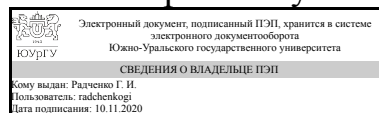


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



Г. И. Радченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины В.1.05 Автоматизированные информационно-управляющие системы
для направления 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и
производств

уровень бакалавр **тип программы** Академический бакалавриат

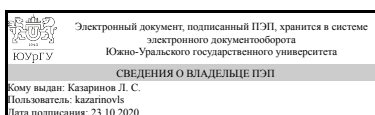
профиль подготовки Автоматизированные системы управления технологическими
процессами в промышленности и инженерной инфраструктуре

форма обучения очная

кафедра-разработчик Автоматика и управление

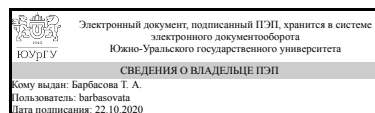
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств,
утверждённым приказом Минобрнауки от 12.03.2015 № 200

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



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



Т. А. Барбасова

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)
ОПК-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	Знать: способы разработки обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения
	Уметь: участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения
	Владеть: способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения
ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства	Знать: способы работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации

автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	Уметь: выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации
	Владеть: способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации
ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	Знать: методы по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами
	Уметь: участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами
	Владеть: способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.20 Введение в направление, Б.1.21 Теория автоматического управления, В.1.11 Системное программное обеспечение	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Б.1.20 Введение в направление	Краткий исторический обзор развития систем автоматизации. Введение в современные технологии автоматизации и управления.
Б.1.21 Теория автоматического управления	Структуры систем автоматического управления, ПИД-регулятор.

В.1.11 Системное программное обеспечение	Основные особенности операционных систем реального времени
--	--

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
		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)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	40	40
Подготовка к экзамену	20	20
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	2	2	0	0
2	Обеспечивающие подсистемы ИУС и их характеристики	2	2	0	0
3	Обработка информации и выработка управляющих решений в АИУС	42	10	0	32
4	Системное проектирование информационно-управляющих систем	2	2	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия. Общая структура АСУ ТП. Полевой уровень АСУ ТП. Основные характеристики современных АСУ ТП.	2
2	2	Программное обеспечение. Программное обеспечение контроллеров непрерывных процессов и секвенциально-логического управления.	2
3	3	Фильтрация сигналов. Экспоненциальная фильтрация, цифровые фильтры в базе показательных функций, ПИД-регулятор на основе цифровой фильтрации, наблюдатели состояния линейных объектов управления.	2
4	3	Многосвязное регулирование. Автономное регулирование в сложных системах, компенсация возмущений и линеаризация нелинейных	2

		характеристик объектов управления.	
5	3	Средства идентификации и оптимизации. Идентификация в Excel зависимостей на основе статистики (уравнения регрессии, метод наименьших квадратов). Решение задач оптимизации в Excel.	2
6	3	Нечеткая логика. Нечеткие законы управления, структура нечетких систем управления.	2
7	3	Нейронные сети. Общая структура нейронных сетей, алгоритм обратного распространения ошибок, схемы использования нейронных сетей в системах управления.	2
8	4	Проектирование АИУС. Системный подход к проектированию АИУС. Информационные технологии в проектировании АИУС.	2

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Ознакомление с основами конфигурирования DeltaV. Работа в DeltaV Explorer, DeltaV Control Studio.	2
2	3	Создание бака с жидкостью с использованием аналоговых плат ввода/вывода. Работа в DeltaV Control Studio и DeltaV Operate.	2
3	3	Создание отсечного клапана с использованием дискретных плат ввода/вывода. Работа в DeltaV Control Studio и DeltaV Operate.	2
4,5	3	Добавление анимации клапана, изменение уровня жидкости в баке. Алармы.	4
6,7	3	Создание двигателя с использованием дискретных плат ввода/вывода. Добавление блокировки.	4
8,9	3	Добавление анимации насоса. Алармы.	4
10,11	3	Создание ПИД клапана с использованием аналоговых плат ввода/вывода. Работа в DeltaV Control Studio и DeltaV Operate. Настройка регулятора.	4
12,13,14	3	Диаграммы функциональных последовательностей. Работа в DeltaV Control Studio. Создание диаграммы функциональной последовательности на запуск системы.	6
15,16	3	Диаграммы функциональных последовательностей. Работа в DeltaV Control Studio. Создание диаграммы функциональной последовательности на запуск и останов системы.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
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.	40

	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.	
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

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 Метран)	32

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-4 способностью участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с автоматизацией производств, выборе на основе анализа вариантов оптимального прогнозирования последствий решения	экзамен	№№
Все разделы	ПК-8 способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством	экзамен	№№
Все разделы	ПК-19 способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами	экзамен	№№

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". Вопросы по АИУС.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Автоматизированные системы управления в энергосбережении (опыт разработки) Текст монография Л. С. Казаринов и др.; под ред. Л. С. Казаринова ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; Науч.-техн. центр "Политех-Автоматика" ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2010. - 227 с. ил.
2. Казаринов, Л. С. Автоматизированные информационно-управляющие системы Текст учебное пособие Л. С. Казаринов, Д. А. Шнайдер, Т. А. Барбасова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматики и управления ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 296 с.
3. Казаринов, Л. С. Автоматизированные информационно-управляющие системы Текст Ч. 1 учеб. пособие к лаб. работам Л. С. Казаринов, Т. А. Барбасова, Д. А. Шнайдер ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 69, [1] с.
4. Казаринов, Л. С. Автоматизированные информационно-управляющие системы Текст Ч. 2 учеб. пособие к лаб. работам Л. С. Казаринов, Т. А. Барбасова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2008. - 70, [1] с.

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

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

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

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: https://e.lanbook.com/book/67468 . — 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: https://e.lanbook.com/book/80345 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. РСК Технологии-Система "Персональный виртуальный компьютер" (ПВК) (MS Windows, MS Office, открытое ПО)(бессрочно)
2. Emerson Corp.-ПТК DeltaV(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
Лекции	705 (3б)	Компьютер, видеопроектор
Лабораторные занятия	452 (3б)	ПТК DeltaV
Самостоятельная работа студента	712б (3б)	Компьютеры