

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



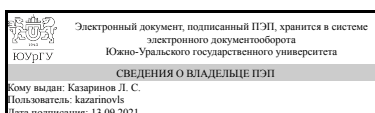
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины В.1.07 Автоматизированные информационно-управляющие системы для направления 27.03.04 Управление в технических системах**  
**уровень бакалавр тип программы Академический бакалавриат**  
**профиль подготовки Управление и информатика в технических системах**  
**форма обучения заочная**  
**кафедра-разработчик Автоматика и управление**

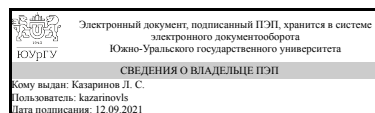
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1171

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



Л. С. Казаринов

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



Л. С. Казаринов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целью преподавания дисциплины является обзор алгоритмического и программного обеспечения функциональных задач современных АИУС технологическими процессами. Задачи: 1) обзор структур построения современных АИУС; 2) изучение программного обеспечения контроллеров; 3) идентификация и оптимизация в АИУС; 4) интеллектуальные технологии в АИУС; 5) принципы системного проектирования АИУС.

## Краткое содержание дисциплины

1. Основные понятия. Общая структура АИУС ТП. Полевой уровень АИУС ТП. Основные характеристики современных АИУС ТП. 2. Программное обеспечение контроллеров непрерывных процессов и секвенциально-логического управления. 3. Фильтрация сигналов. Экспоненциальная фильтрация, цифровые фильтры в базе показательных функций, ПИД-регулятор на основе цифровой фильтрации, наблюдатели состояния линейных объектов управления. 4. Многосвязное регулирование. Автономное регулирование в сложных системах, компенсация возмущений и линеаризация нелинейных характеристик объектов управления. 5. Средства идентификации и оптимизации. 6. Нечеткая логика. Нечеткие законы управления, структура нечетких систем управления. 7. Нейронные сети. Общая структура нейронных сетей, алгоритм обратного распространения ошибок, схемы использования нейронных сетей в системах управления. 8. Проектирование АИУС. Системный подход к проектированию АИУС. Информационные технологии в проектировании АИУС.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Знать: методы идентификации в Excel, Matlab зависимостей на основе статистики (уравнения регрессии, метод наименьших квадратов).
	Уметь: решать задачи оптимизации и идентификации в Excel, Matlab.
	Владеть: программное обеспечение идентификации в Excel, Matlab зависимостей на основе статистики.
ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	Знать: структурные построения современных АИУС. Обеспечивающие подсистемы АИУС. Базовые алгоритмы обработки информации и управления АИУС.
	Уметь: осуществлять обоснованный выбор структурных построений АИУС при решении практических задач. Осуществлять обоснованный выбор программного обеспечения для решения функциональных задач АИУС.
	Владеть: принципами цифровой обработки сигналов и выработки управления сложными объектами в АИУС на основе современных

методов фильтрации, многосвязного регулирования, идентификации, оптимизации, нечеткой логики, нейронных сетей и информационных технологий в проектировании АИУС.

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	8	8	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	96	96	
Подготовка к экзамену	20	20	
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	76	76	
Вид итогового 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	Общая характеристика автоматизированных информационно-управляющих систем	0,5	0,5	0	0
2	Обеспечивающие подсистемы ИУС и их характеристики	0,5	0,5	0	0
3	Обработка информации и выработка управляющих решений в АИУС	10,5	2,5	0	8
4	Системное проектирование информационно-управляющих систем	0,5	0,5	0	0

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1.1	1	Основные понятия. Общая структура АСУ ТП. Полевой уровень АСУ ТП. Основные характеристики современных АСУ ТП.	0,5
1.2	2	Программное обеспечение. Программное обеспечение контроллеров непрерывных процессов и секвенциально-логического управления.	0,5
1.4	3	Многосвязное регулирование. Автономное регулирование в сложных системах, компенсация возмущений и линеаризация нелинейных характеристик объектов управления.	0,5
1.3	3	Фильтрация сигналов. Экспоненциальная фильтрация, цифровые фильтры в базе показательных функций, ПИД-регулятор на основе цифровой фильтрации, наблюдатели состояния линейных объектов управления.	0,5
2.3	3	Нейронные сети. Общая структура нейронных сетей, алгоритм обратного распространения ошибок, схемы использования нейронных сетей в системах управления.	0,5
2.1	3	Средства идентификации и оптимизации. Идентификация в Excel зависимостей на основе статистики (уравнения регрессии, метод наименьших квадратов). Решение задач оптимизации в Excel.	0,5
2.2	3	Нечеткая логика. Нечеткие законы управления, структура нечетких систем управления.	0,5
2.4	4	Проектирование АИУС. Системный подход к проектированию АИУС. Информационные технологии в проектировании АИУС.	0,5

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1.2	3	Создание бака с жидкостью с использованием аналоговых плат ввода/вывода. Работа в DeltaV Control Studio и DeltaV Operate.	1
1.1	3	Ознакомление с основами конфигурирования DeltaV. Работа в DeltaV Explorer, DeltaV Control Studio.	1
2.2	3	Добавление анимации клапана, изменение уровня жидкости в баке. Алармы. Добавление блокировки.	1
2.1	3	Создание отсечного клапана с использованием дискретных плат ввода/вывода. Работа в DeltaV Control Studio и DeltaV Operate.	1
3	3	Создание ПИД клапана с использованием аналоговых плат ввода/вывода. Работа в DeltaV Control Studio и DeltaV Operate. Настройка регулятора.	2
4	3	Диаграммы функциональных последовательностей. Работа в DeltaV Control Studio. Создание диаграммы функциональной последовательности на запуск и останов системы.	2

