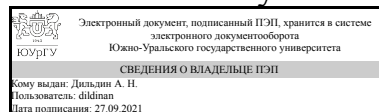


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор филиала
Филиал г. Златоуст



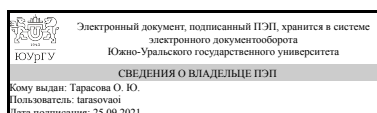
А. Н. Дильдин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П1.11 Нейронные сети
для направления 09.03.04 Программная инженерия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Программное обеспечение вычислительной техники и
автоматизированных систем
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математика и вычислительная техника**

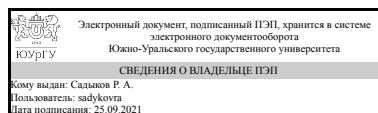
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 920

Зав.кафедрой разработчика,
к.физ.-мат.н., доц.



О. Ю. Тарасова

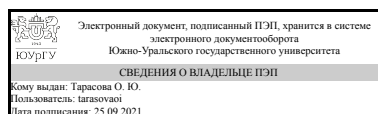
Разработчик программы,
старший преподаватель



Р. А. Садиков

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.физ.-мат.н., доц.



О. Ю. Тарасова

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения данной дисциплины - познакомить студентов с имеющимися методами решения прикладных задач с помощью нейронных сетей, научить их правильно отбирать нейросетевые методы, позволяющие решить ту или иную задачу, получать необходимые решения, а также проводить анализ полученных решений. Обучающиеся должны овладеть сравнительной характеристикой различных методов, научиться строить модели технических задач и задач управления, адекватно отражающие основные характеристики реального процесса. Знакомство с методами решения инженерных задач с помощью нейросетей, а также с эволюционными алгоритмами - все это позволит студентам получить необходимый математический инструментарий для грамотного решения технических задач и задач управления.

Краткое содержание дисциплины

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 ПК-3 Способен осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности	Знает: архитектуру классических нейросетевых моделей; алгоритмы обучения нейронных сетей; способы применения нейронных сетей для решения различных прикладных задач. Умеет: конструировать нейронные сети; обучать нейронные сети; применять нейронные сети для решения прикладных задач Имеет практический опыт: навыками моделирования нейронных сетей

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Вычислительные методы	Функциональное и логическое программирование, Интеллектуальные системы и технологии, Управление программными проектами, Декларативное программирование, Производственная практика, преддипломная практика (8 семестр)

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Вычислительные методы	Знает: математические методы для решения задач автоматизированного проектирования и при разработке математического обеспечения средств вычислительной техники, методы

	<p>вычислительной математики Умеет: решать задачи вычислительной математики с применением пакетов для научных и инженерных расчетов , решать задачи вычислительной математики с применением пакетов для научных и инженерных расчетов Имеет практический опыт: использования инструментальных средств систем компьютерной математики; применения вычислительных методов при решении прикладных задач , применения вычислительных методов при решении прикладных задач</p>
--	--

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 32,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Выполнение практических работ	29,75	29.75	
Подготовка к зачету	6	6	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение в нейронные сети	1	1	0	0
2	Перцептрон. Обучение перцептрона	2	1	1	0
3	Процедура обратного распространения	5	2	3	0
4	Сети встречного распространения	6	3	3	0
5	Методы обучения	6	3	3	0
6	Сети с обратными связями	6	3	3	0
7	Модели Хопфилда	6	3	3	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в нейронные сети	1
2	2	Персептрон. Обучение персептрона	1
3	3	Процедура обратного распространения	2
4	4	Сети встречного распространения	3
5	5	Методы обучения	3
6	6	Сети с обратными связями	3
7	7	Модели Хопфилда	3

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Изучение работы персептрона	1
2	3	Изучение алгоритма обратного распространения	3
3	4	Изучение принципов работы сети встречного распространения	3
6	5	Изучение методов обучения нейронные сетей	3
4	6	Изучение принципов работы сети с обратными связями	3
5	7	Изучение принципов работы моделей Хопфилда	3

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Выполнение практических работ	ЭЛ: [1,2,3,4]	6	29,75
Подготовка к зачету	ЭЛ: [1,2,3,4]	6	6

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	6	Проме-жуточная аттестация	Зачет	1	5	"ЗАЧТЕНО" ставится при условии выполнения и успешной защиты всех практических заданий "НЕ ЗАЧТЕНО" ставится в случае не	зачет

