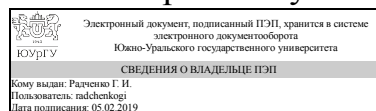


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института
Высшая школа электроники и
компьютерных наук



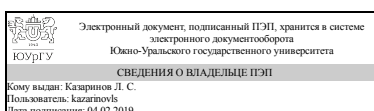
Г. И. Радченко

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

дисциплины ДВ.1.04.01 Оптимальные и адаптивные системы
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

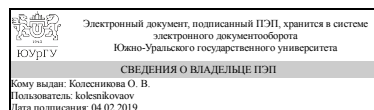
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах, утверждённым приказом Минобрнауки от 30.10.2014 № 1414

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 формирование знаний и навыков по анализу, синтезу и практическому использованию оптимальных и адаптивных систем управления (ОАСУ). Задачи дисциплины: формирование базовых понятий, области использования, принципах построения ОАСУ; приобретение теоретических знаний и практических навыков по анализу и синтезу ОАСУ; приобретение навыков практического использования и эксплуатации ОАСУ.

Краткое содержание дисциплины

Вопросами, которые должны быть освещены в рамках дисциплины, являются: основные понятия оптимальных и адаптивных систем управления; синтез оптимальных систем управления; анализ и синтез адаптивных систем управления; применение оптимальных и адаптивных систем управления в различных отраслях (энергетика и металлургия).

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-8 способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	Знать: базовые методы синтеза оптимальных и адаптивных систем управления.
	Уметь: разрабатывать алгоритмы для оптимальных и адаптивных систем управления.
	Владеть: навыками выбора метода синтеза оптимальных и адаптивных систем управления в своей профессиональной деятельности.
ПК-1 способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	Знать: основы функционирования и области применения оптимальных и адаптивных систем управления.
	Уметь: формулировать цели и задачи научных исследований в области оптимальных и адаптивных систем управления.
	Владеть: навыками выбора методов и средств решения задач в области оптимальных и адаптивных систем управления.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
В.1.08 Современные проблемы теории управления	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
------------	------------

В.1.08 Современные проблемы теории управления	Основные сведения об управлении в сложных развивающихся системах. Проблемы реализации оптимального 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	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	144	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	68	32	36
Лекции (Л)	40	16	24
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	28	16	12
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	76	40	36
Подготовка к практическим занятиям	44	32	12
Подготовка к зачету	8	8	0
Подготовка к экзамену	24	0	24
Вид итогового 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	Основные понятия оптимальных и адаптивных систем управления.	6	6	0	0
2	Синтез оптимальных систем управления.	22	14	8	0
3	Анализ и синтез адаптивных систем управления.	14	10	4	0
4	Применение оптимальных и адаптивных систем управления в различных отраслях.	26	10	16	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия оптимальных и адаптивных систем управления	2
2	1	Классификация оптимальных и адаптивных систем управления	2
3	1	Показатели оптимальности процесса, задачи оптимального управления	2
4,5	2	Методы автоматического управления	4
6	2	Наблюдатели состояния динамических систем	2
7,8	2	Методы решения задач оптимального управления	4
9,10	2	Конструирование оптимальных регуляторов	4
11,12	3	Методы и алгоритмы адаптации	4
13	3	Сферы их применения адаптивных систем управления	2

14	3	Адаптивные системы с идентификацией	2
15	3	Системы управления с автоматически настраиваемыми ПИД-регуляторами	2
16,17,18	4	Применение оптимальных систем управления в промышленности	6
19,20	4	Применение адаптивных систем управления в промышленности	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
9, 10	2	Оптимизация в среде Matlab	4
11, 12	2	Оптимизация в среде Matlab	4
13, 14	3	Моделирование адаптивных систем управления	4
1, 2	4	Оптимальная настройка режимов работы блока турбоагрегатов	4
3, 4	4	Оптимальная настройка режимов работы блока котлоагрегатов	4
5, 6	4	Оптимальная настройка режимов работы электростанции	4
7, 8	4	Адаптивные системы управления эффективностью котлоагрегатов	4

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. [глава 4] 2. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебное пособие для вузов / Д. П. Ким. – М.: Физматлит, 2008. — 328 с. [все разделы] 3. Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2004. – 747 с. [все разделы] 4. Александров, А.Г. Оптимальные и адаптивные системы: учебное по-сobie / А.Г. Александров. – М.: Высшая школа, 1989. – 262 с. [все разделы] 5. Ким, Д.П. Теория автоматического управления. Т.2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. — М. : Физматлит, 2007 [все разделы].	44
Подготовка к зачету	1. Казаринов, Л.С. Системные исследования и управление /когнитивный подход/: научно-методич. пособие / Л.С.	8

