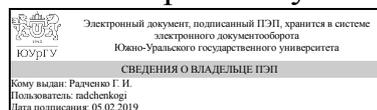


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



Г. И. Радченко

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

дисциплины ДВ.1.05.01 Современные методы теории управления в динамических системах

для направления 27.04.04 Управление в технических системах

уровень магистр **тип программы** Академическая магистратура

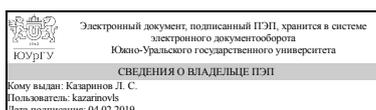
магистерская программа Управление и информатика в технических системах

форма обучения очная

кафедра-разработчик Автоматика и управление

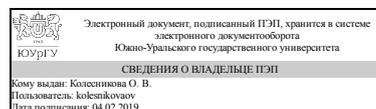
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.10.2014 № 1414

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



Л. С. Казаринов

Разработчик программы,
к.техн.н., доцент



О. В. Колесникова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины является изучение современных методов модельно-упреждающего управления динамическими системами и их промышленное применение. Задачи дисциплины: получение студентами знаний о современных методах модельно-упреждающего управления сложными технологическими процессами; изучение технологий модельно-упреждающего управления, представленных на рынке контроллерной техники; промышленная реализация методов модельно-упреждающего управления.

Краткое содержание дисциплины

Вопросами, которые должны быть освещены в рамках дисциплины «Современные методы теории управления в динамических системах», являются: история модельно-упреждающего управления (МРС), модели технологических процессов, идентификация моделей технологических процессов, технология МРС, промышленное применение МРС, перспективные направления развития технологий МРС, обзор рынка МРС.

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: современные средства для решения задач в области модельно-упреждающего управления технологическими процессами.
	Уметь: применять современные методы модельно-упреждающего управления технологическими процессами в своей профессиональной деятельности.
	Владеть: современными методами модельно-упреждающего управления технологическими процессами.
ПК-8 способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	Знать: современные методы модельно-упреждающего управления технологическими процессами.
	Уметь: разрабатывать алгоритмы модельно-упреждающего управления технологическими процессами в своей профессиональной деятельности.
	Владеть: способностью разрабатывать алгоритмы решения задач в области модельно-упреждающего управления технологическими процессами для своей профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.04 История и методология науки и техники,	Не предусмотрены

В.1.08 Современные проблемы теории управления	
---	--

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

Дисциплина	Требования
В.1.04 История и методология науки и техники	Основные этапы в истории науки об управлении
В.1.08 Современные проблемы теории управления	Знать основные современные проблемы теории управления

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	72	72	
Лекции (Л)	24	24	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	48	48	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	72	72	
Подготовка к практическим занятиям	42	42	
Подготовка к экзамену	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	Основные понятия современных методов теории управления	2	2	0	0
2	Модели технологических процессов	4	4	0	0
3	Идентификация моделей технологических процессов	14	6	8	0
4	Технология модельно-упреждающего управления (МРС)	4	4	0	0
5	Промышленное применение МРС	6	2	4	0
6	Перспективные направления развития технологий МРС	14	2	12	0
7	Обзор рынка МРС	4	4	0	0
8	Реализация МРС технологическими процессами	24	0	24	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия современных методов теории управления. История развития МРС. Краткий обзор рынка МРС.	2
2,3	2	Модели технологических процессов: линейные и нелинейные эмпирические модели.	4
4,5,6	3	Идентификация моделей технологических процессов: линейная и нелинейная идентификация.	6
7	4	Технология МРС. Обратная связь. Определение подмножества управляемых процессов.	2
8	4	Динамическая оптимизация. Численные методы решения.	2
9	5	Промышленное применение МРС. Ограничения существующих технологий МРС.	2
10	6	Перспективные направления развития технологий МРС.	2
11,12	7	Обзор рынка МРС.	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1,2	3	Методы линейной идентификации моделей технологических процессов	4
3,4	3	Методы нелинейной идентификации моделей технологических процессов	4
11,12	5	Применение МРС	4
5,6	6	Адаптивное МРС	4
7,8	6	Робастное МРС	4
9,10	6	Нелинейное МРС	4
13,14,15	8	Реализация МРС технологическими процессами	6
16,17,18	8	Реализация МРС технологическими процессами	6
19,20,21	8	Реализация МРС технологическими процессами	6
22,23,24	8	Реализация МРС технологическими процессами	6

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 к практическим занятиям	1. Казаринов, Л.С. Системные исследования и управление /когнитивный подход/: научно-методич. пособие / Л.С. Казаринов. - Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2011. - 524 с. [все разделы]. 2. Цыкунов, А.М. Адаптивное и робастное управление динамическими объектами по выходу. — М. : Физматлит, 2009. [все разделы]. 3. Петренко, Ю.Н. Программное управление технологическими комплексами в	42

