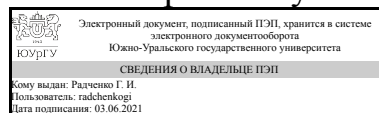


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



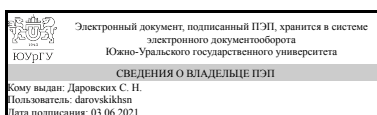
Г. И. Радченко

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.16 Многопозиционные и многофункциональные  
радиоэлектронные системы и комплексы управления  
для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
уровень Специалитет  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

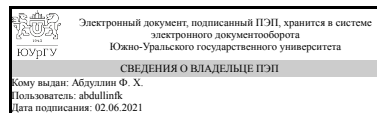
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым  
приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

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



С. Н. Даровских

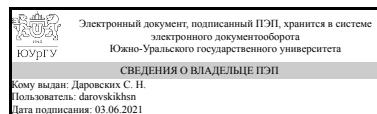
Разработчик программы,  
старший преподаватель



Ф. Х. Абдуллин

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности  
д.техн.н., доц.



С. Н. Даровских

## 1. Цели и задачи дисциплины

Курс "Многопозиционные и многофункциональные радиоэлектронные системы и комплексы управления", предназначен для подготовки специалистов в области разработки и исследования радиотехнических систем предназначенных для обработки, хранения и передачи информации. Основной задачей дисциплины является ознакомление студентов с перспективными направлениями развития радиолокационных систем путем объединения однопозиционных РЛС в сети и многопозиционные комплексы. Дипломированный специалист в результате усвоения дисциплины "Многопозиционные и многофункциональные радиоэлектронные системы и комплексы управления" будет: - иметь представление об основных проблемах в развитии радиолокационных методов обнаружения объектов. знать: - основы теории фильтрации и сопровождения траекторий целей; - методы организации многопозиционного обнаружения и сопровождения целей; - иметь опыт выбора структурных и функциональных схем построения систем многопозиционной обработки радиолокационной информации, проведения моделирования, теоретического и экспериментального исследования разрабатываемых систем, узлов и устройств, используя современные методы анализа и синтеза.

## Краткое содержание дисциплины

Принципы организации многопозиционного сопровождения. Достоинства и недостатки. Основные этапы вторичной обработки радиолокационной информации. Фильтры сопровождения. Назначение и особенности реализации алгоритмов третичной обработки информации.

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Знает: методы разработки и управления проектами в области многофункциональных радиоэлектронных систем и комплексов управления. Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ. Имеет практический опыт: владения методиками разработки и управления проектом; владениями методов анализа радиотехнических систем.

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.06 Экология, 1.О.27 Правоведение, 1.Ф.11 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств,	Не предусмотрены

1.О.26 Экономика, 1.Ф.10 Основы теории радиосистем передачи информации, 1.Ф.14 Радиотехнические системы	
---	--

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

Дисциплина	Требования
1.О.06 Экология	<p>Знает: действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; виды экологических ресурсов, используемых для решения профессиональных задач., действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность; виды экологических ресурсов, используемых для решения профессиональных задач. Умеет: использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ своей профессиональной деятельности с точки зрения требований экологической безопасности., использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности; проводить анализ своей профессиональной деятельности с точки зрения требований экологической безопасности. Имеет практический опыт: Имеет практический опыт: работы с нормативно-правовой документацией., работы с нормативно-правовую документацией.</p>
1.Ф.11 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	<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,</p>

	<p>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>
1.О.26 Экономика	<p>Знает: основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; основы планирования., основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микроуровне; основы планирования. Умеет: осуществлять сбор информации для принятия решений; формулировать управленческие решения по результатам анализа информации., Осуществлять сбор информации для принятия решений; формулировать управленческие решения по результатам анализа информации. Имеет практический опыт: оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы., оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы.</p>
1.Ф.14 Радиотехнические системы	<p>Знает: этапы разработки и реализации проекта; принципы построения современных радиотехнических систем, методы их анализа и проектирования, требования, предъявляемые к таким системам. Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; ставить задачи при проектировании радиотехнических систем, составлять технические задания, формулировать требования к компонентам, алгоритмам информационной обработки и системе в целом. Имеет практический опыт: владения методиками разработки и управления проектом; навыками постановки задач проектирования радиотехнических систем, применяемой терминологией, информационно-поисковыми системами.</p>
1.Ф.10 Основы теории радиосистем передачи информации	<p>Знает: этапы разработки и реализации проекта; общие особенности функционирования</p>

