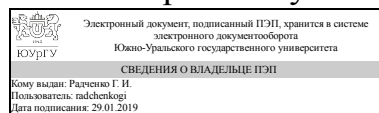


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



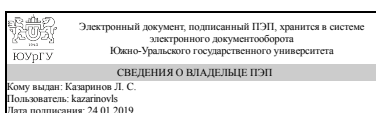
Г. И. Радченко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА к ОП ВО от 27.06.2018 №007-03-1914

**дисциплины** В.1.08 Современные проблемы теории управления  
**для направления** 27.04.04 Управление в технических системах  
**уровень** магистр **тип программы** Академическая магистратура  
**магистерская программа** Управление и информатика в технических системах  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Автоматика и управление

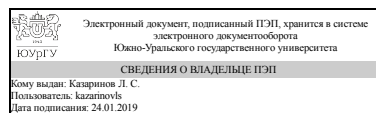
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.10.2014 № 1414

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

Основная цель преподавания и изучения дисциплины заключается в формировании у студентов научно обоснованных подходов к решению проблем современной теории управления сложными системами. Задачи преподавания и изучения дисциплины состоят в овладении студентами необходимых объемов знаний, умений и навыков в области анализа и синтеза сложных систем управления, в том числе знанием современных методов идентификации математических моделей сложных объектов; современных подходов к построению алгоритмов управления.

### Краткое содержание дисциплины

1. Анализ систем управления в обобщенном спектральном базисе 2. Адаптивные системы управления 3. Системы модельно-упреждающего управления 4. Системы управления на базе нечеткой логики 5. Нейронные сети в задачах управления 6. Синергетическая теория управления

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	Знать:основные проблемы предметной области науки об управлении в сложных системах.
	Уметь:структурировать задачи управления в сложных системах.
	Владеть:способностью применительно к конкретным классам задач управления выбирать методы и средства их решения.
ПК-1 способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	Знать:логику выдвижения целей и постановок задач научных исследований в области автоматического управления.
	Уметь:выдвигать цели и обосновано ставить задачи научных исследований в области автоматического управления.
	Владеть:методологией выбора методов и средств решения задач в области автоматического управления.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	В.1.06 Автоматизированные системы диспетчеризации и управления инженерной инфраструктурой ЖКХ, ДВ.1.05.01 Современные методы теории управления в динамических системах, В.1.03 Инновационная техника и технологии в сфере энергосбережения, ДВ.1.03.01 Интеллектуальные системы, ДВ.1.04.01 Оптимальные и адаптивные системы,

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
		1
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
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	60	60
Подготовка доклада	30	30
Подготовка к семинарам	30	30
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	Анализ систем управления в обобщенном спектральном базисе	10	4	6	0
2	Адаптивные системы управления	12	4	8	0
3	Системы модельно-упреждающего управления	6	2	4	0
4	Системы управления на базе нечеткой логики	6	2	4	0
5	Нейронные сети в задачах управления	8	2	6	0
6	Синергетическая теория управления	6	2	4	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2	1	Анализ систем управления в обобщенном спектральном базисе	4
3,4	2	Адаптивные системы управления	4
5	3	Системы модельно-упреждающего управления	2
6	4	Системы управления на базе нечеткой логики	2

7	5	Нейронные сети в задачах управления	2
8	6	Синергетическая теория управления	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Проблема построения обобщенных моделей систем управления. Обобщенные спектральные модели систем управления. Анализ систем автоматического управления в частотной области. Управление в сложных многосвязных системах.	2
2,3	1	Экспоненциальная фильтрация.	4
4,5	2	Адаптация и самоорганизация. Краткая история. Адаптация в технических системах.	4
6,7	2	Проблемы решения многоуровневых и многоэкстремальных задач идентификации и адаптации. Генетические алгоритмы. Метод ограничений.	4
8	3	Основные сведения. Алгоритмы идентификации в реальном времени, проблема регуляризации некорректно поставленных задач идентификации управления. Алгоритмы упреждающего управления.	2
9	3	Решение задач модельно-упреждающего управления в общей постановке.	2
10,11	4	Нечеткие представления. Нечеткие правила. Структура САУ с нечетким регулятором. Проблемы построения нечетких регуляторов.	4
12,13	5	Структура нейронных сетей. Нейропроцессорные элементы. Функции активации нейроэлементов. Функции выхода. Топология нейронных сетей. Метод обратного распространения ошибки.	4
14	5	Схемы использования нейронных сетей в задачах идентификации и управления. Проблемы настройки нейронных сетей в системах реального времени.	2
15	6	Вводные сведения. Нелинейная динамика и синергетика. Анализ процессов самоорганизации на основе эволюционных уравнений.	2
16	6	Общий случай уравнений спонтанной самоорганизации в динамических системах. Примеры направленной самоорганизации для эволюционных уравнений. Проблема построения синергетической теории управления.	2