						выполнения хотя бы одного из практических заданий или при отсутствии защиты	
2	6	Текущий контроль	Практическая работа №1. Изучение работы перцептрона	1	5	<p>Декомпозиция выполнена: -полно (выделены и обособлены все подзадачи) – 1 балла, -частично (выделены и обособлены не все подзадачи) – 0 балл</p> <p>Схема алгоритма выполнена: -корректно, в соответствии с полной декомпозицией задачи – 1 балла, -с частичным отражением декомпозиции – 0 балл</p> <p>Исходный код соответствует синтаксису и семантике алгоритмических конструкций: -полностью или частично (допущена 1 неточность) – 1 балла, -выборочно (допущено не более 2 неточностей) – 0 балл.</p> <p>Программа: -выдает прогнозируемый результат – 1 балла, -результат работы программы неверен – 0 балл.</p> <p>Итого: -Максимум – 5баллов, -Минимум – 3 балла</p>	зачет
3	6	Текущий контроль	Практическая работа №2. Изучение алгоритма обратного распространения	1	5	<p>Декомпозиция выполнена: -полно (выделены и обособлены все подзадачи) – 1 балла, -частично (выделены и обособлены не все подзадачи) – 0 балл</p> <p>Схема алгоритма выполнена: -корректно, в соответствии с полной декомпозицией задачи – 1 балла, -с частичным отражением декомпозиции – 0 балл</p> <p>Исходный код соответствует синтаксису и семантике алгоритмических конструкций: -полностью или частично (допущена 1 неточность) – 1 балла, -выборочно (допущено не более 2 неточностей) – 0 балл.</p> <p>Программа: -выдает прогнозируемый результат – 1 балла, -результат работы программы неверен – 0 балл.</p> <p>Итого: -Максимум – 5баллов, -Минимум – 3 балла</p>	зачет
4	6	Текущий контроль	Практическая работа №3. Изучение	1	5	<p>Декомпозиция выполнена: -полно (выделены и обособлены все подзадачи) – 1 балла,</p>	зачет

			принципов работы сети встречного распространения			<p>-частично (выделены и обособлены не все подзадачи) – 0 балл</p> <p>Схема алгоритма выполнена:</p> <p>-корректно, в соответствии с полной декомпозицией задачи – 1 балла,</p> <p>-с частичным отражением декомпозиции – 0 балл</p> <p>Исходный код соответствует синтаксису и семантике алгоритмических конструкций:</p> <p>-полностью или частично (допущена 1 неточность) – 1 балла,</p> <p>-выборочно (допущено не более 2 неточностей) – 0 балл.</p> <p>Программа:</p> <p>-выдает прогнозируемый результат – 1 балла,</p> <p>-результат работы программы неверен – 0 балл.</p> <p>Итого:</p> <p>-Максимум – 5баллов,</p> <p>-Минимум – 3 балла</p>	
5	6	Текущий контроль	Практическая работа №4. Изучение методов обучения нейронные сетей	1	5	<p>Декомпозиция выполнена:</p> <p>-полно (выделены и обособлены все подзадачи) – 1 балла,</p> <p>-частично (выделены и обособлены не все подзадачи) – 0 балл</p> <p>Схема алгоритма выполнена:</p> <p>-корректно, в соответствии с полной декомпозицией задачи – 1 балла,</p> <p>-с частичным отражением декомпозиции – 0 балл</p> <p>Исходный код соответствует синтаксису и семантике алгоритмических конструкций:</p> <p>-полностью или частично (допущена 1 неточность) – 1 балла,</p> <p>-выборочно (допущено не более 2 неточностей) – 0 балл.</p> <p>Программа:</p> <p>-выдает прогнозируемый результат – 1 балла,</p> <p>-результат работы программы неверен – 0 балл.</p> <p>Итого:</p> <p>-Максимум – 5баллов,</p> <p>-Минимум – 3 балла</p>	зачет
6	6	Текущий контроль	Практическая работа №5. Изучение принципов работы сети с обратными связями	1	5	<p>Декомпозиция выполнена:</p> <p>-полно (выделены и обособлены все подзадачи) – 1 балла,</p> <p>-частично (выделены и обособлены не все подзадачи) – 0 балл</p> <p>Схема алгоритма выполнена:</p> <p>-корректно, в соответствии с полной декомпозицией задачи – 1 балла,</p> <p>-с частичным отражением</p>	зачет

						<p>декомпозиции – 0 балл</p> <p>Исходный код соответствует синтаксису и семантике алгоритмических конструкций:</p> <p>-полностью или частично (допущена 1 неточность) – 1 балла,</p> <p>-выборочно (допущено не более 2 неточностей) – 0 балл.</p> <p>Программа:</p> <p>-выдает прогнозируемый результат – 1 балла,</p> <p>-результат работы программы неверен – 0 балл.</p> <p>Итого:</p> <p>-Максимум – 5баллов,</p> <p>-Минимум – 3 балла</p>	
7	6	Текущий контроль	Практическая работа №6. Изучение принципов работы моделей Хопфилда	1	5	<p>Декомпозиция выполнена:</p> <p>-полно (выделены и обособлены все подзадачи) – 1 балла,</p> <p>-частично (выделены и обособлены не все подзадачи) – 0 балл</p> <p>Схема алгоритма выполнена:</p> <p>-корректно, в соответствии с полной декомпозицией задачи – 1 балла,</p> <p>-с частичным отражением декомпозиции – 0 балл</p> <p>Исходный код соответствует синтаксису и семантике алгоритмических конструкций:</p> <p>-полностью или частично (допущена 1 неточность) – 1 балла,</p> <p>-выборочно (допущено не более 2 неточностей) – 0 балл.</p> <p>Программа:</p> <p>-выдает прогнозируемый результат – 1 балла,</p> <p>-результат работы программы неверен – 0 балл.</p> <p>Итого:</p> <p>-Максимум – 5баллов,</p> <p>-Минимум – 3 балла</p>	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет выставляется по итогу выполнения практических занятий в семестре.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ KM						
		1	2	3	4	5	6	7
ПК-3	Знает: архитектуру классических нейросетевых моделей; алгоритмы обучения нейронных сетей; способы применения нейронных сетей для	+	+	+	+	+	+	+

