

Программу составил(и):

к.э.н., доцент, Исикова Н.П.

Рецензент(ы):

д.т.н., профессор, профессор кафедры информационных систем и программирования КубГТУ, Видовский Л.А.; директор АО «ЮГ-СИСТЕМА ПЛЮС», Глебов О.В.

Рабочая программа дисциплины

Нейросетевые технологии

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 25.12.2023 протокол № 4.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Кафедра математики и вычислительной техники

Протокол от 11.12.2023 г. № 5

Зав. кафедрой Исикова Наталья Павловна

Согласовано с представителями работодателей на заседании НМС, протокол № 4 от 25.12.2023.

Председатель НМС проф. Павелко Н.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	изучить методы теории генетических алгоритмов;
1.2	ознакомить с основными задачами и методами их решения;
1.3	формирование теоретических знаний в области разработки интеллектуальных информационных систем, использующих аппарат
1.4	машинного обучения, которые позволяют решать практические задачи анализа данных в исследованиях и бизнес приложениях
Задачи: изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.2	Информатика
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Нейрокомпьютерные системы
2.2.2	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ, ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ и планируемые результаты обучения	
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решения задач профессиональной деятельности;	
ОПК-2.1: Знать: принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	
Знать	
Уровень 1	обладать минимально допустимым уровнем знаний о принципах работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, допускать много негрубых ошибок
Уровень 2	обладать уровнем знаний о принципах работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности в объёме, соответствующем программе подготовки, допускать несколько негрубых ошибок
Уровень 3	обладать знаниями о принципах работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности, в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ОПК-2.2: Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности	
Уметь	
Уровень 1	демонстрировать основные умения выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности с негрубыми ошибками и выполнять все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	демонстрировать умения выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности с негрубыми ошибками, выполнять все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	демонстрировать умения выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности с отдельными несущественными недочётами в полном объёме
ОПК-2.3: Владеть: навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности	
Владеть	
Уровень 1	минимальным набором навыков применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	базовыми навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности с некоторыми недочётами
Уровень 3	навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности без ошибок и недочётов

ОПК-9: Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.	
ОПК-9.1: Знать: методики использования программных средств для решения практических задач	
Знать	
Уровень 1	обладать минимально допустимым уровнем знаний о методиках использования программных средств для решения практических задач, допускать много негрубых ошибок
Уровень 2	обладать уровнем знаний о методиках использования программных средств для решения практических задач в объёме, соответствующем программе подготовки, допускать несколько негрубых ошибок
Уровень 3	обладать уровнем знаний о методиках использования программных средств для решения практических задач в объёме, соответствующем программе подготовки, допускать несколько негрубых ошибок
ОПК-9.2: Уметь: анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство	
Уметь	
Уровень 1	демонстрировать основные умения анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство, решать типовые задачи с негрубыми ошибками и выполнять все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	демонстрировать умения анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство, решать все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнять все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	демонстрировать умения анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи, готовить исходные данные, тестировать программное средство, решать все основные задачи с отдельными несущественными недочётами в полном объёме
ОПК-9.3: Владеть: способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа или видеоролика	
Владеть	
Уровень 1	минимальным набором навыков описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа для решения стандартных задач с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	базовыми навыками владения описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа решения стандартных задач с некоторыми недочётами
Уровень 3	навыками владения описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа решения нестандартных задач без ошибок и недочётов
ПК-8: Способен осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	
ПК-8.1: Знать: принципы и методы администрирования процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	
Знать	
Уровень 1	обладать минимально допустимым уровнем знаний о принципах и методах администрирования процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, допускать много негрубых ошибок
Уровень 2	обладать уровнем знаний принципах и методах администрирования процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения в объёме, соответствующем программе подготовки, допускать несколько негрубых ошибок
Уровень 3	обладать знаниями принципах и методах администрирования процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения в объёме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
ПК-8.2: Уметь: осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	
Уметь	
Уровень 1	демонстрировать основные умения осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, решать типовые задачи с негрубыми ошибками и выполнять все задания, но не в полном объёме
Уровень 2	демонстрировать умения осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, решать все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнять все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами
Уровень 3	демонстрировать умения осуществлять администрирование процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, решать все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнять все задания в полном объёме, но некоторые с недочётами

