ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Высшая школа электроники и компьютерных наук

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Радченко Г. И.
Пользователь: radchenkogi
Дата подписания: 04.06.2021

Г. И. Радченко

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.04 Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы
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.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Даровских С. Н.
Пользователь: darovskikhsn
Дата подписания: 03.06.2021

С. Н. Даровских

Разработчик программы,
старший преподаватель

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Николаев А. Н.
Пользователь: nikolaevan
Дата подписания: 03.06.2021

А. Н. Николаев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель специальности
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Даровских С. Н.
Пользователь: darovskikhsn
Дата подписания: 03.06.2021

С. Н. Даровских

Челябинск

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: изучение принципов ведения радиоэлектронной борьбы (РЭБ), методов радиоэлектронного подавления радиоэлектронных систем и комплексов (РЭСиК), типов и эффективности помех РЭСиК. Задачи дисциплины: - формирование системы фундаментальных знаний в области РЭБ; - развития физических представлений процессов радиоэлектронного подавления помехами РЭСиК и защиты от них на основе использования аппаратно-программных методов их моделирования; - привитие практических навыков в разработке помехоустойчивых радиоэлектронных систем и комплексов.

Краткое содержание дисциплины

Радиоэлектронные помехи. Радиоэлектронное подавление РЭСиК. Критерии оценки и условия эффективности радиоэлектронного подавления радиоэлектронных средств активными и пассивными помехами. Общие принципы построения и функционирования систем радиоразведки. Помехозащищенность и помехоустойчивость радиоэлектронных систем и комплексов. Методы обеспечения электромагнитной совместимости радиоэлектронных устройств.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, требования, предъявляемые к характеристикам помеховых сигналов, используемых в системах РЭБ Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; оценивать помехоустойчивость РЭСиК; выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ. Имеет практический опыт: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; навыками применения полученной информации при проектировании помехоустойчивых составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.
ПК-1 Способен осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	Знает: требования, предъявляемые к характеристикам помеховых сигналов, используемых в системах РЭБ; общие принципы построения и функционирования систем радиоразведки. Умеет: оценивать помехоустойчивость РЭСиК; выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.

	Имеет практический опыт: владение навыками применения полученной информации при проектировании помехоустойчивых составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.
ПК-4 Способен разрабатывать цифровые радиотехнические устройства на базе микропроцессоров и микропроцессорных систем и программируемых логических интегральных схем с использованием современных пакетов прикладных программ	Знает: состав основных функциональных узлов цифровых радиотехнических устройств и их технические параметры . Умеет: использовать современные пакеты прикладных программ для проведения расчетов характеристик и моделирования работы цифровых радиотехнических устройств. Имеет практический опыт: в навыках анализа результатов моделирования и расчетов современных цифровых радиотехнических устройств.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
ФД.03 Спутниковые системы навигации, 1.Ф.18 Устройства сверхвысокой частоты (СВЧ) и антенны, 1.Ф.09 Цифровая обработка сигналов, 1.Ф.08 Основы теории радиосистем и комплексов управления, 1.О.10 Основы теории цепей и электротехника, 1.Ф.19 Статистическая радиотехника	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.Ф.19 Статистическая радиотехника	Знает: методы системного и критического анализа использующие разделы математики интегральное исчисление, дифференциальное исчисление, матричные методы. Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций с помощью решения интегральных,дифференциальных и матричных уравнений. Имеет практический опыт: владения методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций с помощью математического аппарата для решения задач.
ФД.03 Спутниковые системы навигации	Знает: теоретические основы и принципыпостроения спутниковых радионавигационных систем Умеет: определять свойства и технические характеристики спутниковых систем навигации для выявления соответствия их техническим требованиям Имеет практический опыт: во владении методами работы с программными пакетами для

