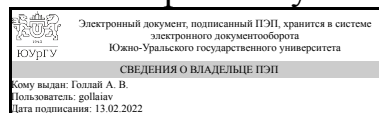


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



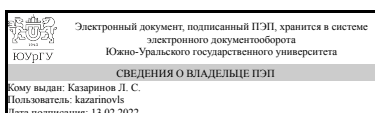
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.06 Нейросетевые технологии  
для направления 27.03.04 Управление в технических системах  
уровень Бакалавриат  
профиль подготовки Системы и технические средства автоматизации и управления  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Автоматика и управление

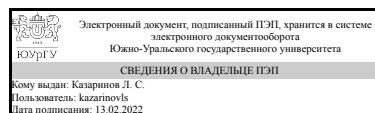
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 31.07.2020 № 871

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



Л. С. Казаринов

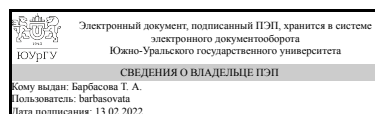
Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



Л. С. Казаринов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
д.техн.н., доц.



Т. А. Барбасова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины Нейросетевые технологии управления заключается в формировании у студентов научно обоснованных представлений о принципах и методах создания систем интеллектуальных систем и их применения 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

1. Структуры нейронных сетей. 2. Схемы применения нейронных сетей. 3. Настройка нейронных сетей методом обратного распространения ошибок. 4. Настройка нейронных сетей методом Ньютона. 5. Применение нейронных сетей в управлении технологическими процессами. 6. Применение нейронных сетей в задачах распознавания образов. 7. Сети Кохонена. 8. Применение сетей Кохонена в управлении технологическими процессами.

## 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 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 Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе нейросетевых технологий

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Программирование и основы алгоритмизации, Интеллектуальные устройства и сети АСУ ТП, Системы модельно-упреждающего управления, Системное программное обеспечение, Введение в направление, Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр), Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)	Производственная практика, проектная практика (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования
Введение в направление	<p>Знает: 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, уровни, этапы и методы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах</p> <p>Умеет: 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, применять методы для проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП, выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах</p> <p>Имеет практический опыт: 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, применения методов для проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП, создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах</p>
Программирование и основы алгоритмизации	<p>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</p> <p>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</p> <p>Имеет практический опыт: выполнения работ по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических</p>

	системах на основе алгоритмизации и программирования
Системы модельно-упреждающего управления	Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе модельно-упреждающего управления Умеет: выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе модельно-упреждающего управления Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе модельно-упреждающего управления
Системное программное обеспечение	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
Интеллектуальные устройства и сети АСУ ТП	Знает: 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 с использованием интеллектуальных устройств и сетей АСУ ТП, принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием интеллектуальных устройств и сетей АСУ ТП Умеет: 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 с использованием интеллектуальных устройств и сетей АСУ ТП, выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием интеллектуальных

	<p>устройств и сетей АСУ ТП Имеет практический опыт: 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 с использованием интеллектуальных устройств и сетей АСУ ТП, создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах с использованием интеллектуальных устройств и сетей АСУ ТП</p>
<p>Учебная практика, научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы) (4 семестр)</p>	<p>Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, 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, принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП, 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, выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, 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, создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах</p>
<p>Производственная практика, научно-исследовательская работа (6 семестр)</p>	<p>Знает: приемы проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, 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, принципы создания и сопровождения информационных</p>

	<p>систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах Умеет: осуществлять проектирование и разработку программно-технического обеспечения для АСУ ТП, 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, выполнять работы по созданию и сопровождению информационных систем и баз данных при решении задач автоматизации и управления в технических системах Имеет практический опыт: проектирования и разработки программно-технического обеспечения для АСУ ТП, 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, создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах</p>
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		9
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к зачету	39,75	39,75
Подготовка к практическим занятиям	20	20
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

#### 5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах
---	----------------------------------	---

раздела		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Структуры нейронных сетей	1	1	0	0
2	Настройка нейронных сетей	2	1	1	0
3	Области применения нейронных сетей	5	2	3	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1.1	1	Структуры нейронных сетей	0,5
1.2	1	Схемы применения нейронных сетей	0,5
2.2	2	Настройка нейронных сетей методом Ньютона	0,5
2.1	2	Настройка нейронных сетей методом обратного распространения ошибок	0,5
3.1	3	Применение нейронных сетей в управлении технологическими процессами.	0,5
3.2	3	Применение нейронных сетей в задачах распознавания образов	0,5
4.1	3	Сети Кохонена	0,5
4.2	3	Применение сетей Кохонена в управлении технологическими процессами	0,5

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Построение нейросетевой модели распознавания образов.	1
2	3	Основы построения нейросетевых моделей в операционной среде Матлаб.	1
3	3	Построение нейросетевой модели управления технологическим процессом	1
4	3	Использование сетей Кохонена в управлении технологическим процессом.	1

### 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 зачету	Ясницкий, Л. Н. Введение в искусственный интеллект [Текст] учеб. пособие Л. Н. Ясницкий. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 174, [1 ] с.	9	39,75
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.	9	20

## 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	Учитывается в ПА
1	9	Текущий контроль	Реферат	1	5	Студент выступает с докладом перед аудиторией, аудитория задает вопросы по докладу. 5 - студент полностью раскрыл тему доклада, ответил на все вопросы; 4 - студент полностью раскрыл тему доклада, но неполностью ответил на заданные вопросы; 3 - студент неполностью раскрыл тему доклада и неполно ответил на вопросы; 0 - студент не представил доклад.	зачет
2	9	Промежуточная аттестация	Проведение зачета	-	5	5 - полный ответ по вопросу экзаменационного билета и полные ответы на дополнительные вопросы; 4 - полный ответ по вопросу экзаменационного билета и неполные ответы на дополнительные вопросы; 3 - неполный ответ по вопросу экзаменационного билета и неполные ответы на дополнительные вопросы; 0 - нет ответа по вопросу экзаменационного билета.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Контрольные вопросы по предыдущим лекциям формулируются в текущем курсе Электронного ЮУрГУ. Студенты формулируют ответы на контрольные вопросы в письменном виде	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-2	Знает: принципы создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе нейросетевых технологий	+	+
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	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: создания и сопровождения информационных систем при решении задач автоматизации и управления в технических системах на основе нейросетевых технологий	+	+



Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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.

#### *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. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
2. Python Software Foundation-Python (бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для
-------------	--------	--

		различных видов занятий
Лекции	705 (36)	Проектор, экран, компьютер, учебная доска.
Практические занятия и семинары	7126 (36)	ПЭВМ