	устройств и программного обеспечения, решать все основные задачи с отдельными несущественными недочётами в полном объёме
ПК-8.3: Владеть: методами и средствами администрирования процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения, обеспечения, проведения регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы.	
Владеть	
Уровень 1	минимальным набором навыков владения методами и средствами администрирования процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения для решения стандартных задач с негрубыми ошибками и некоторыми недочётами
Уровень 2	базовыми навыками владения методами и средствами администрирования процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения для решения стандартных задач с некоторыми недочётами
Уровень 3	навыками владения методами и средствами администрирования процесса контроля производительности сетевых устройств и программного обеспечения для решения нестандартных задач без ошибок и недочётов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Практ. подг.
Раздел 1. Раздел 1						
1.1	Введение в генетические алгоритмы /Лек/	7	2	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-8.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.2	Введение в генетические алгоритмы /Лаб/	7	2	ОПК-2.3 ОПК-9.3 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.3	Введение в генетические алгоритмы /Пр/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ПК-8.1 ПК-8.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.4	Теория генетических алгоритмов /Лек/	7	6	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-8.1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.5	Теория генетических алгоритмов /Лаб/	7	2	ОПК-2.3 ОПК-9.3 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.6	Теория генетических алгоритмов /Пр/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ПК-8.1 ПК-8.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.7	Теория генетических алгоритмов /Ср/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.8	Генетические алгоритмы для конкретных математических моделей и задач /Лек/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-8.1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.9	Генетические алгоритмы для конкретных математических моделей и задач /Лаб/	7	2	ОПК-2.3 ОПК-9.3 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.10	Генетические алгоритмы для конкретных математических моделей и задач /Пр/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ПК-8.1 ПК-8.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

1.11	Генетические алгоритмы для конкретных математических моделей и задач /Ср/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.12	Кодирование и генетические алгоритмы /Лек/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-8.1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.13	Кодирование и генетические алгоритмы /Лаб/	7	2	ОПК-2.3 ОПК-9.3 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.14	Кодирование и генетические алгоритмы /Пр/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ПК-8.1 ПК-8.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
1.15	Кодирование и генетические алгоритмы /Ср/	7	2	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
Раздел 2. Раздел 2						
2.1	Области применения искусственных нейронных сетей. Биологический нейрон. Структура и свойства искусственного нейрона. Разновидности искусственных нейронов. Классификация искусственных нейронных сетей и их свойства /Лек/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-8.1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.2	Области применения искусственных нейронных сетей. Биологический нейрон. Структура и свойства искусственного нейрона. Разновидности искусственных нейронов. Классификация искусственных нейронных сетей и их свойства /Лаб/	7	2	ОПК-2.3 ОПК-9.3 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.3	Области применения искусственных нейронных сетей. Биологический нейрон. Структура и свойства искусственного нейрона. Разновидности искусственных нейронов. Классификация искусственных нейронных сетей и их свойства /Пр/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ПК-8.1 ПК-8.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.4	Области применения искусственных нейронных сетей. Биологический нейрон. Структура и свойства искусственного нейрона. Разновидности искусственных нейронов. Классификация искусственных нейронных сетей и их свойства /Ср/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

