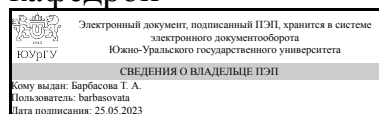


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



Т. А. Барбасова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.М0.07.01 Современные методы теории управления в технических системах

для направления 27.04.04 Управление в технических системах

уровень Магистратура

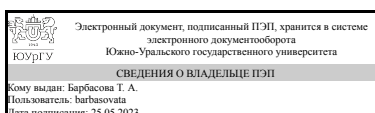
магистерская программа Программно-технические средства и системы автоматизации управления

форма обучения очная

кафедра-разработчик Автоматика и управление

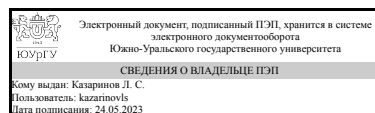
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 942

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



Т. А. Барбасова

Разработчик программы,
д.техн.н., проф., профессор



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
ПК-4 Способен осуществлять исследования, разработку средств и систем адаптивного управления с использованием интеллектуального анализа данных	Знает: методы исследования и разработки средств и систем автоматизации и управления с использованием модельно-упреждающего управления Умеет: осуществлять исследования, разработку средств и систем автоматизации и управления с использованием модельно-упреждающего управления Имеет практический опыт: исследования, разработки средств и систем автоматизации и управления с использованием модельно-упреждающего 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 8 з.е., 288 ч., 146,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	2
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	64	64
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	141,25	71,75	69,5
Подготовка к семинарам и зачету	71,75	71,75	0
Подготовка к экзамену	69,5	0	69,5
Консультации и промежуточная аттестация	18,75	8,25	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Обобщенные ПИД-регуляторы, экспоненциальная фильтрация,	16	8	8	0
2	Оптимальные и адаптивные системы управления	24	12	12	0
3	Системы модельно-упреждающего управления	24	12	12	0
4	Системы управления на базе нечеткой логики	20	10	10	0
5	Нейронные сети в задачах управления	24	12	12	0
6	Синергетическая теория управления	20	10	10	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1, 2	1	Проблема построения обобщенных регуляторов систем управления. Обобщенные спектральные модели систем управления. Анализ систем автоматического управления в частотной области. Управление в сложных многосвязных системах.	4
3, 4	1	Экспоненциальная фильтрация	4
5, 6, 7	2	Оптимальные системы управления.	6
8, 9, 10	2	Адаптивные системы управления	6
11, 12, 13	3	Решение задач модельно-упреждающего управления.	6
14, 15, 16	3	Алгоритмы идентификации в реальном времени, проблема регуляризации некорректно поставленных задач идентификации управления. Алгоритмы упреждающего управления.	6
17, 18, 19	4	Нечеткие представления. Нечеткие правила.	6

20, 21	4	Структура САУ с нечетким регулятором. Проблемы построения нечетких регуляторов	4
22, 23, 24	5	Нейронные сети, структуры нейронных сетей, метод обратного распространения ошибки	6
25, 26, 27	5	Схемы использования нейронных сетей в задачах идентификации и управления. Проблемы настройки нейронных сетей в системах реального времени.	6
28, 29, 30	6	Нелинейная динамика и синергетика. Анализ процессов самоорганизации на основе эволюционных уравнений.	6
31, 32	6	Общий случай уравнений спонтанной самоорганизации в динамических системах. Примеры направленной самоорганизации для эволюционных уравнений. Проблема построения синергетической теории управления. 4	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1, 2	1	Проблема построения обобщенных регуляторов систем управления. Обобщенные спектральные модели систем управления. Анализ систем автоматического управления в частотной области. Управление в сложных многосвязных системах.	4
3, 4	1	Экспоненциальная фильтрация.	4
5, 6, 7	2	Оптимальные системы управления.	6
8, 9, 10	2	Адаптивные системы управления	6
11, 12, 13	3	Решение задач модельно-упреждающего управления.	6
14, 15, 16	3	Алгоритмы идентификации в реальном времени, проблема регуляризации некорректно поставленных задач идентификации управления. Алгоритмы упреждающего управления.	6
17, 18, 19	4	Нечеткие представления. Нечеткие правила.	6
20, 21	4	Структура САУ с нечетким регулятором. Проблемы построения нечетких регуляторов	4
22, 23, 24	5	Нейронные сети, структуры нейронных сетей, метод обратного распространения ошибки	6
25, 26, 27	5	Схемы использования нейронных сетей в задачах идентификации и управления. Проблемы настройки нейронных сетей в системах реального времени.	6
28, 29, 30	6	Нелинейная динамика и синергетика. Анализ процессов самоорганизации на основе эволюционных уравнений.	6
31, 32	6	Общий случай уравнений спонтанной самоорганизации в динамических системах. Примеры направленной самоорганизации для эволюционных уравнений. Проблема построения синергетической теории управления.	4

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 семинарам и зачету	Казаринов, Л. С. Системы. Управление и познание : аналитические очерки Текст уч. пособие Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ , 2017. - 496, [100] с. ил., фот.	1	71,75
Подготовка к экзамену	Казаринов, Л. С. Системы. Управление и познание : аналитические очерки Текст уч. пособие Л. С. Казаринов ; Юж.-Урал. гос. ун-т ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ , 2017. - 496, [100] с. ил., фот.	2	69,5

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

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	1	Промежуточная аттестация	Написание рефератов	-	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.	зачет
2	2	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. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ПК-4	Знает: методы исследования и разработки средств и систем автоматизации и управления с использованием модельно-упреждающего управления	+	+
ПК-4	Умеет: осуществлять исследования, разработку средств и систем автоматизации и управления с использованием модельно-упреждающего управления	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: исследования, разработки средств и систем автоматизации и управления с использованием модельно-упреждающего управления	+	+

Типовые контрольные задания по каждому 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 ФГУ 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