	Казаринов. - Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2011. - 524 с. [глава 4] 2. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебное пособие для вузов / Д. П. Ким. – М.: Физматлит, 2008. — 328 с. [все разделы] 3. Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2004. – 747 с. [все разделы] 4. Александров, А.Г. Оптимальные и адаптивные системы: учебное по-собие / А.Г. Александров. – М.: Высшая школа, 1989. – 262 с. [все разделы] 5. Ким, Д.П. Теория автоматического управления. Т.2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. — М. : Физматлит, 2007 [все разделы].	
Подготовка к экзамену	1. Казаринов, Л.С. Системные исследования и управление /когнитивный подход/: научно-методич. пособие / Л.С. Казаринов. - Челябинск: изд-во ЮУрГУ, 2011. - 524 с. [глава 4] 2. Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы: учебное пособие для вузов / Д. П. Ким. – М.: Физматлит, 2008. — 328 с. [все разделы] 3. Бесекерский, В.А. Теория систем автоматического управления / В.А. Бесекерский, Е.П. Попов. – 4-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Профессия, 2004. – 747 с. [все разделы] 4. Александров, А.Г. Оптимальные и адаптивные системы: учебное по-собие / А.Г. Александров. – М.: Высшая школа, 1989. – 262 с. [все разделы] 5. Ким, Д.П. Теория автоматического управления. Т.2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. — М. : Физматлит, 2007 [все разделы].	24

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 оптимальных и адаптивных систем управления	8

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Инновационные формы обучения	Краткое описание и примеры использования в темах и разделах
Использование мультимедийного оборудования при проведении занятий	Демонстрация презентаций при проведении лекционных занятий с использованием мультимедийного оборудования

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Используются результаты научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой автоматики 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 оптимальных и адаптивных систем управления.	ПК-1 способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	экзамен	1-3
Синтез оптимальных систем управления.	ПК-8 способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	экзамен	4-11
Анализ и синтез адаптивных систем управления.	ПК-8 способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	экзамен	12-18
Применение оптимальных и адаптивных систем управления в различных отраслях.	ПК-1 способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	экзамен	19-22
Все разделы	ПК-1 способностью формулировать цели, задачи научных исследований в области автоматического управления, выбирать методы и средства решения задач	зачет	1-7,18
Все разделы	ПК-8 способностью выбирать методы и разрабатывать алгоритмы решения задач управления в технических системах	зачет	8-17

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.
зачет	Выдается билет каждому студенту,	Зачтено: знание содержания ответа на

	содержащий теоретический вопрос из базового перечня и задачу. Ответы оцениваются по системе "зачтено / не зачтено".	теоретический вопрос в билете не менее 70%, решена задача, дано устное объяснение решения задачи. Не зачтено: знание содержания ответа на теоретический вопрос в билете менее 70%, не решена задача, незнание методов и этапов решения задачи.
--	---	---

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
экзамен	1. Приведите основные понятия и классификацию оптимальных систем управления. 2. Приведите основные понятия и классификацию адаптивных систем управления. 3. Приведите базовые структуры систем автоматической оптимизации и адаптивного управления. Вопросы к экзамену приведены в файле "Оценочные средства ОиАС.pdf". Оценочные средства ОиАС.pdf
зачет	1. Приведите основные понятия оптимальных систем управления. 2. Приведите классификацию оптимальных систем управления. 3. Приведите общую постановку задачи оптимизации. Решить задачу оптимизации нагрузки блока оборудования при ограничениях на режимные параметры оборудования. Настроить параметры вычислительной процедуры. Перечень оборудования, критерий оптимизации, перечень режимных параметров, исходные данные принять в соответствии с вариантом. Оценочные средства ОиАС.pdf

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. 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.
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. Бесекерский, В. А. Теория систем автоматического управления В. А. Бесекерский, Е. П. Попов. - СПб.: Профессия, 2004. - 747,[2] с. ил.

б) дополнительная литература:

1. 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.
2. Благодатских, В. И. Введение в оптимальное управление: Линейная теория Учеб. для вузов В. И. Благодатских. - М.: Высшая школа, 2001. - 238, [1] с. ил.
3. Александров, А. Г. Оптимальные и адаптивные системы Учеб. пособие для вузов по спец."Автоматика и управление в техн. системах" А. Г.

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 по дисциплине "Оптимальные и адаптивные системы"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

2. Методическое пособие по дисциплине "Оптимальные и адаптивные системы"

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Ким, Д.П. Теория автоматического управления. Т.2. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Физматлит, 2007. — 440 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/59483 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Галеев, Э.М. Оптимальное управление [Электронный ресурс] : монография / Э.М. Галеев, М.И. Зеликин, С.В. Конягин. — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2008. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/9316 . — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Дополнительная литература	Ким, Д.П. Сборник задач по теории автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Д.П. Ким. — Электрон. дан. — Москва : Физматлит, 2008. — 328 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/49085 . — 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. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(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	705 (36)	Проектор, потолочный экран, компьютер
Практические занятия и семинары	712 (36)	Компьютеры с установленным программным обеспечением
Самостоятельная работа студента	712 (36)	Компьютеры с установленным программным обеспечением