2.5	Постановка и возможные пути решения задачи обучения искусственных нейронных сетей: обучение с учителем, алгоритм обратного распространения ошибки; обучение без учителя. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения. Алгоритмы сокращения. Конструктивные алгоритмы. /Лек/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-8.1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.6	Постановка и возможные пути решения задачи обучения искусственных нейронных сетей: обучение с учителем, алгоритм обратного распространения ошибки; обучение без учителя. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения. Алгоритмы сокращения. Конструктивные алгоритмы. /Лаб/	7	2	ОПК-2.3 ОПК-9.3 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.7	Постановка и возможные пути решения задачи обучения искусственных нейронных сетей: обучение с учителем, алгоритм обратного распространения ошибки; обучение без учителя. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения. Алгоритмы сокращения. Конструктивные алгоритмы. /Пр/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ПК-8.1 ПК-8.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.8	Постановка и возможные пути решения задачи обучения искусственных нейронных сетей: обучение с учителем, алгоритм обратного распространения ошибки; обучение без учителя. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения. Алгоритмы сокращения. Конструктивные алгоритмы. /Ср/	7	6	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.9	Персептрон. Многослойный персептрон. Нейронные сети радиальных базисных функций. Вероятностная нейронная сеть. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть. /Лек/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-8.1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.10	Персептрон. Многослойный персептрон. Нейронные сети радиальных базисных функций. Вероятностная нейронная сеть. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть. /Лаб/	7	2	ОПК-2.3 ОПК-9.3 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	
2.11	Персептрон. Многослойный персептрон. Нейронные сети радиальных базисных функций. Вероятностная нейронная сеть. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть. /Пр/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-9.1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9	

2.12	Персептрон. Многослойный персептрон. Нейронные сети радиальных базисных функций. Вероятностная нейронная сеть. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть. /Ср/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.13	Нейронные сети Кохонена. Нейронные сети встречного распространения. Нейронные сети Хопфилда /Лек/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-9.1 ПК-8.1	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.14	Нейронные сети Кохонена. Нейронные сети встречного распространения. Нейронные сети Хопфилда /Лаб/	7	2	ОПК-2.3 ОПК-9.3 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.15	Нейронные сети Кохонена. Нейронные сети встречного распространения. Нейронные сети Хопфилда /Пр/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ПК-8.1 ПК-8.2	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
2.16	Нейронные сети Кохонена. Нейронные сети встречного распространения. Нейронные сети Хопфилда /Ср/	7	4	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
Раздел 3. Промежуточная аттестация					
3.1	Консультация /Консл/	7	1	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9
3.2	Экзамен /КАЭ/	7	0,3	ОПК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-2.3 ОПК-9.1 ОПК-9.2 ОПК-9.3 ПК-8.1 ПК-8.2 ПК-8.3	Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 Э8 Э9

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Некоторые понятия из теории оптимизации
2. Кодирование Грея
3. NP-полные (универсальные) задачи
4. Тестовые функции
5. Общий подход к генетическим алгоритмам
6. Основные понятия генетических алгоритмов
7. Операторы выбора родителей
8. Дискретная рекомбинация
9. Кроссинговер
10. Мутация
11. Операторы отбора особей в новую популяцию
12. Основные примеры генетических алгоритмов
13. Параллельный ГА
14. Миграция
15. Глобальная модель "Рабочий и Хозяин"
16. Модель диффузии или островная модель ГА
17. Модернизация ГА. Самоадаптирующиеся алгоритмы

18. Символьная модель ГА
19. Генетическая интерпретация символьной модели
20. Шима
21. Строительная блоки. Теорема шим
22. Области применения искусственных нейронных сетей.
23. Биологический нейрон. Структура и свойства искусственного нейрона. Разновидности искусственных нейронов.
24. Классификация искусственных нейронных сетей и их свойства.
25. Теорема Колмогорова–Арнольда.
26. Работа Хехт-Нильсена. Следствия из теоремы Колмогорова–Арнольда–ХехтНильсена
27. Постановка и возможные пути решения задачи обучения искусственных нейронных сетей.
28. Обучение с учителем, алгоритм обратного распространения ошибки.
29. Обучение без учителя.
30. Настройка числа нейронов в скрытых слоях многослойных нейронных сетей в процессе обучения. Алгоритмы сокращения. Конструктивные алгоритмы.
31. Персептрон.
32. Многослойный персептрон.
33. Нейронные сети радиальных базисных функций.
34. Вероятностная нейронная сеть.
35. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть.
36. Нейронные сети Кохонена

