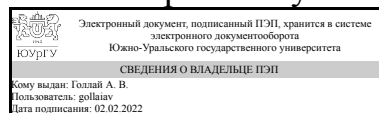


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



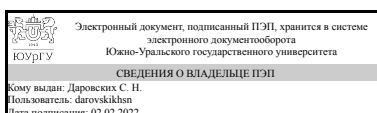
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.14 Радиотехнические системы  
для специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
уровень Специалитет  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Инфокоммуникационные технологии

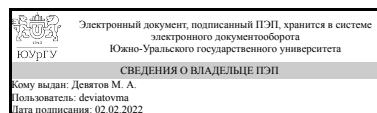
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы, утверждённым приказом Минобрнауки от 09.02.2018 № 94

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



С. Н. Даровских

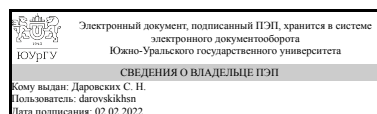
Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



М. А. Девятов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности  
д.техн.н., доц.



С. Н. Даровских

## 1. Цели и задачи дисциплины

Дисциплина “Радиотехнические системы” является одной из основных, завершающих подготовку выпускника в области разработки и исследования радиотехнических систем и комплексов.

1.1. Цель преподавания дисциплины. Целью преподавания дисциплины “Радиотехнические системы” является подготовка специалистов в области системотехники, разработки, изготовления и эксплуатации РТС. Предметом курса являются радиотехнические системы различного назначения: изучение состава и принципов построения РТС, их роли в решении народно-хозяйственных и оборонных задач. Формирование общего представления о современных средствах автоматизированного проектирования компонентов РТС, математических методах описания процессов в радиотехнических системах, компьютерного моделирования радиотехнических устройств и систем.

1.2. Задачи изучения дисциплины. В результате изучения дисциплины студент должен:

- знать физические основы, принципы действия, способы построения, функционирования и использования различных видов РТС;
- уметь провести анализ структуры системы и оценить степень сложности аппаратуры;
- иметь представление о современных РТС и о перспективах их развития.

- знать основные методы моделирования радиотехнических систем и их компонентов на ЭВМ;

## Краткое содержание дисциплины

Введение Понятие о системе и радиотехнической системе (РТС). Укрупненная структурная схема РТС. Системный подход к проектированию. Виды РТС. Физические основы радиотехнических методов обнаружения объектов, определения их координат и скорости. Тактико-технические характеристики радиолокационных и радионавигационных систем. Обработка сигналов в радиотехнических системах. Радиотехнические методы определения местоположения Радиолокационные цели. Статистическая теория обнаружения радиолокационных сигналов. Радиотехнические методы измерения дальности и скорости. Радиотехнические методы измерения угловых координат. Пассивная радиолокация. Радионавигационные системы. Перспективы развития РТС. Общие принципы математического моделирования радиотехнических устройств и систем. Методы построения математических моделей радиотехнических устройств и систем. Метод несущей. Метод комплексной огибающей. Метод статистических эквивалентов. Метод информационного параметра. Структурное, функциональное и логическое моделирование. Моделирование статических режимов, моделирование во временной и частотной области, анализ чувствительности, статистический и спектральный анализ.

## 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: 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.
--	--

### 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.О.26 Экономика, 1.Ф.11 Основы компьютерного проектирования и моделирования радиоэлектронных средств	1.Ф.16 Многопозиционные и многофункциональные радиоэлектронные системы и комплексы управления, 1.Ф.12 Многоуровневые радиосистемы и комплексы управления

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

Дисциплина	Требования
1.О.27 Правоведение	Знает: основные закономерности взаимодействия человека и общества, международные нормы и нормативные правовые акты Российской Федерации, позволяющие выстраивать единый подход к изучаемым отношениям/, основные нормативные правовые акты, методику толкования правовых норм , с учетом социально-исторического развития, основные отрасли системы законодательства Российской Федерации., 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., признаки коррупционного поведения и основные положения российского законодательства о противодействии коррупции Умеет: 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/,

	<p>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., 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., определять необходимые к применению нормы российского законодательства, направленные на профилактику коррупции и пресечение коррупционного поведения. Имеет практический опыт: владение навыками ставить перед собой правовые задачи, находить пути их решения навыками опоры на нормативно-правовые акты при решении жизненно важных проблем., навыками анализировать процессы и явления, происходящие в обществе; ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профессиональной деятельности., Навыками оценивать государственно- правовые явления общественной жизни, понимать их назначение. Навыками анализировать текущее законодательство. Навыками применять нормативные правовые акты при разрешении конкретных ситуаций., использования и соблюдения основополагающих правовых норм, формирующих нетерпимое отношение к коррупции</p>
<p>1.О.06 Экология</p>	<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: работы с нормативно-правовой документацией., Имеет практический опыт: работы с нормативно-правовой</p>

	документацией.
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, 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</p>

	экономической системы., оценки экономической эффективности результатов хозяйственной деятельности различных субъектов экономической системы.
--	--

