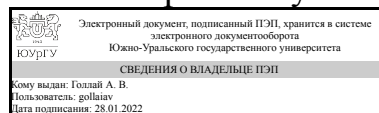


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



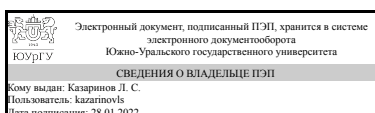
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.06 Современные проблемы теории управления  
**для направления** 27.04.04 Управление в технических системах  
**уровень** Магистратура  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Автоматика и управление

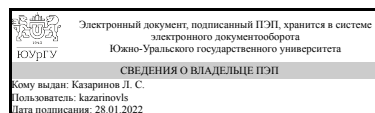
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 942

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



Л. С. Казаринов

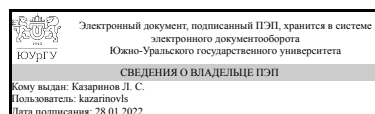
Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий  
кафедрой



Л. С. Казаринов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.техн.н., проф.



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
ОПК-2 Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения	Знает: приемы формулирования задач и проблем управления в технических системах и нахождения методов их решения Умеет: формулировать задачи и проблемы управления в технических системах и обосновывать методы их решения Имеет практический опыт: ставить задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения
ОПК-3 Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	Знает: методы решения задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники Умеет: самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники Имеет практический опыт: решения задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники
ОПК-6 Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления	Знает: методы сбора и анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области средств автоматизации и управления Умеет: осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления. Имеет практический опыт: способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления

### 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., 56,5 ч. контактной работы

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>	51,5	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка доклада	30	30
Подготовка к семинарам	21,5	21.5
Консультации и промежуточная аттестация	8,5	8,5
Вид 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	Проблемы анализа систем управления в обобщенном спектральном базисе	4
3,4	2	Проблемы построения адаптивных систем управления	4
5	3	Проблемы построения систем модельно-упреждающего управления	2
6	4	Проблемы построения систем управления на базе нечеткой логики	2
7	5	Проблемы построения нейронных сетей в задачах управления	2
8	6	Проблемы синергетической теории 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. Алгоритмы адаптации и самоорганизации в технических системах.	4
6,7	2	Проблемы решения многоуровневых и многоэкстремальных задач идентификации и адаптации. Генетические алгоритмы. Метод ограничений.	4
8	3	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	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			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка доклада		1	30

Подготовка к семинарам	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.	1	21,5
------------------------	--	---	------

## 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	Семестр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	1	Текущий контроль	Написание рефератов	1	4	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.	экзамен
2	1	Промежуточная аттестация	Экзаменационный билет	-	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.	экзамен

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	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
ОПК-2	Знает: приемы формулирования задач и проблем управления в технических системах и нахождения методов их решения	+	+
ОПК-2	Умеет: формулировать задачи и проблемы управления в технических системах и обосновывать методы их решения	+	+
ОПК-2	Имеет практический опыт: ставить задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения		+
ОПК-3	Знает: методы решения задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	+	+
ОПК-3	Умеет: самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники	+	+
ОПК-3	Имеет практический опыт: решения задач управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники		+
ОПК-6	Знает: методы сбора и анализа научно-технической информации, обобщения отечественного и зарубежного опыта в области средств автоматизации и управления	+	+
ОПК-6	Умеет: осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления.	+	+
ОПК-6	Имеет практический опыт: способен осуществлять сбор и анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления		+

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. 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. 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.
3. Казаринов, Л. С. Системы. Управление и познание [Текст : непосредственный] аналит. очерки Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автоматика и упр.; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 495 с. ил.

#### 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:*

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

## **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

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

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(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	706 (36)	Компьютер, видеопроектор
Лекции	706 (36)	Компьютер, видеопроектор