5.2. Темы письменных работ

1. Классификация ИИС (экспертные системы, системы с интеллектуальным интерфейсом, самообучающиеся системы, адаптивные информационные системы)
2. Системы поддержки принятия решений
3. Интеллектуальные информационные системы в экономической деятельности
4. Генетические алгоритмы и их разновидности
5. Кодирование хромосом: бинарное, числовое, векторное
6. Стратегии создания начальной популяции: стратегия «одеяла», стратегия «дробовика», стратегия фокусировки, турнирная, инбридинг, гибридизация
7. Разновидности кроссинговера: стандартные одноточечный, двухточечный, многоточечный; упорядочивающие одноточечный, двухточечный; частично соответствующие одноточечный, двухточечный; циклический; комплексный; «жадный»; на основе «золотого сечения»; на основе чисел Фибоначчи
8. Виды мутации: простая, точечная, обмена, обмена на основе «золотого сечения», обмена на основе чисел Фибоначчи; инверсия, дупликация, транслокация, транспозиция
9. Виды селекции: случайная, селекция по заданной шкале, элитная, пропорциональная, равновероятная
10. Практическое применение генетических алгоритмов (примеры)
11. Генетическое программирование
12. Эволюционное программирование
13. Эволюционные стратегии
14. Модель искусственного нейрона и его биологический прототип
15. Структура и свойства искусственного нейрона
16. Классификация нейронных сетей и их свойства.
17. Модели нейронных сетей
18. Построение нейронной сети
19. Обучение нейронных сетей. Обучение с учителем. Обучение без учителя. Алгоритмы обучения
20. Персептроны

21. Нейронные сети Хопфилда и Хемминга
22. Способы реализации нейронных сетей
23. Практическое применение нейросетевых технологий
24. Нечеткие множества и нечеткие выводы
25. Операции над нечеткими множествами
26. Нечеткие знания и способы их обработки
27. Методы приобретения знаний
28. Методы извлечения знаний
29. Экспертные системы. Определение. Характеристики. Использование для принятия решений. Структурная схема. Составные части
30. Классификация экспертных систем по решаемым задачам. Статические, квазидинамические и динамические экспертные системы
31. Технология разработки экспертных систем. Этапы разработки экспертных систем. Этап идентификации. Этап получения знаний. Этапы концептуализации, формализации, реализации, тестирования.
32. Логический и эвристический методы рассуждения. Рассуждения на основе дедукции, индукции, аналогии. Немонотонность вывода
33. Построение баз знаний для экспертных систем диагностики
34. Проблемы обучения интеллектуальных систем
35. Методы и средства интеллектуального анализа данных
36. Экономические приложения интеллектуального анализа данных (использование в банковском деле, страховании, сфере телекоммуникаций, торговле)

5.3. Фонд оценочных средств

Возникновение этого подхода связано напрямую со способностями человека к развитому логическому мышлению, отличающему его принципиально от животных. Какой этот подход?

- A) логический
- B) структурный
- C) программный
- D) искусственный
- E) никакой

Название какого подхода связано с попытками построения ИИ путем моделирования на ЭВМ структуры человеческого мозга, включающей модели нейронов мозга и нейронных сетей?

- A) структурного
- B) логический
- C) программный
- D) эволюционный
- E) интеллектуальный

В этом подходе основное внимание уделяется построению начальной модели и правилам, по которым она может изменяться. Какой этот подход?

- A) эволюционный
- B) программный
- C) логический
- D) интеллектуальный
- E) дискретный

Модель такого объекта исследования строится на основе его поведения, реакций на воздействия, поступающие извне на его входы, характеризует связи между реакциями и вызвавшими их воздействиями и внешне имитирует способность человека копировать поведение других. В каком подходе это возможно?

- A) имитационном
- B) эволюционном
- C) логическом

- D) дискретном
- E) структурном

Термин нейронные сети когда сформировался?

- A) 40-ые годы XX века
- B) 50- ые годы XX века
- C) 60- ые годы XX века
- D) 40-ые годы XIX века
- E) 50- ые годы XIX века

Задача аппроксимации состоит ...

- A) в нахождении оценки неизвестной функции $F(x)$
- B) в нахождении оценки неизвестной функции $f(x)$
- C) в нахождении оценки неизвестной функции $y(t)$
- D) в нахождении оценки неизвестной функции $\{y(t_1), y(t_2), \dots, y(t_n)\}$
- E) в нахождении оценки неизвестной функции $\{f(t_1), f(t_2), \dots, f(t_n)\}$

Задача предсказания состоит ...

