ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Некрасов С. Г.
Пользователь: nekrasovsg
Дата подписания: 24.05.2023

С. Г. Некрасов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Нейросетевые технологии
для направления 12.04.01 Приборостроение
уровень Магистратура
форма обучения очная
кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.04.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 22.09.2017 № 957

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Самодурова М. Н.
Пользователь: samodurovamn
Дата подписания: 24.05.2023

М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Волосников А. С.
Пользователь: volosnikovas
Дата подписания: 23.05.2023

А. С. Волосников

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Предметом изучения дисциплины являются методы теории нейронных сетей как интеллектуальные информационные технологии и методы математической обработки измерительной информации, а также соответствующее программное обеспечение измерительных процессов. Глобальной целью изучения дисциплины «Нейросетевые технологии» является углубление общего информационного образования и информационной культуры студентов, а также формирование базовых практических знаний и навыков использования современных информационных технологий в различных областях профессиональной деятельности и решения типовых задач информационного обеспечения. Основная задача – изучение основ одной из современных теорий искусственного интеллекта (теории искусственных нейронных сетей). Способами решения указанной задачи, являются проведение лекционных занятий по разделам дисциплины, указанным в подразделе 5.1 настоящей рабочей программы, практических занятий (подраздел 5.2), самостоятельной работы студентов (подраздел 5.4) с использованием оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (раздел 7), учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины (раздел 8), инновационных и информационных технологий (разделы 6 и 9) и средств и материально-технического обеспечения дисциплины (раздел 10).

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина «Нейросетевые технологии» состоит из трех разделов: 1) Топологии, свойства и история нейронных сетей. 2) Обучение нейронных сетей. 3) Применение нейронных сетей для решения практических задач.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	Знает: способы решения интегративных задач, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) в своей предметной области, включая характеристики основных элементов нейронных сетей (НС), топологию, назначение и области применения наиболее распространенных НС, наиболее распространенных методов обучения НС, модели и типовые приемы проектирования нечетких НС и генетических алгоритмов. Умеет: представить результаты профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, при этом внимание должно быть уделено узкопрофессиональным вопросам, включая выбор топологии НС для конкретной задачи; выбор метода обучения НС в зависимости от требований, ограничений и типа

	решаемой задачи; программной реализации НС с любой топологией и др. Имеет практический опыт: демонстрации интегративного умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях
УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Знает: основные источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по вопросам разработки, обучения и применения нейронных сетей Умеет: квалифицированно анализировать и обобщать информацию из различных источников научно-технической информации по вопросам разработки, обучения и применения искусственных нейронных сетей Имеет практический опыт: реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования по применению современных инструментальных средств для проектирования и реализации искусственных нейронных сетей

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	1.О.06 Информационные технологии в приборостроении, 1.Ф.04 Цифровая обработка сигналов, Учебная практика (проектно-конструкторская) (2 семестр)

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 56,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		1
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды	32	32

аудиторных занятий (ПЗ)		
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	51,5	51,5
Выполнение семестрового задания и оформление пояснительной записки к нему	51,5	51.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Топологии, свойства и история нейронных сетей	10	4	6	0
2	Обучение нейронных сетей	10	4	6	0
3	Применение нейронных сетей для решения практических задач	28	8	20	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Структура искусственного нейрона как модели биологического нейрона, функции активации и свойства искусственного нейрона. История развития теории нейронных сетей. Классификация, топологии и свойства нейронных сетей	4
2	2	Методы обучения нейронных сетей (обучение с «учителем», дельта-правило). Алгоритм обратного распространения ошибки. Методы обучения нейронных сетей (обучение без «учителя»)	4
3	3	Применение нейронных сетей для решения практических задач (классификация, кластеризация, поиск зависимостей, прогнозирование, распознавание образов, идентификация, управление, обработка сигналов)	4
4	3	Применение нейронных сетей для решения практических задач (классификация, кластеризация, поиск зависимостей, прогнозирование, распознавание образов, идентификация, управление, обработка сигналов)	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Построение и изучение свойств основных моделей нейронных сетей (персептрон, адаптивный линейный слой, многослойная сеть прямого распространения) с помощью приложений Simulink и nntool пакета Neural Networks Toolbox, входящего в пакет прикладных программ Matlab	2
2	1	Построение и изучение свойств основных моделей нейронных сетей (радиальная базисная сеть, обобщенно-регрессионная сеть, вероятностная сеть) с помощью приложений Simulink и nntool пакета Neural Networks Toolbox, входящего в пакет прикладных программ Matlab	2
3	1	Построение и изучение свойств основных моделей нейронных сетей (сети с обратными связями и саморганизующиеся карты) с помощью приложений	2