	анализа и синтеза спутниковых систем навигации
1.О.10 Основы теории цепей и электротехника	Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации в области теории электрических цепей., методы решения задач анализа и расчета характеристик радиотехнических цепей., современные тенденции развития электроники, методы анализа и синтеза электронных схем. Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций в области электрических цепей., применять на практике методы анализа электрических цепей., выполнять анализ простейших электрических схем в специализированном пакете прикладных программ. Имеет практический опыт: владения практическими методами измерения параметров и характеристик электрических цепей, навыками проектирования и расчета простейших аналоговых электрических цепей., владения навыками практического использования специализированного программного обеспечения для моделирования и анализа электрических цепей., владения практическими методами измерения параметров и характеристик электрических цепей, навыками проектирования и расчета простейших аналоговых электрических цепей.
1.Ф.08 Основы теории радиосистем и комплексов управления	Знает: современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в области радиоуправления., методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации. понимает роль информации в современном мире. Умеет: использовать современную элементную базу, измерительную и вычислительную технику, информационные технологии припроектировании систем радиоуправления., применять системный подход для решения поставленных задач Имеет практический опыт: владения методами системного подхода к анализу и синтезу систем радиоуправления., владения навыками критического восприятия, поиска, анализа и синтеза информации.
1.Ф.09 Цифровая обработка сигналов	Знает: методы системного и критического анализа; методы математического описания линейных дискретных систем; основные этапы проектирования цифровых фильтров; основные методы синтеза и анализа частотно-избирательных цифровых фильтров. Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; объяснять математическое описание линейных дискретных систем в виде алгоритмов; выполнять компьютерное моделирование

	линейных дискретных систем на основе их математического описания. Имеет практический опыт: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; навыками составления математических моделей линейных дискретных систем и дискретных сигналов; навыками компьютерного моделирования линейных дискретных систем.

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
Аудиторные занятия:	48	48
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа (СРС)	53,75	53,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к лабораторным работам и оформление отчета	53,75	53.75
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 помехи	22	12	0	10
2	Радиоэлектронная разведка	14	8	0	6
3	Защита от радиоэлектронных помех	12	12	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение. Классификация радиоэлектронных помех	2
2	1	Активные маскирующие помехи	2
3	1	Активные имитирующие помехи	2
4	1	Дальность действия активных маскирующих помех	2
5	1	Пассивные радиоэлектронные помехи	2

6	1	Критерии оценки и условия эффективности радиоэлектронного подавления радиоэлектронных средств активными и пассивными помехами	2
7	2	Общие принципы построения и функционирования систем радиоразведки	2
8	2	Особенности обнаружения, определения параметров и воспроизведение сообщений средствами радиоэлектронных разведок	2
9	2	Методы оценивания угловых координат источников излучений, основанных на спектральном анализе	2
10	2	Показатели эффективности систем и комплексов радиоэлектронных разведок	2
11	3	Цели и задачи радиоэлектронной защиты. Скрытность РЭСиК.	2
12	3	Методы защиты от помех и способы их технической реализации	2
13	3	Защита радиоэлектронных средств от ракет, наводящихся на источник излучения. Компенсация радиопомех.	2
14	3	Современные методы синтеза РЛС, функционирующих в условиях нестационарных многоточечных помех.	2
15	3	Помехоустойчивые алгоритмы вторичной обработки информации в РЛС при автоматическо сопровождении целей в режиме обзора	2
16	3	Способы обеспечения электромагнитной совместимости	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 влияния шумовой помехи на характеристики обнаружения РЭС	6
3-4	1	Исследование влияния помех на каналы измерения скорости в РЛС	4
6-7	2	Моделирование методов амплитудной, временной и частотной селекции сигналов	6