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка к экзамену	1. Казаринов Л.С. Системы. Управление и познание: аналитические очерки. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. 2. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие / Д.А. Шнайдер, Т.А. Барбасова. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, издатель Т. Лурье, 2008. 296 с. 3. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие к лабораторным работам / Т.А. Барбасова Д.А. Шнайдер. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, 2008. Часть I. 70 с. 4. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие к лабораторным работам / Т.А. Барбасова. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, 2008. Часть II. 71 с.	20
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	1. Казаринов Л.С. Системы. Управление и познание: аналитические очерки. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. 2. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие / Д.А. Шнайдер, Т.А. Барбасова. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, издатель Т. Лурье, 2008. 296 с. 3. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие к лабораторным работам / Т.А. Барбасова Д.А. Шнайдер. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, 2008. Часть I. 70 с. 4. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие к лабораторным работам / Т.А. Барбасова. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, 2008. Часть II. 71 с. 5. Бизяев М.Н. Система управления с распределенным интеллектом «DeltaV». Усовершенствованное правление: Учебно-методическое пособие – Челябинск: Изд. ЮУрГУ, 2014 – 204 с.	76

## 6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Проведение лабораторных работ в современном учебном центре мирового уровня	Лабораторные занятия	Проведение лабораторных работ в лаборатории мирового уровня DeltaV корпорации Emerson (инженерный центр)	8

		Метран)	
--	--	---------	--

## Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование мультимедийного оборудования	Демонстрация презентаций с использованием мультимедийного оборудования

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Используются результаты проведения научно-исследовательских работ по автоматизации технологических процессов промышленных предприятий.

## 7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

### 7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности	экзамен	1-6
Обработка информации и выработка управляющих решений в АИУС	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	экзамен	7-12

### 7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	Выдается билет каждому студенту, содержащий вопросы по соответствующим разделам курса.	Отлично: полное раскрытие базового вопроса, сформулированного в билете. Хорошо: неполное раскрытие базового вопроса, сформулированного в билете и полный ответ на дополнительный вопрос. Удовлетворительно: неполное раскрытие базового вопроса, сформулированного в билете и неполный ответ на дополнительный вопрос. Неудовлетворительно: незнание базового вопроса, сформулированного в билете.

### 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	Вопросы содержатся в прикрепленном файле "Вопросы по АИУС.pdf".

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Казаринов, Л. С. Введение в методологию системных исследований и управления [Текст] Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издатель Т. Лурье, 2008. - 343 с. ил.
2. Казаринов, Л. С. Программирование на языке Ассемблера СМ ЭВМ [Текст] лаб. практикум Л. С. Казаринов, С. А. Павлов, Г. Б. Барменков ; Челяб. гос. техн. ун-т, Каф. Автоматика и телемеханика ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1993. - 48 с.
3. Казаринов, Л. С. Системы. Управление и познание [Текст] аналит. очерки Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 495 с. ил.
4. Казаринов, Л. С. Системные исследования и управление : когнитивный подход [Текст] науч.-метод. пособие Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2011. - 523, [1] с. ил., фот.

#### б) дополнительная литература:

1. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП Текст Кн. 1 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2010. - 552 с. 24 см
2. Нестеров, А. Л. Проектирование АСУТП Текст Кн. 2 метод. пособие А. Л. Нестеров. - СПб.: ДЕАН, 2009. - 944 с. 24 см

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

1. Информационные технологии.
2. Информационные технологии в проектировании.
3. Известия РАН. Теория и системы управления.
4. Информационно-управляющие и управляющие системы.
5. Математическое моделирование.
6. Мехатроника. Автоматизация. Управление.
7. Прикладная математика и механика.
8. Проблемы теории и практики управления.
9. Проблемы управления.
10. Системы управления и информационные технологии.
11. Control.

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Учебно-методическое пособие к лабораторным работам
2. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие к лабораторным работам / Т.А. Барбасова. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, 2008. Часть II

3. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие к лабораторным работам / Т.А. Барбасова Д.А. Шнайдер. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, 2008. Часть I

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

4. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие к лабораторным работам / Т.А. Барбасова. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, 2008. Часть II

5. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы: учебное пособие к лабораторным работам / Т.А. Барбасова Д.А. Шнайдер. Челябинск: Изд-ство ЮУрГУ, 2008. Часть I

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Пьявченко, Т.А. Автоматизированные информационно-управляющие системы с применением SCADA-системы TRACE MODE [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 336 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/67468">https://e.lanbook.com/book/67468</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Трофимов, В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Б. Трофимов, С.М. Кулаков. — Электрон. дан. — Вологда : "Инфра-Инженерия", 2016. — 232 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/80345">https://e.lanbook.com/book/80345</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

### 9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Emerson Corp.-ПТК DeltaV(бессрочно)
2. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)



## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	452 (3б)	ПТК DeltaV
Самостоятельная работа студента	712б (3б)	Компьютеры
Лекции	705 (3б)	Компьютер, видеопроектор