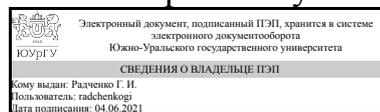


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



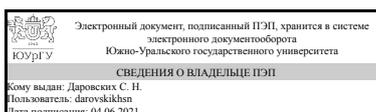
Г. И. Радченко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.13 Основы построения устройств радиосистем и комплексов управления  
для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
уровень Специалитет  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

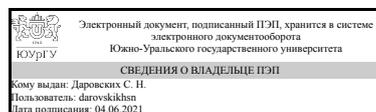
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

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



С. Н. Даровских

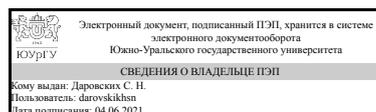
Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



С. Н. Даровских

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности  
д.техн.н., доц.



С. Н. Даровских

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: углубленное теоретическое и практическое освоение будущими специалистами основ построения и проектирования устройств радиосистем и комплексов управления, применяемых в современных системах и комплексах управления атмосферными и космическими объектами. Задачи дисциплины: - сформировать знания, навыки и умения, позволяющие самостоятельно применять положения теории автоматического управления к радиосистемам управления атмосферными и космическими объектами; -изучить структурные и функциональные схемы радиосистем управления, их показатели качества, методы анализа и синтеза; -изучить особенности построения и условий функционирования радиоустройств систем управления.

## Краткое содержание дисциплины

Радиосистемы управления атмосферными летательными аппаратами. Объекты управления. Контур следящего управления и его основные звенья. Командное следящее управление. Системы радиотехнического и теплового самонаведения; наведение по лучу. Автономное радиоуправление. Радиоуправление космическими аппаратами. Особенности космических радиолиний. Командно-измерительные комплексы. Радиоуправление приборами и агрегатами. Проектирование радиосистем управления с использованием имитационных моделей.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен разрабатывать структурные и функциональные схемы радиоэлектронных систем и комплексов, а также принципиальные схемы радиоэлектронных устройств с применением современных САПР и пакетов прикладных программ	Знает: общие принципы построения радиосистем управления, классические линейные методы управления, современные нелинейные методы управления, критерии оценивания и методы повышения качества систем управления. Умеет: строить функциональные схемы радиосистем управления, составлять уравнения таких систем, создавать и настраивать модели таких систем, осуществлять моделирование и анализировать его результаты. Имеет практический опыт: владения современным программным обеспечением для проектирования и моделирования функциональных схем радиосистем и комплексов управления.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.21 Основы теории радионавигационных систем и комплексов, 1.Ф.22 Основы теории радиолокационных систем и комплексов,	Не предусмотрены

1.Ф.11 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	
---	--

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.22 Основы теории радиолокационных систем и комплексов	Знает: физические основы и принципы проектирования радиолокационных систем и комплексов . Умеет: проводить расчеты характеристик радиолокационных систем и комплексов , пользоваться программными пакетами для моделирования РЛС. Имеет практический опыт: владения навыками разработки принципиальных схем РЛС и комплексов с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.
1.Ф.21 Основы теории радионавигационных систем и комплексов	Знает: теоретические основы и принципы проектирования радионавигационных устройств определения местоположения подвижных объектов. Умеет: проводить расчеты характеристик радионавигационных систем и комплексов , пользоваться программными пакетами для моделирования РНС. Имеет практический опыт: владения навыками разработки принципиальных схем РНС и комплексов с применением современных САПР и пакетов прикладных программ.
1.Ф.11 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	Знает: особенности и функциональные возможности современного программного обеспечения для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, используемые в таком ПО языки для описания структурных, функциональных и принципиальных схем, схемы замещения и модели основных электронных приборов., методы разработки и управления проектами, особенности и функциональные возможности современного программного обеспечения для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, Умеет: создавать работоспособные модели радиоэлектронных устройств и систем для существующего программного обеспечения,отлаживать такие модели, правильно выбирать и настраивать алгоритмы численного решения при наличии такой возможности, анализировать работу моделей, производить их оптимизацию., Создавать работоспособные модели радиоэлектронных устройств и систем для существующего программного обеспечения, отлаживать такие модели, правильно выбирать и настраивать алгоритмы численного решения при наличии такой возможности, анализировать

	работу моделей, производить их оптимизацию. Имеет практический опыт: владения навыками работы с современным программным обеспечением для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, методиками разработки и управления проектом; навыками работы с современным программным обеспечением для проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, а также применяемой в таких системах терминологией.
--	--

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 54,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
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)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	32	32	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	26	26	
Подготовка к зачету	27,75	27.75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Радиоэлектронные системы самонаведения	40	8	0	32
2	Системы командного радиоуправления	6	6	0	0
3	Автономные и комбинированные системы наведения	2	2	0	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов

1	1	Методы самонаведения самолетов и ракет, алгоритмы траекторного управления ими	2
2	1	Оптимизация алгоритмов траекторного управления самолетами и ракетами	2
3	1	Динамические структурные схемы радиоэлектронных систем самонаведения	2
4	1	Тактико-технические показатели радиоэлектронных систем самонаведения	2
5	2	Общие сведения о системах командного радиоуправления	2
6	2	Принципы построения и особенности функционирования радиосистем при командном радиоуправлении	2
7	2	Особенности построения командных радиополос управления. Динамические структурные схемы систем командного радиоуправления.	2
8	3	Общие сведения об автономных и комбинированных системах наведения	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-2	1	Исследование динамических ошибок системы самонаведения	4
3-4	1	Исследование динамических ошибок системы самонаведения	4
5-6	1	Исследование действия помех на систему самонаведения	4
7-8	1	Исследование действия помех на систему самонаведения	4
9-10	1	Исследование ошибок пеленгования системы АСН с коническим сканированием	4
11-12	1	Исследование ошибок пеленгования моноимпульсной системы АСН	4
13-14	1	Исследование помехоустойчивости КРУ	4
15-16	1	Исследование помехоустойчивости КРУ	4

## 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 лабораторным работам и оформление отчета	Методические указания к лабораторным работам и литература из раздела 8.	9	26
Подготовка к зачету	Конспект лекций и литература из раздела 8	9	27,75

## 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)

№	Се-	Вид	Название	Вес Макс.	Порядок начисления баллов	Учи-
---	-----	-----	----------	-----------	---------------------------	------

КМ	местр	контроля	контрольного мероприятия		балл		тыва - ется в ПА
1	9	Текущий контроль	Контрольное мероприятие 1	1	50	Лабораторный практикум. Выполнение ЛР. Отчет. Защита	зачет
2	9	Текущий контроль	Контрольное мероприятие 2	1	15	Реферат. презентация	зачет
3	9	Бонус	Посещаемость, активность, участие в конференциях, публикациях, конкурсах и выставках	1	15	Посещаемость, активность, участие в конференциях, публикациях, конкурсах и выставках	зачет
4	9	Промежуточная аттестация	зачет	1	20	Письменная работа. Зачтено: Полный и развернутый ответ на поставленный вопрос Не зачтено: неполный ответ содержащий грубые ошибки или отсутствие ответа на поставленный вопрос	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Зачет проводится в письменном виде по билетам. В билете три вопроса, охватывающий весь учебный материал семестра. Зачтено: полное раскрытие вопросов, сформулированных в билете, и полные ответы на два дополнительных вопроса Не зачтено: незнание ответов на вопросы, сформулированные в билете	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-2	Знает: общие принципы построения радиосистем управления, классические линейные методы управления, современные нелинейные методы управления, критерии оценивания и методы повышения качества систем управления.	+	+	+	+
ПК-2	Умеет: строить функциональные схемы радиосистем управления, составлять уравнения таких систем, создавать и настраивать модели таких систем, осуществлять моделирования и анализировать его результаты.	+	+	+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: владения современным программным обеспечением для проектирования и моделирования функциональных схем радиосистем и комплексов 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. Основы радиопередачи Учеб. пособие для вузов по направлению "Радиотехника" П. А. Агаджанов и др.; Под ред. В. А. Вейцеля. - М.: Радио и связь, 1995. - 326,[1] с. ил.
2. Жуковский, А. П. Комплексные радиосистемы навигации и управления самолетов А. П. Жуковский, В. В. Расторгуев. - М.: Издательство МАИ, 1998. - 265, [1] с. ил.

### б) дополнительная литература:

1. Кравец, В. Г. Автоматизированные системы управления космическими полетами. - М.: Машиностроение, 1995. - 256 с. ил.
2. Портнов-Соколов, Б. Н. Бортовые терминальные системы управления: Принципы построения и элементы теории. - М.: Машиностроение, 1983. - 200 с.

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

1. Журнал «Радиотехника»

### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие по выполнению ЛР по дисциплине Основы построения устройств РС и КУ.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

2. Методическое пособие по выполнению ЛР по дисциплине Основы построения устройств РС и КУ.

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Дополнительная литература	Ворона, В.А. Концептуальные основы создания и применения системы защиты объектов. (Серия «Обеспечение безопасности объектов»; Выпуск 1.). [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.А. Ворона, В.А. Тихонов. — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2012. — 184 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Основная литература	Системы управления вооружением истребителей: Основы интеллекта многофункционального самолета. [Электронный ресурс] / Л.Е. Баханов [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 400 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
3	Методические	Объемные требования для сдачи зачета	Учебно-	ЛокальнаяСеть /

	пособия для преподавателя		методические материалы кафедры	Авторизованный
4	Основная литература	Ворона, В.А. Радиопередающие устройства. Основы теории и расчета: Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 418 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
5	Основная литература	Методическое пособие по выполнению ЛР по дисциплине Основы построения устройств РС и КУ.docx	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
6	Дополнительная литература	Системы управления вооружением истребителей: Основы интеллекта многофункционального самолета. [Электронный ресурс] / Л.Е. Баханов [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 400 с.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
7	Методические пособия для самостоятельной работы студента	С.Н. Даровских. Методы проектирования радиосистем управления: Учебное пособие (электронный аналог)– Челябинск: Изд. ЮурГУ, 2012. – 79 с.	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(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
Лекции	409 (ПЛК)	Проектор, компьютер с набором офисных программ
Лабораторные занятия	407 (ПЛК)	Компьютеры с выходом в Интернет, Windows XP, Office, Adobe reader, Matlab 2007b, Visual DSP++5.0 и т.д.