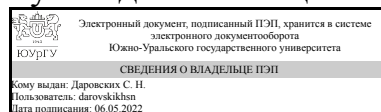


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель специальности



С. Н. Даровских

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.13 Основы построения устройств радиосистем и комплексов управления

для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

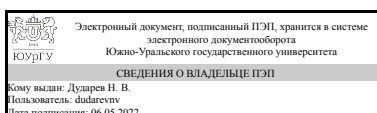
уровень Специалитет

форма обучения очная

кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

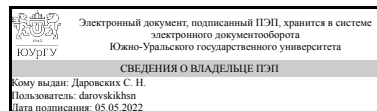
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н.



Н. В. Дударев

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



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.11 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств, 1.Ф.01 Основы радиофотоники, 1.Ф.21 Основы теории радионавигационных	Не предусмотрены

систем и комплексов, 1.Ф.15 Основы квантовой радиоэлектроники, 1.Ф.22 Основы теории радиолокационных систем и комплексов	
--	--

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.15 Основы квантовой радиоэлектроники	<p>Знает: математический аппарат квантовой электроники, теории волн и электродинамики сплошных сред для анализа работы и расчета характеристик устройств и систем оптического диапазона; основные закономерности, содержание и сущность процессов и явлений, устройство, принципы действия квантовых приборов и систем. основные законы естественнонаучных дисциплин; методы вычислительной физики и математического моделирования структур, приборов квантовой и оптической электроники., основные научно-технические проблемы и перспективы развития квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств, а также основные области их применения и степени экологической опасности; основные физические и математические модели кванто-вых приборов и компонентов систем, используемых на этапах расчета и проектирования радиоэлектронных систем и комплексов</p> <p>Умеет: использовать математический аппарат квантовой электроники, теории волн и электродинамики сплошных сред для анализа работы и расчета характеристик приборов квантовой электроники; использовать возможности и технические характеристики приборов и устройств квантовой и оптической электроники в современных радиосистемах, использовать базовые элементы квантовой и оптической электроники и применять основные методы анализа квантовых и оптоэлектронных устройств для решения задач в системах передачи и обработки информации; ориентироваться в технической документации, делать оптимальный выбор оборудования. Имеет практический опыт: навыками привлекать для решения проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, соответствующий физико-математический аппарат; навыками использования устройств квантовой и оптической электроники в радиоэлектронных системах; , методиками расчета основных характеристик систем связи, локационных и навигационных систем и комплексов, использующих оптический</p>

	<p>диапазон; методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона; методами использования физических и математических моделей компонентов и устройств оптического диапазона, используемых на этапах расчета и проектирования систем и комплексов</p>
<p>1.Ф.11 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств</p>	<p>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.</p>
<p>1.Ф.21 Основы теории радионавигационных систем и комплексов</p>	<p>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.</p>

1.Ф.01 Основы радиофотоники	<p>Знает: классификацию оборудования для построения сетей оптической связи; основные физические и математические модели квантовых приборов и компонентов систем, используемых на этапах расчета и проектирования радиоэлектронных систем и комплексов; основные научно-технические проблемы и перспективы развития квантовых и оптоэлектронных приборов и устройств, математический аппарат квантовой электроники, теории волн и электродинамики сплошных сред для анализа работы и расчета характеристик устройств и систем оптического диапазона; основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности; основные принципы построения и расчета оптических сетей; Умеет: рассчитывать основные параметры ВОЛС; использовать базовые элементы квантовой и оптической электроники; применять основные методы анализа квантовых и оптоэлектронных устройств для решения задач в системах передачи и обработки информации, использовать базовые элементы квантовой и оптической электроники; применять основные методы анализа квантовых и оптоэлектронных устройств для решения задач в системах передачи и обработки информации</p> <p>Имеет практический опыт: методологией измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона., навыками расчета оптоволоконных линий связи; методологией использования аппаратуры для измерения характеристик радиотехнических систем оптического диапазона</p>
1.Ф.22 Основы теории радиолокационных систем и комплексов	<p>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.</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 48,25 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 зачету	27,75	27.75
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	26	26
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 радиопреуправления	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 радиопреуправления	2
6	2	Принципы построения и особенности функционирования радиосистем при командном радиопреуправлении	2
7	2	Особенности построения командных радиопреуправления. Динамические структурные схемы систем командного радиопреуправления.	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 зачету	Конспект лекций и литература из раздела 8	9	27,75
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	Методические указания к лабораторным работам и литература из раздела 8.	9	26

#### 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	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	-	15	Посещаемость, активность, участие в конференциях, публикациях, конкурсах и выставках	зачет
4	9	Промежуточная аттестация	зачет	-	20	Письменная работа. Зачтено: Полный и развернутый ответ на поставленный вопрос Не зачтено: неполный ответ содержащий грубые ошибки или отсутствие ответа на поставленный	зачет

					вопрос	
--	--	--	--	--	--------	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Письменная работа. Зачтено: Полный и развернутый ответ на поставленный вопрос Не зачтено: неполный ответ содержащий грубые ошибки или отсутствие ответа на поставленный вопрос	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

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.	+			+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) *основная литература:*

Не предусмотрена

б) *дополнительная литература:*

1. Справочник по радиолокации [Текст] Т. 3 Радиолокационные устройства и системы / пер. А. Я. Брейтбарта и др. ; под ред. А. С. Виницкого в 4 т. ред. М. Сколник ; под общ. ред. К. Н. Трофимова. - М.: Советское радио, 1979. - 527 с. ил.

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

1. Журнал «Радиотехника»

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

1. Методическое пособие

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

1. Методическое пособие

### Электронная учебно-методическая документация



№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ворона, В.А. Радиопередающие устройства. Основы теории и расчета: Учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : Горячая линия-Телеком, 2011. — 418 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/94643">https://e.lanbook.com/book/94643</a>
2	Основная литература	Учебно-методические материалы кафедры	Методические пособия к лабораторным работам <a href="https://ict.susu.ru/">https://ict.susu.ru/</a>
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Системы управления вооружением истребителей: Основы интеллекта многофункционального самолета. [Электронный ресурс] / Л.Е. Баханов [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 400 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/755">https://e.lanbook.com/book/755</a>
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Системы управления вооружением истребителей: Основы интеллекта многофункционального самолета. [Электронный ресурс] / Л.Е. Баханов [и др.]. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2005. — 400 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/755">https://e.lanbook.com/book/755</a>
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	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. <a href="https://e.lanbook.com/book/111040">https://e.lanbook.com/book/111040</a>
6	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	С.Н. Даровских. Методы проектирования радиосистем управления: Учебное пособие (электронный аналог)— Челябинск: Изд. ЮурГУ, 2012. – 79 с. <a href="https://ict.susu.ru/">https://ict.susu.ru/</a>
7	Методические пособия для преподавателя	Учебно-методические материалы кафедры	Объемные требования для сдачи зачета <a href="https://ict.susu.ru/">https://ict.susu.ru/</a>

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
Лабораторные занятия	407 (ПЛК)	Компьютеры с выходом в Интернет, Windows XP, Office, Adobe reader, Matlab 2007b, Visual DSP++5.0 и т.д.
Лекции	409 (ПЛК)	Проектор, компьютер с набором офисных программ