- A) в предсказании значения $y(lk+1)$ в некоторой будущей момент времени $tk+1$
- B) в предсказании значения $y(lk+1)$ в некоторой момент времени
- C) в предсказании значения $y(lk+1)$ в некоторой будущей момент времени
- D) в предсказании значения $y(lk+1)$ в некоторой момент времени $tk+1$
- E) в предсказании значения $y(lk+1)$ в некоторой момент времени tk

Ассоциативная память ...

- A) адресуемая по содержанию , доступна по указанию заданного содержания
- B) содержимое памяти может быть вызвано даже по частичному входу или искаженному содержанию
- C) чрезвычайно желательна при создании мультимедийных информационных баз данных
- D) адресуемая по содержанию
- E) адресуемая по содержанию , при создании мультимедийных информационных баз данных

Нейрон является...

- A) особой биологической клеткой, которая обрабатывает информацию
- B) особой биологической клеткой
- C) соединенных между собой нервными волокнами
- D) составной части нейронной сети
- E) составной части нейронной сети ,которая обрабатывает информацию

Нейрон состоит...

- A) из тела, дендритов, аксона
- B) из тела, дендритов- по которым принимаются импульсы
- C) из тела, аксона- по которому нейрон может передавать импульс
- D) из тела, дендритов
- E) из тела, аксона

Синапс является...

- A) элементарной структурой и фундаментальным узлом между двумя нейронами
- B) элементарной структурой
- C) фундаментальным узлом между двумя нейронами
- D) элементарной структурой и узлом между двумя нейронами
- E) узлом между двумя нейронами

Состав нейрона...

- A) умножитель, сумматор, нелинейный преобразователь
- B) умножитель, нелинейный преобразователь
- C) умножитель, сумматор
- D) умножитель, сумматор- выполняет сложение сигналов
- E) умножитель, нелинейный преобразователь- реализует нелинейную функцию одного аргумента

Какие типа имеет нейроны в сети зависимости от функции ...

- A) входные нейроны, выходные нейроны, промежуточные нейроны
- B) входные нейроны, выходные нейроны
- C) выходные нейроны, промежуточные нейроны

- D) входные нейроны, промежуточные нейроны
- E) входные нейроны, полносвязные нейроны

Основные типа нейронных сетей...

- A) полносвязные сети, многослойные или слоистые сети, слабозвязанные сети
- B) полносвязные сети, многослойные или слоистые сети,
- C) полносвязные сети, многослойные или слоистые сети,
- D) многослойные или слоистые сети, слабозвязанные сети
- E) полносвязные сети, промежуточные нейроны, полносвязные нейроны

Типы слоистых сетей

- A) монотонные, сети без обратных связей, сети с обратными связями
- B) монотонные, сети без обратных связей
- C) монотонные, сети с обратными связями
- D) сети без обратных связей, сети с обратными связями
- E) полносвязные сети, промежуточные нейроны, полносвязные нейроны

Какие из перечисленных сетей являются прямого распространения?

- A) сеть радиальных базисных функций
- B) сеть Хопфилда
- C) персептрон
- D) нет правильного ответа
- E) персептрон и сеть Хопфилда

Кто считается «отцом» генетических алгоритмов?

- A) Д. Холланд
- B) Д. Голдберг
- C) К. Де Йонг
- D) Нет правильного ответа
- E) С. Паперт

Какие методы относятся к направлению «Эволюционное моделирование»?

- A) Генетические алгоритмы
- B) Нейронные сети
- C) Метод группового учета аргументов
- D) Эволюционное программирование
- E) Эвристическое программирование

Какие понятия относятся к генетическим алгоритмам?

- A) фенотип, ген
- B) особь
- C) ДНК
- D) нейрон
- E) функция активации

Сколько слоев имеет сеть PNN?

- A) 3
- B) 4
- C) 5
- D) 2
- E) 1

К слоям сети PNN относится...