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Подготовка доклада	1. Казаринов Л.С. Введение в методологию системных исследований и управления. – Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2008. – 344 с. 2. Казаринов Л.С. Системные исследования и управление /когнитивный подход/. – Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2011. – 560 с. (электронная версия). 3. Казаринов Л.С. Автоматизированные информационно-управляющие системы / /Л.С. Казаринов,	30

	Д.А. Шнайдер, Т.А. Барбасова. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2008. – 320с. 4. Казаринов Л.С. Системы. Управление и познание: аналитические очерки. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 490 с.	
Подготовка к семинарам	1. Казаринов Л.С. Системы. Управление и познание: аналитические очерки. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2017. – 490 с. 2. Казаринов Л.С. Введение в методологию системных исследований и управления. – Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2008. – 344 с.	30

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

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Case-study	Практические занятия и семинары	Обсуждаются результаты исследований по современным проблемам в сфере управления в технических системах в соответствии с темами научных работ.	16
Доклады студентов с обсуждением	Практические занятия и семинары	Доклады магистрантов по темам научных работ с обсуждением доклада.	16

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

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Используются результаты научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой автоматики и управления в области металлургической промышленности и ЖКХ.

## 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
Анализ систем управления в обобщенном спектральном базисе	ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	экзамен	1-2
Адаптивные системы управления	ПК-1 способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	экзамен	3-4

Системы модельно-упреждающего управления	ПК-1 способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	экзамен	5-6
Системы управления на базе нечеткой логики	ПК-1 способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	экзамен	7
Нейронные сети в задачах управления	ПК-1 способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	экзамен	8-9
Синергетическая теория управления	ПК-1 способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	экзамен	10-11

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

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	Выдается билет каждому студенту, содержащий два вопроса из базового перечня.	Отлично: полное раскрытие вопросов, сформулированных в билете, и полного ответа на дополнительный вопрос. Хорошо: полное раскрытие вопросов, сформулированных в билете, и неполный ответ на дополнительный вопрос. Удовлетворительно: неполное раскрытие вопросов, сформулированных в билете, и неполный ответ на дополнительный вопрос. Неудовлетворительно: незнание ответов на вопросы, сформулированные в билете.

## 7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	Вопросы к экзамену приведены в прикрепленном файле "Современные проблемы ТУ Вопросы.pdf" Современные проблемы ТУ Вопросы.pdf

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Казаринов, Л. С. Автоматизированные информационно-управляющие системы [Текст] учеб. пособие по направлению "Автоматизация и упр." Л. С. Казаринов, Д. А. Шнайдер, Т. А. Барбасова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ : Издатель Т. Лурье, 2008. - 296 с. ил.
2. 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.

3. 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. Лазарев, Ю. Ф. MatLAB 5. х. - Киев: BHV, 2000. - 383 с. ил.
2. Гайдук, А. Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB Текст учеб. пособие для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и производств (энергетика) направления "Автоматизир. технологии и производства" А. Р. Гайдук, В. Е. Беляев, Т. А. Пьявченко. - Изд. 2-е, испр. - СПб. и др.: Лань, 2011. - 463 с. ил.
3. Кетков, Ю. Л. MATLAB 6.X: программирование численных методов Ю. Л. Кетков, А. Ю. Кетков, М. М. Шульц. - СПб.: БХВ-Петербург, 2004. - 662 с. ил.
4. Кузнецов, В. Ф. Электромеханические системы. Примеры исследования с использованием программы Matlab Текст учеб. пособие по специальности 220201 "Упр. и информатика в техн. системах" направления подгот. 220200 "Автоматизация и упр." В. Ф. Кузнецов. - М.: Горная книга : Издательство Московского государственн, 2009
5. Медведев, В. С. Нейронные сети: Matlab 6 В. С. Медведев, В. Г. Потемкин; Под общ. ред. В. Г. Потемкина. - М.: ДИАЛОГ-МИФИ, 2002. - 489 с. ил.
6. Ощепков, А. Ю. Системы автоматического управления : Теория, применение, моделирование в MATLAB Текст учеб. пособие для техн. и классич. ун-тов А. Ю. Ощепков. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 208 с. ил.

*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. Методические указания по написанию рефератов и подготовке докладов для практических занятий по заданным темам
2. Методические указания по написанию рефератов и подготовке докладов для практических занятий по заданным темам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

3. Методические указания по написанию рефератов и подготовке докладов для практических занятий по заданным темам

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Синергетика и проблемы теории управления [Электронный ресурс] / под ред. Колесникова А.А. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2004. — 504 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/59320">https://e.lanbook.com/book/59320</a> . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

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

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

### 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	706 (3б)	Компьютер, видеопроектор
Практические занятия и семинары	706 (3б)	Компьютер, видеопроектор