	<p>энергетике. / Ю.Н. Петренко, С.О. Новиков, А.А. Гончаров. — Минск: "Вышэйшая школа", 2013. — 407 с. [все разделы]. 4. Афанасьев, В.Н. Управление неопределенными динамическими объектами. — М.: Физматлит, 2008. [все разделы]. 5. Петраков, Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов. / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. — М.: Машиностроение, 2009. — 336 с. [все разделы]. 6. Кудряшов, В.С. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами. / В.С. Кудряшов, А.В. Иванов, М.В. Алексеев, С.В. Рязанцев. — Воронеж : ВГУИТ, 2014. [все разделы].</p>	
Подготовка к экзамену	<p>1. Казаринов, Л.С. Системные исследования и управление /когнитивный подход/: научно-методич. пособие / Л.С. Казаринов. - Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2011. - 524 с. [все разделы]. 2. Цыкунов, А.М. Адаптивное и робастное управление динамическими объектами по выходу. — М. : Физматлит, 2009. [все разделы]. 3. Петренко, Ю.Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике. / Ю.Н. Петренко, С.О. Новиков, А.А. Гончаров. — Минск: "Вышэйшая школа", 2013. — 407 с. [все разделы]. 4. Афанасьев, В.Н. Управление неопределенными динамическими объектами. — М.: Физматлит, 2008. [все разделы]. 5. Петраков, Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов. / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. — М.: Машиностроение, 2009. — 336 с. [все разделы]. 6. Кудряшов, В.С. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами. / В.С. Кудряшов, А.В. Иванов, М.В. Алексеев, С.В. Рязанцев. — Воронеж : ВГУИТ, 2014. [все разделы].</p>	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 в области управления технологическими процессами и системами, выполненные применительно к предмету разработки магистерской диссертации.	8
Доклады студентов с обсуждением	Практические занятия и семинары	Доклады магистрантов с обсуждением по теме реферата.	24

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Презентация лекционных материалов	Демонстрация презентаций на лекциях и практических занятиях с использованием мультимедийного оборудования

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Используются результаты научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой автоматизации и управления в 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
Основные понятия современных методов теории управления	ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	экзамен	1,2,3
Модели технологических процессов	ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	экзамен	5,6
Идентификация моделей технологических процессов	ПК-8 способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	экзамен	7,8
Технология модельно-упреждающего управления (МРС)	ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	экзамен	9,10
Промышленное применение МРС	ПК-8 способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	экзамен	11,16
Перспективные направления развития технологий МРС	ОПК-1 способностью понимать основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения	экзамен	12-15
Обзор рынка МРС	ОПК-1 способностью понимать	экзамен	4

	основные проблемы в своей предметной области, выбирать методы и средства их решения		
Реализация МРС технологическими процессами	ПК-8 способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	экзамен	17

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
экзамен	Экзамен проводится в форме письменных ответов на вопросы билета. Выдается билет каждому студенту, содержащий вопросы из базового перечня. Ответы оцениваются по 5-балльной системе.	Отлично: полное раскрытие вопросов, сформулированных в билете. Хорошо: неполное раскрытие одного из вопросов, сформулированных в билете. Удовлетворительно: неполное раскрытие вопросов, сформулированных в билете. Неудовлетворительно: незнание ответов на вопросы, сформулированные в билете.

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	1. Назовите основные этапы в истории МРС. 2. Дайте краткую характеристику МРС. 3. Приведите основные современные методы теории управления. 4. Краткий обзор рынка МРС. 5. Приведите линейную эмпирическую модель технологического процесса. Вопросы к экзамену приведены в файле "Вопросы_Современные методы ТУ в ДС.pdf". Вопросы_Современные методы ТУ в ДС.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. 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. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб.: Профессия, 2004. - 747,[2] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Ким, Д. П. Теория автоматического управления Текст учебник для вузов по инж.-техн. направлениям и специальностям Д. П. Ким ; Моск. гос. ун-т информ. технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА-МГУПИ). - М.: Юрайт, 2016. - 275, [1] с.

2. Александров, А. Г. Оптимальные и адаптивные системы Учеб. пособие для вузов по спец. "Автоматика и управление в техн. системах" А. Г. Александров. - М.: Высшая школа, 1989. - 262 с. ил.

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

1. Математическое моделирование
2. Автоматика и телемеханика
3. Автоматизация и современные технологии

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы студента по дисциплине "Современные методы теории управления в динамических системах"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Методическое пособие для практических занятий и самостоятельной работы студента по дисциплине "Современные методы теории управления в динамических системах"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Сухарев, А.Г. Курс методов оптимизации. [Электронный ресурс] / А.Г. Сухарев, А.В. Тимохов, В.В. Федоров. — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2011. — 384 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2330 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Цыкунов, А.М. Адаптивное и робастное управление динамическими объектами по выходу. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2009. — 268 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59521 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Бойков, В.И. Интегрированные системы проектирования и управления. [Электронный	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

		ресурс] / В.И. Бойков, Г.И. Болтунов, О.К. Мансурова. — Электрон. дан. — СПб. : НИУ ИТМО, 2010. — 163 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/40736 — Загл. с экрана.		
4	Дополнительная литература	Петренко, Ю.Н. Программное управление технологическими комплексами в энергетике. [Электронный ресурс] / Ю.Н. Петренко, С.О. Новиков, А.А. Гончаров. — Электрон. дан. — Минск : "Вышэйшая школа", 2013. — 407 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/65588 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Дополнительная литература	Рег, Д. Промышленная электроника. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2011. — 1136 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/891 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Дополнительная литература	Афанасьев, В.Н. Управление неопределенными динамическими объектами. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2008. — 208 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2663 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
7	Дополнительная литература	Петраков, Ю.В. Теория автоматического управления технологическими системами: учебное пособие для студентов вузов. [Электронный ресурс] / Ю.В. Петраков, О.И. Драчев. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2009. — 336 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/751 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
8	Дополнительная литература	Кудряшов, В.С. Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами. [Электронный ресурс] / В.С. Кудряшов, А.В. Иванов, М.В. Алексеев, С.В. Рязанцев. — Электрон. дан. — Воронеж : ВГУИТ, 2014. — 144 с. — Режим доступа:	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. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
3. -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	705 (3б)	Проектор, потолочный экран, компьютер
Практические занятия и семинары	712 (3б)	Компьютеры с установленным программным обеспечением
Самостоятельная работа студента	712 (3б)	Компьютеры с установленным программным обеспечением