- A) входной, радикальный, выходной
- B) выходной, радикальный
- C) радикальный, входной
- D) выходной, входной
- E) входной, радикальный, выходной, регрессивный

Какие виды отбора в генетических алгоритмах существуют?

- A) Ранговый отбор, турнирный отбор
- B) Дискретный отбор
- C) Поэтапный отбор
- D) Дуэльный отбор
- E) Рулетка

Какие бывают операторы генетического алгоритма?

- A) Кроссинговер, мутация
- B) скрещивание
- C) транслитерация
- D) транслокация
- E) конверсия

Какие виды генетического алгоритма подразумевают параллельную обработку?

- A) островная модель
- B) СНС
- C) гибридные алгоритмы
- D) genitor
- E) нет правильного ответа

Какой оператор применен к особи (0001000 -> 0000000)?

- A) кроссовер
- B) инверсии
- C) скрещивания
- D) нет правильного ответа
- E) мутация

Преимущества генетических алгоритмов: 1) универсальность; 2) высокая обзорность поиска; 3) нет ограничений на целевую функцию; 4) любой способ задания функции

- A) 1,2,3,4
- B) 1,2,3
- C) 2,3,4
- D) 1,2,4
- E) 1,3

К видам иды генетических алгоритмов относятся...

- A) классический, простой генетический алгоритм, гибридный, СНС генетический алгоритм
- B) классический, простой генетический алгоритм, СНС генетический алгоритм
- C) классический, гибридный, СНС генетический алгоритм
- D) классический, простой генетический алгоритм, гибридный
- E) классический, СНС генетический алгоритм

Кто заложил основы теории нечетких множеств?

- A) Л. Заде
- B) М. Блэк
- C) И. Мамдани
- D) Б. Коско
- E) Нет правильного ответа

Методы построения функции принадлежности нечетких множеств относятся...

- A) косвенные методы, использование типовых форм, использование относительных частот
- B) косвенные методы, использование относительных частот
- C) косвенные методы, использование типовых форм
- D) использование типовых форм, использование относительных частот
- E) косвенные методы, использование форм, использование относительных частот

Общая структура микроконтроллера в своем составе содержит

- A) блок фаззификации, базу знаний, блок решений, блок дефаззификации
- B) блок фаззификации, базу знаний, блок дефаззификации
- C) блок фаззификации, блок решений, блок дефаззификации
- D) базу знаний, блок решений, блок дефаззификации
- E) блок фаззификации, блок дефаззификации

Каковы предпосылки возникновения искусственного интеллекта как науки?

- A) появление ЭВМ
- B) развитие кибернетики, математики, философии, психологии и т.д.
- C) научная фантастика
- D) нет правильного ответа
- E) развитие кибернетики, математики

5.4. Перечень видов оценочных средств

Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа на теоретический вопрос. Задание с выбором одного варианта ответа (ОВ, в задании данного типа предлагается несколько вариантов ответа, среди которых один верный. Задания со свободно конструируемым ответом (СКО) предполагает составление развернутого ответа, включающего полное решение задачи с пояснениями.

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

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Бобырь М. В., Емельянов С.Г., Архипов А.Е., Милостная Н.А.	Прикладные нейро-нечеткие вычислительные системы и устройства: Монография	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=425109
Л1.2	Игнашева Е.П.	Системы счисления, алгоритмизация и программирование: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2023, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=426189
Л1.3	Цехановский В. В., под ред., Бугырский Е. Ю., Жукова Н. А., Мельников В. Б., Куликов И. А.	Искусственные нейронные сети: Учебник	Москва: КноРус, 2023, URL: https://book.ru/book/947113

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Гладков Л. А., Курейчик В. В.	Генетические алгоритмы: Учебное пособие	Москва: Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2010, URL: http://znanium.com/catalog/document?id=175565
Л2.2	Зольникова Н.Н., Филонец Т.А.	Многослойные нейронные сети прямого распространения: Учебно-методическая литература	Москва: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет транспорта», 2018, URL: https://znanium.com/catalog/document?id=415631