		Simulink и nntool пакета Neural Networks Toolbox, входящего в пакет прикладных программ Matlab	
4	2	Обучение и симуляция основных моделей нейронных сетей (персептрон, адаптивный линейный слой, многослойная сеть прямого распространения) с помощью приложения nntool пакета Neural Networks Toolbox, входящего в пакет прикладных программ Matlab	2
5	2	Обучение и симуляция основных моделей нейронных сетей (радиальная базисная сеть, обобщенно-регрессионная сеть, вероятностная сеть) с помощью приложения nntool пакета Neural Networks Toolbox, входящего в пакет прикладных программ Matlab	2
6	2	Обучение и симуляция основных моделей нейронных сетей (сети с обратными связями и самоорганизующиеся карты) с помощью приложения nntool пакета Neural Networks Toolbox, входящего в пакет прикладных программ Matlab	2
7	3	Применение нейронных сетей для решения практических задач (классификация и кластеризация) средствами пакета Neural Networks Toolbox, входящего в пакет прикладных программ Matlab	4
8	3	Применение нейронных сетей для решения практических задач (поиск зависимостей и прогнозирование) средствами Neural Networks Toolbox, входящего в пакет прикладных программ Matlab	4
9	3	Применение нейронных сетей для решения практических задач (управление) средствами пакета Neural Networks Toolbox, входящего в пакет прикладных программ Matlab	4
10	3	Применение нейронных сетей для решения практических задач (распознавание образов) средствами пакета Neural Networks Toolbox, входящего в пакет прикладных программ Matlab	4
11	3	Применение нейронных сетей для решения практических задач (обработка сигналов) средствами пакета Neural Networks Toolbox, входящего в пакет прикладных программ Matlab	4

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 семестрового задания и оформление пояснительной записки к нему	1) Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского. [Электронный ресурс] / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/11843 — Загл. с экрана. 2) Галушкин, А.И. Нейронные сети: основы теории. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2010. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5144 — Загл. с экрана.	1	51,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	1	Текущий контроль	Первая глава семестровой работы	1	10	10 баллов - Работа выполнена без замечаний от 8 до 9 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 6 до 7 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 0 до 5 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла	экзамен
2	1	Текущий контроль	Вторая глава семестровой работы	1	10	10 баллов - Работа выполнена без замечаний от 8 до 9 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 6 до 7 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 0 до 5 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла	экзамен
3	1	Текущий контроль	Третья глава семестровой работы	1	10	10 баллов - Работа выполнена без замечаний от 8 до 9 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 6 до 7 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 0 до 5 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла	экзамен
4	1	Текущий контроль	Пояснительная записка к семестровой работе и презентация	1	10	10 баллов - Работа выполнена без замечаний от 8 до 9 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер	экзамен

						от 6 до 7 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 0 до 5 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла	
5	1	Проме-жуточная аттестация	экзамен	-	10	10 баллов - Работа выполнена без замечаний от 8 до 9 баллов - Работа имеет несущественные замечания, носящий рекомендательный характер от 6 до 7 баллов - Работа имеет существенные замечания, требующие доработки от 0 до 5 баллов - Работа не представлена или требует полной переработки для получения проходного балла	экзамен

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г.No 25-13/09). Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде защиты семестровой работы в соответствии с критериями оценивания: 1) Отлично: за верное решение задачи; безошибочное оформление пояснительной записки к семестровому заданию, за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором студент легко ориентируется, овладение понятийным аппаратом; грамотное, логическое изложение ответа при защите семестровой работы (как в устной, так и в письменной форме). 2) Хорошо: за в целом верное решение задачи; за оформление пояснительной записки к семестровой работе с незначительными ошибками; полное освоение учебного материала, овладение понятийным аппаратом, ориентация в изученном материале, способность осознанно применяет знания для решения практических задач; грамотное изложение ответов при защите семестровой работы, но содержание, форма ответов имеют отдельные неточности. 3) Удовлетворительно: за наличие отдельных серьезных ошибок при решении задачи; за оформление пояснительной записки к семестровой работе со значительными ошибками; знание и понимание основных положений учебного материала, но изложение в процессе защиты неполно, непоследовательно, присутствуют неточности в определении понятий, в применении знаний для решения практических задач, неумение	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

	доказательно обосновать свои суждения. 4) Неудовлетворительно: за отсутствие решения задачи; отсутствие оформленной пояснительной записки к семестровой работе; если студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач; за отказ отвечать на вопросы в процессе защиты семестровой работы. Длительность мероприятия составляет 20 минут. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день зачета при личном присутствии студента.	

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
УК-4	Знает: способы решения интегративных задач, необходимые для написания, письменного перевода и редактирования различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей и т.д.) в своей предметной области, включая характеристики основных элементов нейронных сетей (НС), топологию, назначение и области применения наиболее распространенных НС, наиболее распространенных методов обучения НС, модели и типовые приемы проектирования нечетких НС и генетических алгоритмов.		+			+
УК-4	Умеет: представить результаты профессиональной деятельности на различных научных мероприятиях, при этом внимание должно быть уделено узкопрофессиональным вопросам, включая выбор топологии НС для конкретной задачи; выбор метода обучения НС в зависимости от требований, ограничений и типа решаемой задачи; программной реализации НС с любой топологией и др.			+		+
УК-4	Имеет практический опыт: демонстрации интегративного умения, необходимые для эффективного участия в академических и профессиональных дискуссиях				+	+
УК-6	Знает: основные источники научно-технической информации (журналы, сайты Интернет) по вопросам разработки, обучения и применения нейронных сетей	+				+
УК-6	Умеет: квалифицированно анализировать и обобщать информацию из различных источников научно-технической информации по вопросам разработки, обучения и применения искусственных нейронных сетей	+				+
УК-6	Имеет практический опыт: реализации приоритетов собственной деятельности и способы ее совершенствования по применению современных инструментальных средств для проектирования и реализации искусственных нейронных сетей				+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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:

1. IEEE transactions on neural networks and learning systems: науч.-техн. журн. / IEEE Computational Intelligence Soc. - Piscataway, NJ : Institute of Electrical and Electronics Engineers , 2012-
2. IEEE transactions on neural networks [Текст] : науч.-техн. журн. / IEEE Computational Intelligence Soc. - New York : Institute of Electrical and Electronics Engineers , 2009-2011
3. Нейрокомпьютеры: разработка, применение : науч.-техн. журн. / Издат. предприятие ред. журн. "Радиотехника" - М. : Радиотехника , 1999-. - http://www.radiotec.ru/catalog.php?cat=jr7

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Конспект лекций

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Конспект лекций

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Рутковская, Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского. [Электронный ресурс] / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2013. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/11843 — Загл. с экрана.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Галушкин, А.И. Нейронные сети: основы теории. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2010. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/5144 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
5. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(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	537 (3б)	Компьютеры, указанный в разделе 7 РПД перечень ПО, доступ в Интернет, проектор
Лекции	537 (3б)	Компьютеры, указанный в разделе 7 РПД перечень ПО, доступ в Интернет, проектор