	решения различных прикладных задач.								
ПК-3	Умеет: конструировать нейронные сети; обучать нейронные сети; применять нейронные сети для решения прикладных задач	++	++	++	++	++	++	++	++
ПК-3	Имеет практический опыт: навыками моделирования нейронных сетей	++	++	++	++	++	++	++	++

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Рутковский Д. Нечеткие сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы – М.: Горячая линия-Телеком, 2013.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Рутковский Д. Нечеткие сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы – М.: Горячая линия-Телеком, 2013.

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Галушкин, А.И. Нейронные сети: основы теории. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2010.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Червяков, Н.И. Применение искусственных нейронных сетей и системы остаточных классов в криптографии. [Электронный ресурс] / Н.И. Червяков, А.А. Евдокимов, А.И. Галушкин, И.Н. Лавриненко. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2012. — 280 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского. [Электронный ресурс] / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. — Электрон.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 384 с.		
4	Дополнительная литература	НЕЙРОИНФОРМАТИКА. ОДНОСЛОЙНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ НЕЙРОННЫЕ СЕТИ учебное пособие А. Б. Барский ; Московский гос. ун-т путей сообщ. (МИИТ), Каф. "Вычислительные системы и сети"	eLIBRARY.RU	Интернет / Авторизованный

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	203 (3)	АРМ в составе: Процессор Intel Core i3-6100 Skylake OEM {3.70ГГц, 3МБ, Socket 1151} с кулером (12 шт.), модуль памяти Crucial DDR4 DIMM 4GB BLS4G4D26BFSE {PC4-21300, 2666MHz} (12 шт.), жесткий диск 500Gb Toshiba (DT01ACA050) {SATA 6.0Gb/s, 7200 rpm, 32Mb buffer, 3.5"} (12 шт.), дисковод DVD-RW/+RW GTA/B-0N SATA LG, Black (OEM) (12 шт.), корпус MidiTower Fox IS001-BK Корпус персонального компьютера NAVAN IS001BK 450W (450W) (12 шт.), материнская плата ASUS H110M-R C/SI Wite Box LGA 1151, mATX (12 шт.), монитор Acer 19,5" V206HQLab черный (12 шт.), клавиатура Oklick 130M. Мышь Oklick 185M optical (12 шт.). Экран настенный подпружиненный 178x178 см, белый корпус (1 шт.). Проектор Acer X1263 (1 шт.)
Самостоятельная работа студента	202 (3)	ПК в составе Корпус Корпус MidiTower Inwin C583 350W Grey Процессор Intel Core 2 Duo E4600, 2,4GHz, 2Mb, 800MHz Socket-775 BOX. Мат.плата ASUS P5KPL-VM, Socket 775.Память 1024Mb PC2-5300(667Mhz) SEC-1. Жесткий диск 160,0 Gb HDD Seagate (ST3160815AS) Barracuda7200.10 8Mb SATA-300 Привод DVD±RW Samsung SH-S202J (10 шт.). Клавиатура Genius (KB-06XE), PS/2, White (1 шт.). Мышь Genius NetScroll 110 white optical (800dpi) PS/2 (10 шт.). Монитор 17" Samsung 720N VKS TFT (10 шт.), Проектор acer Projector P1200 (DLP, 2600 люмен, 3700:1, 1024 x 768, D-Sub, HDMI, RCA, S-Video, USB, ПДУ) (1 шт.), Экран для проектора SPM-1103 (1 шт.), Коммутатор D-Lihk DES-1016 А неупр. 16-port UTP 10/100 Mbps (1 шт.)
Лекции	203 (3)	АРМ в составе: Процессор Intel Core i3-6100 Skylake OEM {3.70ГГц, 3МБ, Socket 1151} с кулером (12 шт.), модуль памяти Crucial DDR4 DIMM 4GB BLS4G4D26BFSE {PC4-21300, 2666MHz} (12 шт.), жесткий диск 500Gb Toshiba (DT01ACA050) {SATA 6.0Gb/s, 7200 rpm, 32Mb buffer, 3.5"} (12 шт.), дисковод DVD-RW/+RW GTA/B-0N SATA LG, Black (OEM) (12 шт.), корпус MidiTower Fox IS001-BK Корпус персонального компьютера NAVAN IS001BK 450W (450W) (12 шт.), материнская плата ASUS H110M-R C/SI Wite Box LGA 1151, mATX (12 шт.), монитор Acer 19,5" V206HQLab черный (12 шт.), клавиатура Oklick 130M. Мышь Oklick 185M optical (12 шт.). Экран настенный подпружиненный 178x178

	см,белый корпус (1 шт.). Проектор Aser X1263 (1 шт.)
--	--