6.2. Электронные учебные издания и электронные образовательные ресурсы

Э1	Интернет университет информационных технологий ИНТУИТ. - Режим доступа: https://www.intuit.ru/studies/courses		
Э2	Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - Режим доступа: http://window.edu.ru/		
Э3	Электронная библиотечная система BOOK.ru. - Режим доступа: http://www.book.ru/		
Э4	Естественно-научный образовательный портал. - Режим доступа: http://www.en.edu.ru/		
Э5	Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. - Режим доступа: http://fcior.edu.ru/		
Э6	Электронная библиотечная система Znanium. - Режим доступа: http://new.znanium.com/		
Э7	Электронная библиотечная система Ibooks. - Режим доступа: http://www.ibooks.ru/		
Э8	Электронные ресурсы Академии ИМСИТ. - Режим доступа: http://eios.imsit.ru/		
Э9	Web-ресурс «Официальный сайт Академии ИМСИТ». - Режим доступа: http://imsit.ru/		

6.3.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства

6.3.1.1	Windows 10 Pro RUS Операционная система – Windows 10 Pro RUS Подписка Microsoft Imagine Premium – Order №143659 от 12.07.2021		
6.3.1.2	7-Zip Архиватор 7-Zip Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.3	Яндекс Браузер Браузер Яндекс Браузер Лицензионное соглашение на использование программ Яндекс Браузер https://yandex.ru/legal/browser_agreement/		
6.3.1.4	LibreOffice Офисный пакет LibreOffice Программное обеспечение по лицензии GNU GPL		
6.3.1.5	Kaspersky Endpoint Security Антивирусное ПО Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный (350шт). Договор № ПР-00037842 от 4 декабря 2023 г. (ООО Прима АйТи)		

6.3.2. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

6.3.2.1	Кодекс – Профессиональные справочные системы https://kodeks.ru
6.3.2.2	Консультант Плюс http://www.consultant.ru
6.3.2.3	РОССТАНДАРТ Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии https://www.gost.ru/portal/gost/
6.3.2.4	ИСО Международная организация по стандартизации https://www.iso.org/ru/home.html

7. МТО (оборудование и технические средства обучения)

Ауд	Наименование	ПО	Оснащение
108	Лаборатория искусственного интеллекта. Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Яндекс Браузер LibreOffice Astra Linux PostgreSQL	20 посадочных мест, рабочее место преподавателя 15 компьютеров MSI CUBi N JSL/SODIMM 16GB/SSD515 5 компьютеров JONSBO TR03/Intel Core i5-12500/ 16Gb DDR4/1024SSD(512SATA)/GeForce RTX 3060 20 мониторов ACER Nitro VG270 27" TB 65" LED LG 65UP77506 4k
Читальный зал	Читальный зал. Информационно-библиотечный центр. Помещение для самостоятельной работы	7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security Maxima StarUML V1 Windows XP Professional Windows XP Professional MS Visual Studio Pro 2010 MS Visio Pro 2010 MS Project Pro 2010 MS Access 2010 MS Office Standart 2007	16 посадочных мест, рабочее место библиотекаря 6 компьютеров P5GC-MX1333/INTEL Core2Duo E2160/DDR2-667-1Гб/ST380815AS/Intel GMA- 82945/Atheros L2 Fast Ethernet 10/100 4 компьютера GA945GCMX-S2/INTEL Core2Duo E2160/DDR2-667-1Гб/ST3160815AS/Intel GMA- 82945/Realtek RTL8169 6 компьютеров P5GD2-X/Intel Pentium 4-3.00GHz/DDR2- 667-1Гб/ WD800JD/Radeon X300/Marvell 88E805 1 компьютер P5KPL-SE/INTEL Core2Duo E6400/DDR2-667- -2Гб/ST380811AS/GF-6600/ Realtek PCIe GBE 9200SE/Marvell 88E8001 6 мониторов LG Flatron 1730s 4 монитора NEC AccuSync LCD73v 6 мониторов Samsung SyncMaster 740n 1 монитор Samsung SyncMaster 920n 1 принтер HP LaserJet PRO m402n 1 сканер HP ScanJet G2410
121	Помещение для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, курсовых работ (курсовых проектов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы.	Windows 10 Pro RUS 7-Zip Яндекс Браузер Mozilla Firefox LibreOffice LibreCAD Inkscape Notepad++. 1С:Предприятие 8. Комплект Kaspersky Endpoint Security MS Access 2016 MS Project Pro 2016 MS SQL Server 2019 MS SQL Server Management Studio 18.8 MS Visio Pro 2016 MS Visual Studio Community Edition Visual Studio Code	17 посадочных мест, рабочее место преподавателя 17 компьютеров P8H67/INTEL i5-2300/DDR3-1333- 4Гб/SSD Flexis 120Gb/ WD5000AAKX/Radeon HD 6700/Realtek PCIe GBE 17 мониторов AOC e2243Fw 21,5" 17 комплектов клавиатура+мышь 1 коммутатор неуправляемый DES-1024D