	<p>радиосистем. Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; строить функциональные схемы радиосистем. Имеет практический опыт: владения методиками разработки и управления проектом; основными принципами построения функциональных схем.</p>
<p>1.О.27 Правоведение</p>	<p>Знает: основные нормативные правовые акты, методику толкования правовых норм , с учетом социально-исторического развития, основные отрасли системы законодательства Российской Федерации., основные закономерности взаимодействия человека и общества, международные нормы и нормативные правовые акты Российской Федерации, позволяющие выстраивать единый подход к изучаемым отношениям/, Понятие и принципы правового государства. Понятие и признаки права, его структуру и действие. Конституционные права и свободы человека и гражданина, основы конституционного строя России. Основные нормы гражданского, экологического, трудового, административного и уголовного права. Умеет: применять понятийно-категориальный аппарат, основные законы гуманитарных и социальных наук в профессиональной деятельности; ориентироваться в мировом историческом процессе, использовать правовые нормы в сфере профессиональной и общественной деятельности., оценивать значимость и релевантность данных, адекватность процедур, методов, теорий и методологий решаемым задачам самостоятельно мыслить, вырабатывать и отстаивать свою позицию в дискуссии, аргументировать ее ссылками на нормативно-правовые акты/, Квалифицировать политические и правовые ситуации в России и мире. Объяснять наиболее важные изменения, происходящие в российском обществе, государстве и праве. Использовать предоставленные Конституцией права и свободы. Имеет практический опыт: навыками анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности., владение навыками ставить перед собой правовые задачи, находить пути их решения навыками опоры на нормативно-правовые акты при решении жизненно важных проблем., Навыками оценивать государственно- правовые явления общественной жизни, понимать их назначение. Навыками анализировать текущее законодательство. Навыками применять нормативные правовые акты при разрешении</p>

конкретных ситуаций.

#### 4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		10	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	48	48	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0	
Лабораторные работы (ЛР)	16	16	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Имитационное моделирование многопозиционного сопровождения.	17,75	17.75	
Анализ методов и вариантов построения многопозиционных системы.	16	16	
Современные методы фильтрации траекторий сопровождаемых целей.	20	20	
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	Принципы организации многопозиционного сопровождения. Достоинства и недостатки.	10	6	0	4
2	Основные этапы вторичной обработки радиолокационной информации.	16	10	0	6
3	Фильтры сопровождения.	14	8	0	6
4	Назначение и особенности реализации алгоритмов третичной обработки информации.	8	8	0	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в многопозиционную радиолокацию	2
2	1	Особенности многопозиционного обнаружения и сопровождения	2
3	1	Проблемы многопозиционного сопровождения и пути решения	2

4	2	Этапы обработки информации в МПРЛС	2
5	2	Виды МПРЛС по способам объединения информации. Достоинства и недостатки.	4
6	2	Вторичная обработки информации в МПРЛС.	4
7	3	Фильтры сопровождения.	4
10	3	Алгоритмы сброса и сопровождения целей	4
11	4	Третичная обработка информации в МПРЛС	2
12	4	Весовой алгоритм объединения информации на центральном пункте.	2
13	4	Применение калмановской фильтрации при объединении информации на ЦПО	2
18	4	Перспективные методы организации МПРЛС	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	1	Алгоритмы объединения информации на ЦПО	4
2	2	Алгоритмы принятия решения	6
3	3	Исследование помехоустойчивости МПРЛС	6

## 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Имитационное моделирование многопозиционного сопровождения.	Зайцев Д.В. Многопозиционные радиолокационные системы. Методы и алгоритмы обработки информации в условиях помех. М.: Радиотехника 2007.г. - 114 с.	10	17,75
Анализ методов и вариантов построения многопозиционных системы.	Черняк, Виктор Соломонович. Многопозиционная радиолокация / В. С. Черняк. - М. : Радио и связь, 1993. - 415,[1] с. : ил.; 21 см.; ISBN 5-256-00416-6 (В пер.) : Б. ц.	10	16
Современные методы фильтрации траекторий сопровождаемых целей.	Фарина А., Студер Ф. Цифровая обработка радиолокационной информации. Сопровождение целей. Перевод с английского – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.: ил.	10	20

