	6	Распознавание графических образов на основе сети Хопфилда	2
7	7	Разработка автоматизированной системы профессиональной ориентации на основе сети Хемминга	2
8	8	Моделирование работы двухнаправленной ассоциативной сети	2
		Итого:	14

4.4 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	2	Моделирование работы бинарного персептрона	1
2	3	Прогнозирование выборов на основе многослойного персептрона	1
3	3	Создание диагностической экспертной системы на основе многослойного персептрона	2
4	4	Моделирование сети встречного распространения	2
5	5	Построение нейросетевого классификатора на основе самообучающейся карты Кохонена	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
6	6	Распознавание графических образов на основе сети Хопфилда	2
7	7	Разработка автоматизированной системы профессиональной ориентации на основе сети Хемминга	2
8	8	Моделирование работы двунаправленной ассоциативной сети	2
		Итого:	14

4.4 Самостоятельное изучение разделов дисциплины

№ раздела	Наименование разделов и тем для самостоятельного изучения	Кол-во часов
4	Сеть встречного распространения	10
8	Двунаправленная ассоциативная память	15
	Итого:	25

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1 Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории [Текст] / А. И. Галушкин. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2014. - 496 с. : ил - ISBN 978-5-9912-0082-0. Коэффициент книгообеспеченности 1

5.2 Дополнительная литература

1 Элементарное введение в технологию нейронных сетей с примерами программ [Текст] / Р. Тадеусевич [и др.]. - Москва : Горячая линия-Телеком, 2011. - 408 с. : ил - ISBN 978-5-9912-0163-6. (10)

2 Громов, Ю.Ю., Интеллектуальные информационные системы: учебное пособие.. [Электронный ресурс] / Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, М.Ю. Серегин, М.А. Ивановский, А.В. Яковлев. – Тамбов. : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. – 205 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=277790

3 Семенов, А, Интеллектуальные системы: учебное пособие.. [Электронный ресурс] / А. Семенов, Н. Соловьев, Е. Чернопрудова, А. Циганков. – Оренбург. : Изд-во «ОГУ», 2013. – 236 с. – Режим доступа: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259148

5.3 Периодические издания

- 1 Автоматизация и современные технологии
- 2 Вестник компьютерных и информационных технологий
- 3 Информационные системы и технологии
- 4 Информационные технологии и вычислительные системы
- 5 Мир ПК + DVD
- 6 Программирование

5.4 Интернет-ресурсы

5.4.1 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Научная библиотека - <http://niv.ru/> Доступ свободный
2. eLIBRARY.RU - www.elibrary.ru Доступ свободный. Необходима индивидуальная регистрация в локальной сети вуза.

3. Infolio - Университетская электронная библиотека – <http://www.infoliolib.info/>

5.4.2 Тематические профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Портал искусственного интеллекта – [AIPortal](#)
2. Web-технологии – [Web-технологии](#)
3. Электронная библиотека Института прикладной математики им. М.В. Келдыша – [Электронная библиотека публикаций Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН](#)

5.4.3 Электронные библиотечные системы

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» – <http://www.biblioclub.ru/>
2. ЭБС Znanium.com – <https://znanium.com/>

5.4.4 Дополнительные Интернет-ресурсы

1. Федеральный образовательный портал – www.edu.ru
2. Федеральный российский общеобразовательный портал – www.school.edu.ru
3. Бесплатные библиотеки сети – <http://allbest.ru/libraries.htm>
4. Ежемесячный компьютерный журнал КомпьютерПресс – <http://www.compress.ru>
5. Национальный открытый университет ИНТУИТ - <http://www.intuit.ru/>
6. Портал искусственного интеллекта - <http://www.aiportal.ru/>

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы современных информационных технологий

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Операционная система	Microsoft Windows	Подписка Open Value Subscription – Education Solutions (OVS-ES) по договору: № 8В/21 от 15.06.2021 г.
Офисный пакет	Microsoft Office	
Просмотр и печать файлов в формате PDF	Adobe Reader	Бесплатное ПО, http://www.adobe.com/ru/legal/terms.html
Интернет-браузер	Mozilla Firefox	Свободное ПО, https://www.mozilla.org/en-US/foundation/licensing/
Векторный графический редактор, редактор диаграмм и блок-схем	Microsoft Visio Standard 2007	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
Интегрированная среда разработки программного обеспечения	Microsoft Visual Studio Professional 2008	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на рабочее место
	PyCharm Community Edition	Бесплатное ПО, https://www.jetbrains.com/legal/docs/toolbox/user_community/
	IntelliJ IDEA Community Edition	Бесплатное ПО, https://www.jetbrains.com/legal/docs/toolbox/user_community/
Набор средств разработки программного обеспечения	Node.js	Свободное ПО, https://nodejs.org/ru/
Информационно-правовая система	Консультант Плюс	Комплект для образовательных учреждений по договору № 337/12 от 04.10.2012 г., сетевой доступ
Система управления базами данных	Microsoft SQL Server Standard Edition 2008	Сертификат Microsoft Open License № 46284547 от 18.12.2009 г., академическая лицензия на сервер

Тип программного обеспечения	Наименование	Схема лицензирования, режим доступа
Система управления базами данных	Microsoft SQL Server 2017 Express	Бесплатное ПО, https://www.microsoft.com/ru-ru/sql-server/sql-server-2017#OneGDCWeb-Banner-c3psygy
Программная платформа для управления проектами	Microsoft Project 2010	Сертификат Microsoft Open License № 48591820 от 03.06.2011 г., академическая лицензия на рабочее место
	Microsoft Visual Studio Team Foundation Server Express	Бесплатное ПО, https://www.visualstudio.com/ru/license-terms/mt171584/
Система автоматизированного проектирования	Autodesk AutoCAD 2011	Образовательная лицензия по государственному контракту № 34/10 от 10.12.2010 г., лицензия на рабочее место
	КОМПАС-3D*	Лицензия по государственному контракту № 20/11 от 07.06.2011 г., сетевой конкурентный доступ

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Для проведения лабораторных работ используются компьютерный класс (ауд. № 4-113, 4-116, 4-117), оборудованный средствами оргтехники, программным обеспечением, персональными компьютерами, объединенными в сеть с выходом в Интернет.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети «Интернет», и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ (ауд. № 4-307).

Наименование помещения	Материально-техническое обеспечение
Учебные аудитории: - для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, - для групповых и индивидуальных консультаций; - для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель, классная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран, ноутбук с выходом в сеть «Интернет»)
Компьютерные классы № 4-113, 4-116, 4-117	Учебная мебель, компьютеры (29) с выходом в сеть «Интернет», проектор, экран, лицензионное программное обеспечение
Помещение для самостоятельной работы обучающихся, для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	Учебная мебель, компьютеры (3) с выходом в сеть «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Орского гуманитарно-технологического института (филиала) ОГУ, программное обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа используются следующие наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядные пособия:

- презентации к курсу лекций.