#### 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	
		8	
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)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	53,75	53,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачёту	20	20	
Подготовка к практическим занятиям	33,75	33.75	
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	Введение	2	2	0	0
2	Понятие о системе и радиотехнической системе (РТС). Укрупненная структурная схема РТС. Системный подход к проектированию.	10	2	8	0
3	Обработка сигналов в радиотехнических системах	12	4	8	0
4	Виды РТС. Перспективы развития РТС	12	4	8	0
5	Моделирование радиотехнических систем	12	4	8	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Значение РТС в народнохозяйственной и военной сфере	2
2	2	Сиситемный подход при анализе и синтезе РТС. Физические основы радиотехнических методов обнаружения объектов, определения их координат и скорости. Тактико-технические характеристики РТС .	2

3	3	Сигналы и помехи в РТС. Временная и пространственная обработка сигналов.	2
4	3	Виды априорной неопределённости и методы её преодоления. Робастные алгоритмы обработки информации в РТС.	2
5	4	Радиотехнические методы определения местоположения Радиолокационные цели Статистическая теория обнаружения радиолокационных сигналов	2
6	4	Радиотехнические методы измерения дальности и скорости Радиотехнические методы измерения угловых координат Пассивная радиолокация Радионавигационные системы Перспективы развития РТС	2
7	5	Общие принципы математического моделирования радиотехнических устройств и систем. Методы построения математических моделей радиотехнических устройств и систем.	2
8	5	Структурное, функциональное и логическое моделирование. Моделирование статических режимов, моделирование во временной и частотной области, анализ чувствительности, статистический и спектральный анализ	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Анализ укрупненной структурной схема РТС. Анализ структур основных видов РТС.	4
2	2	Анализ структур коипонентов основных видов РТС.	4
3	3	Построение алгоритмов обработки полностью известных сигналов на фоне шумовых помех	4
4	3	Построение алгоритмов обработки сигналов с неизвестными параметрами	4
5	4	Анализ структуры радиотехнических систем определения местоположения	2
6	4	Анализ функциональных структур радиотехнических систем измерения дальности и скорости	2
7	4	Анализ функциональных структур радиотехнических систем измерения угловых координат	4
8	5	Общие сведения о системе моделирования Simulink Matlab. Практикум по построению моделей.	2
9	5	Моделирование пассивного радиопеленгатора с использованием фазированной антенной решётки.	2
10	5	Моделирование оптимального обнаружителя пачек когерентных и некогерентных радиоимпульсов	4

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 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 зачёту	Лекции по курсу Радиотехнические системы	8	20
Подготовка к практическим занятиям	Лекции по курсу Радиотехнические	8	33,75

## 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)

№ КМ	Се-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Проме-жуточная аттестация	Рефераты и расчетные задания	-	1	По принципу "зачет/незачет": за выполнение каждого расчетного задания начисляется один балл. В конце семестра принимается реферат по одной из предложенных тем, за который также начисляется балл. Для получения зачета требуется набрать баллы по всем выданным заданиям.	зачет

### 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Приемка рефератов с контрольными вопросами по материалу курса	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

### 6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ
		1
УК-2	Знает: этапы разработки и реализации проекта; принципы построения современных радиотехнических систем, методы их анализа и проектирования, требования, предъявляемые к таким системам.	+
УК-2	Умеет: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные на-правления работ; ставить задачи при проектировании радиотехнических систем, составлять технические задания, формулировать требования к компонентам, алгоритмам информационной обработки и системе в целом.	+
УК-2	Имеет практический опыт: владения методиками разработки и управления проектом; навыками постановки задач проектирования радиотехнических систем, применяемой терминологией, информационно-поисковыми системами.	+

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. Радиотехнические системы Текст учебник для вузов по направлению "Радиотехника" Ю. М. Казаринов и др. ; под ред. Ю. М. Казаринова. - М.: Академия, 2008. - 589, [1] с. ил. 22 см.

### б) дополнительная литература:

1. Хэмминг, Р. В. Теория кодирования и теория информации Пер. с англ. С. И. Гельфанда; Под ред. Б. С. Цыбакова. - М.: Радио и связь, 1983. - 174 с. ил.

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

1. Журнал «Радиотехника» Издательство РАДИОТЕХНИКА

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

1. Денисов В.П., Дудко Б.П. Радиотехнические системы. Учебное пособие для студентов вузов. Изд-во ТУСУР, Томск, 2006 г. 253 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

## Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Учебно-методические материалы кафедры	Радиотехнические системы <a href="https://edu.susu.ru/pluginfile.php/7334554/mod_resource/content/2/Лекции%20по%20курсу%20Радиотехнические%20системы%20Часть%201.pdf">https://edu.susu.ru/pluginfile.php/7334554/mod_resource/content/2/Лекции по курсу Радиотехнические системы Часть 1.pdf</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Денисов, В.П. Радиотехнические системы. [Электронный ресурс] / В.П. Денисов, Б.П. Дудко. — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 334 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4919">http://e.lanbook.com/book/4919</a> — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Масалов, Е.В. Радиотехнические системы. Часть 1. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : ТУСУР, 2012. — 109 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/4941">http://e.lanbook.com/book/4941</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink 2013b(бессрочно)
3. Microsoft-Office(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
Практические занятия и семинары	919 (36)	Компьютерный класс