## 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)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	10	Текущий контроль	Лабораторная работа 1	1	20	Защита лабораторной на оценку 3 - 10 баллов Защита лабораторной на оценку 4 - 15 баллов Защита лабораторной на оценку 5 - 20 баллов	зачет
2	10	Текущий контроль	Лабораторная работа 2	1	20	Защита лабораторной на оценку 3 - 10 баллов Защита лабораторной на оценку 4 - 15 баллов Защита лабораторной на оценку 5 - 20 баллов	зачет
3	10	Текущий контроль	Лабораторная работа 3	1	20	Защита лабораторной на оценку 3 - 10 баллов Защита лабораторной на оценку 4 - 15 баллов Защита лабораторной на оценку 5 - 20 баллов	зачет
4	10	Проме-жуточная аттестация	Зачет	1	40	Выполнение работы на оценку 3 - 20 баллов Выполнение работы на оценку 4 - 30 баллов Выполнение работы на оценку 5 - 40 баллов	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Выполнение контрольной работы	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
УК-2	Знает: методы разработки и управления проектами в области многофункциональных радиоэлектронных систем и комплексов управления.	+	+	+	+
УК-2	Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные на-правления работ.	+	+	+	+
УК-2	Имеет практический опыт: владения методиками разработки и управления проектом; владениями методов анализа радиотехнических систем.	+	+	+	+

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. Теоретические основы радиолокации Учеб. пособие для радиотехн. специальностей вузов Я. Д. Ширман, В. Н. Голиков, И. Н. Бусыгин и др.; Под ред. Я. Д. Ширмана. - М.: Советское радио, 1970. - 560 с. черт.
2. Финкельштейн, М. И. Основы радиолокации Учеб. для вузов гражд. авиации. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Радио и связь, 1983. - 536 с. ил.
3. Коростелев, А. А. Теоретические основы радиолокации Учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов Под ред. В. Е. Дулевича. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Советское радио, 1978. - 607 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Справочник по радиолокации Текст В 4-х т. ред. М. Сколник ; под общ. ред. К. Н. Трофимова Т. 1 Основы радиолокации / Пер. с англ. А. Я. Брейтбарта и др.; Под ред. Я. С. Иццоки. - Основы радиолокации. - М.: Советское радио, 1976. - 456 с. ил.
2. Справочник по радиолокации В 4 т. Ред. М. Сколник; Под общ. ред. К. Н. Трофимова Т. 3 Радиолокационные устройства и системы / Пер. А. Я. Брейтбарта и др. ; Под ред. А. С. Веницкого. - М.: Советское радио, 1979. - 527 с. ил.
3. Вопросы перспективной радиолокации Текст В. Ф. Акимов, В. Б. Балинов, Е. В. Батяшин и др.; под ред. А. В. Соколова. - М.: Радиотехника, 2003. - 508 с. ил.
4. Справочник по радиолокации В 4 т. Ред. М. Сколник; Под общ. ред. К. Н. Трофимова Т. 4 Радиолокационные станции и системы/ Д. Данн, Д. Говард, К. Пендлотон и др.; Пер. А. Я. Брейтбарта и др.; Под ред. М. М. Вейсбейна. - М.: Советское радио, 1978. - 375 с. ил.

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

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

1. Методические указания к лабораторным

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

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Бердышев, В.П. Радиолокационные системы: учебник. [Электронный ресурс] : учеб. / В.П. Бердышев, Е.Н. Гарин, А.Н. Фомин. — Электрон. дан. — Красноярск : СФУ, 2011. — 400 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/6050">http://e.lanbook.com/book/6050</a>	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
2	Дополнительная литература	Денисов, В.П. Радиолокационные системы. [Электронный ресурс] : учеб.-метод.	Электронно-библиотечная	Интернет / Авторизованный

	пособие — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 21 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/10881">http://e.lanbook.com/book/10881</a>	система издательства Лань	
--	---	---------------------------------	--

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. PTC-MathCAD(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 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)	компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение