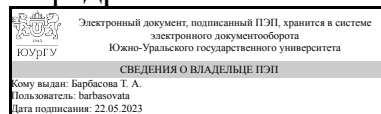


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



Т. А. Барбасова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П0.04 Нейросетевые технологии управления  
**для направления** 27.03.04 Управление в технических системах

**уровень** Бакалавриат

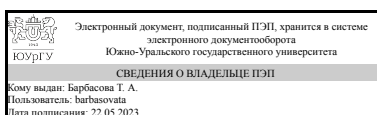
**профиль подготовки** Программно-технические средства и системы автоматизации управления

**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Автоматика и управление

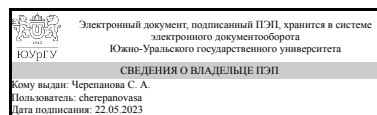
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,  
преподаватель



С. А. Черепанова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины «Нейросетевые технологии управления» заключается в формировании у студентов научно обоснованных представлений о принципах и методах создания и применения искусственных нейронных сетей для обработки данных и управления. Задачами изучения дисциплины «Нейросетевые технологии управления» является овладение определенным объемом знаний, умений, навыков и компетенций в области автоматизации исследований и проектирования интеллектуальных систем.

## Краткое содержание дисциплины

В ходе изучения дисциплины рассматриваются следующие темы. Понятие искусственной нейронной сети, ее структура и свойства. Математические основы нейросетевых технологий управления. Модель нейрона, функции активации, архитектура сетей. Основные виды нейронных сетей и их применение в задачах управления. Методы обработки и аугментации данных. Обучение нейронных сетей. Нейросетевые системы управления. Принципы построения нейросетевых регуляторов. Нейросетевые технологии оптимизации и принятия решений. Нейросетевые нечеткие системы управления. Глубокое обучение.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах	Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе нейросетевых технологий управления Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе нейросетевых технологий управления Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе нейросетевых технологий управления

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Программируемые логические контроллеры, Системное программирование, Технологии программирования, Программирование и основы алгоритмизации, Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)	Системы модельно-упреждающего управления, Производственная практика (проектная) (8 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Программируемые логические контроллеры	Знает: алгоритмы и языки программирования ПЛК Умеет: программировать ПЛК Имеет практический опыт: программирования ПЛК
Системное программирование	Знает: как выполнять работы по созданию и сопровождению системного программного обеспечения при разработке информационных систем и баз данных для решения задач автоматизации и управления в технических системах Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению системного программного обеспечения при разработке информационных систем и баз данных для решения задач автоматизации и управления в технических системах Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению системного программного обеспечения при разработке информационных систем и баз данных для решения задач автоматизации и управления в технических системах
Технологии программирования	Знает: как выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных с применением современных технологий программирования для решения задач автоматизации и управления в технических системах
Программирование и основы алгоритмизации	Знает: как выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе алгоритмизации и программирования Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе алгоритмизации и программирования Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач

	автоматизации и управления в технических системах на основе алгоритмизации и программирования
Производственная практика (научно-исследовательская работа) (6 семестр)	<p>Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах, методы проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП</p> <p>Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах, производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП</p> <p>Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах, проведения расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления, выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления, проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0

Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
Подготовка к практическим занятиям	22	22
Подготовка к зачету	31,75	31,75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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	2	2	0	0
2	Математические основы нейросетевых технологий управления.	2	2	0	0
3	Основные виды нейронных сетей и их применение в задачах управления.	44	12	32	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Понятие искусственной нейронной сети, ее структура и свойства.	2
2	2	Математические основы нейросетевых технологий управления. Модель нейрона, функции активации, архитектура сетей.	2
3	3	Основные виды нейронных сетей и их применение в задачах управления.	2
4	3	Методы обработки и аугментации данных. Обучение нейронных сетей.	1
5	3	Нейросетевые системы управления. Принципы построения нейросетевых регуляторов.	2
6	3	Нейросетевые технологии оптимизации и принятия решений.	2
7	3	Нейросетевые нечеткие системы управления.	2
8	3	Глубокое обучение.	3

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	3	Основные библиотеки и инструменты R	4
2	3	Реализация и обучение простой нейронной сети на R	4
3	3	Применение нейронных сетей для обработки сигналов.	4
4	3	Применение нейронных сетей для детекции аномалий.	4
5	3	Применение нейронных сетей для кластеризации данных.	4
6	3	Разработка нейросетевого регулятора в Matlab	4
7	3	Создание нечеткого контроллера для управления технологическим процессом.	4
8	3	Анализ и прогнозирование с использованием глубокой нейронной сети	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
Подготовка к практическим занятиям	Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174, [1 ] с.	7	22
Подготовка к зачету	Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174, [1 ] с. Ширяев, В. И. Модели финансовых рынков. Нейросетевые методы в анализе финансовых рынков [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению и специальности "Прикладная математика" В. И. Ширяев. - М.: КомКнига, 2007. - 220, [1] с. ил. 22 см.	7	31,75

## 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	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Тестирование 1	1	5	Проводится тестирование, в процессе которого студентам предлагается выбрать правильный ответ на вопросы из предложенного перечня. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Всего необходимо ответить на 10 вопросов.	зачет
2	7	Текущий контроль	Выступление с докладом	1	5	При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).	зачет
3	7	Текущий контроль	Тестирование 2	1	5	По окончании изучения раздела 3 дисциплины проводится тестирование, в процессе которого студентам предлагается	зачет

					<p>выбрать правильный ответ на вопросы из предложенного перечня. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>Всего необходимо ответить на 10 вопросов.</p>	
4	7	Промежуточная аттестация	Зачет	-	<p>10</p> <p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179).</p> <p>По результатам выполненных мероприятий текущего контроля в процентном выражении формируется оценка за курс. При условии выполнения мероприятий текущего контроля и достижении 60 - 100 % рейтинга обучающийся получает зачет.</p> <p>Если рейтинг составляет менее 60%, обучающийся сдает зачет по билету, который включает 2 теоретических вопроса по пройденным разделам, преподаватель проверяет, беседует и оценивает.</p> <p>Показатели оценивания ответов по каждому из вопросов: 5 баллов – студент обладает твёрдым и полным знанием материала дисциплины, уверенно отвечает на дополнительные вопросы, логически, грамотно и точно излагает материал дисциплины, интерпретируя его самостоятельно, способен самостоятельно его анализировать и делать выводы; 4 балла – студент знает материал дисциплины в запланированном объёме, некоторые моменты в ответе не отражены или допускает несущественные неточности; грамотно и по существу излагает материал. 3 балла – студент знает только основной материал дисциплины, не усвоил его деталей, допускает неточности в изложении и интерпретации знаний; имеются нарушения логической последовательности 2 балла – студент не знает значительной части материала дисциплины; допускает грубые ошибки при ответе на дополнительные вопросы. Максимальное число баллов - 10.</p> <p>Студент получает зачет, если суммарная оценка составляет не менее 6 баллов</p>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной	Процедура проведения	Критерии оценивания
-------------------	----------------------	---------------------

аттестации		
зачет	В процессе проведения зачета студенты в аудитории письменно отвечают на вопросы билета, который включает 2 теоретических вопроса по пройденным разделам, преподаватель проверяет, беседует и оценивает. Зачет также может проводиться в дистанционном формате в режиме видеоконференции в "Электронном ЮУрГУ" в соответствии с регламентом, утвержденном приказом ректора ЮУрГУ от 21.04.2020 № 80.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе нейросетевых технологий управления	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе нейросетевых технологий управления	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе нейросетевых технологий управления	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174, [1] с.
2. Ширяев, В. И. Модели финансовых рынков. Нейросетевые методы в анализе финансовых рынков [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению и специальности "Прикладная математика" В. И. Ширяев. - М.: КомКнига, 2007. - 220, [1] с. ил. 22 см.

#### б) дополнительная литература:

1. Демидов, А. К. Искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие А. К. Демидов, Б. М. Кувшинов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Приклад. математика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 65, [1] с. ил.

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

1. Известия РАН. Теория и системы управления.
2. Информационно-управляющие и управляющие системы.
3. Проблемы теории и практики управления.
4. Проблемы управления.
5. Системы управления и информационные технологии.
6. IEEE Transaktion on Automation Control.



## 7. Control.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Пособие

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Пособие

## Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
2. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

## 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	7126 (36)	ПЭВМ
Лекции	705 (36)	Проектор, экран, компьютер, учебная доска.