	Blender Gimp Maxima Oracle VM VirtualBox StarUML V1 PostgreSQL IntelliJ IDEA PyCharm Community Edition Eclipse Adobe Reader DC SMath Studio ПО ЛИНКО v8.2 демо-версия Klite Mega Codec Pack	
--	---	--

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

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных задач, проведение блиц-опросов, исследовательские работы) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия дополняются ПЗ и различными формами СРС с учебной и научной литературой. В процессе такой работы студенты приобретают навыки «глубокого чтения» - анализа и интерпретации текстов по методологии и методике дисциплины.

Учебный материал по дисциплине «Нейросетевые технологии» разделен на логически завершённые части (модули), после изучения, которых предусматривается аттестация в форме письменных тестов, контрольных работ.

Работы оцениваются в баллах, сумма которых дает рейтинг каждого обучающегося. В баллах оцениваются не только знания и навыки обучающихся, но и их творческие возможности: активность, неординарность решений поставленных проблем. Каждый модуль учебной дисциплины включает обязательные виды работ – лекции, ПЗ, различные виды СРС (выполнение домашних заданий по решению задач, подготовка к лекциям и практическим занятиям).

Форма текущего контроля знаний – работа студента на практическом занятии, опрос. Форма промежуточных аттестаций – контрольная работа в аудитории, домашняя работа. Итоговая форма контроля знаний по модулям – контрольная работа с задачами по материалу модуля.

Методические указания по выполнению всех видов учебной работы размещены в электронной образовательной среде академии.

Методические указания и материалы по видам учебных занятий по дисциплине:

Вид учебных занятий, работ - Организация деятельности обучающегося

Лекция - Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения, отмечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе, если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.

Практические занятия - Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Выполнение практических задач в инструментальных средах. Выполнение проектов. Решение расчётно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Самостоятельная работа - Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующихся для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Методические указания по выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Генетические алгоритмы и нейросети». Формой осуществления контроля выполнения самостоятельной работы является подготовка рефератов на актуальные темы,

т. е. изучение с помощью научных методов явлений и процессов, анализа влияния на них различных факторов, а также, изучение взаимодействия между явлениями, с целью получения убедительно доказанных и полезных для науки и практики решений с максимальным эффектом.

Цель реферата – определение конкретного объекта и всестороннее, достоверное изучение его структуры, характеристик, связей на основе разработанных в науке принципов и методов познания, а также получение полезных для деятельности человека результатов, внедрение в производство с дальнейшим эффектом.

Основой разработки каждой темы является методология, т. е. совокупность методов, способов, приемов и их определенная последовательность, принятая при разработке научного исследования. В конечном счете, методология – это схема, план решения поставленной научно исследовательской задачи.

Процесс подготовки реферата состоит из следующих основных этапов:

1. Выбор темы и обоснование ее актуальности.
2. Составление библиографии, ознакомление с законодательными актами, нормативными документами и другими источниками, относящимися к теме проекта (работы).
3. Разработка алгоритма исследования, формирование требований к исходным данным, выбор методов и

инструментальных
средств анализа.

4. Сбор фактического материала.

5. Обработка и анализ полученной информации с применением современных методов анализа.

6. Формулировка выводов и выработка рекомендаций.

7. Оформление работы в соответствии с установленными требованиями