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	сайт кафедры ИКТ	9	53,75

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	Лабораторная работа - Исследование влияния шумовой помехи на характеристики обнаружения РЭС	1	20	разработка модели согласно заданию - 5 баллов проведение исследований на модели - 5 баллов составление и оформление отчета - 5 баллов защита отчета - 5 баллов	зачет
2	9	Текущий контроль	Лабораторная работа - Исследование влияния помех на каналы измерения скорости в РЛС	1	20	разработка модели согласно заданию - 5 баллов проведение исследований на модели - 5 баллов составление и оформление отчета - 5 баллов защита отчета - 5 баллов	зачет
3	9	Текущий контроль	Лабораторная работа - Моделирование методов амплитудной, временной и частотной селекции сигналов	1	20	разработка модели согласно заданию - 5 баллов проведение исследований на модели - 5 баллов составление и оформление отчета - 5 баллов защита отчета - 5 баллов	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	собеседование по теоретическому материалу дисциплины	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ		
		1	2	3
УК-1	Знает: методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемной ситуации, требования, предъявляемые к характеристикам помеховых сигналов, используемых в системах РЭБ	+	+	+
УК-1	Умеет: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; оценивать помехоустойчивость РЭСиК; выполнять математическое моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.	+	+	+
УК-1	Имеет практический опыт: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; навыками применения полученной информации при проектировании помехоустойчивых составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.		+	+
ПК-1	Знает: требования, предъявляемые к характеристикам помеховых сигналов, используемых в системах РЭБ; общие принципы построения и функционирования систем радиоразведки.	+	+	
ПК-1	Умеет: оценивать помехоустойчивость РЭСиК; выполнять математическое	+	+	+

	моделирование объектов и процессов по типовым методикам, в том числе с использованием стандартных пакетов прикладных программ.			
ПК-1	Имеет практический опыт: владение навыками применения полученной информации при проектировании помехоустойчивых составных частей радиоэлектронных систем и комплексов.	+	+	
ПК-4	Знает: состав основных функциональных узлов цифровых радиотехнических устройств и их технические параметры .	+	+	+
ПК-4	Умеет: использовать современные пакеты прикладных программ для проведения расчетов характеристик и моделирования работы цифровых радиотехнических устройств.	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: в навыках анализа результатов моделирования и расчетов современных цифровых радиотехнических устройств.		+	+

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.
2. Успехи современной радиоэлектроники междунар. науч.-техн. журн. Рос. НТО радиотехники, электроники и связи им. А. С. Попова журнал. - М., 1947-

б) дополнительная литература:

1. Горяинов, В. Т. Статистическая радиотехника: Примеры и задачи Учеб. пособие для радиотехн. вузов В. Т. Горяинов, А. Г. Журавлев, В. И. Тихонов; Под ред. В. И. Тихонова. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Советское радио, 1980. - 543 с. ил.
2. Петров, Б. М. Электродинамика и распространение радиоволн Учеб. для вузов по направлению "Радиотехника" и специальностям "Радиотехника", "Радиофизика и электроника", "Бытовая радиолектрон. аппаратура" Б. М. Петров. - 2-е изд., испр. - М.: Горячая линия - Телеком, 2003. - 558 с. ил.
3. Румянцев, К. Е. Прием и обработка сигналов. Сборник задач и упражнений [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Бытовая радиоэлектрон. аппаратура" направления "Радиотехника" К. Е. Румянцев. - М.: Академия, 2006. - 367,[1] с. ил.

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

1. Журнал «Радиотехника»
2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Сер. Компьютерные технологии, управление, радиоэлектроника.

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Карманов Ю.Т.. Методы радиоэлектронной борьбы: Учебное пособие (эл. вариант) – Челябинск: Изд. ЮурГУ, 2011. – Ч. 2. –79 с.

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	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Методические материалы	Учебно-методические материалы кафедры	ЛокальнаяСеть / Авторизованный
2	Основная литература	Ткаченко, В.П. Статистическая теория помехоустойчивости автономных информационных и управляющих систем на основе шумоподобных сигналов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2011. — 237 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/63727 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
3	Основная литература	Смирнов, В.В. Комплексное применение средств радиоэлектронной борьбы: учебное пособие для вузов. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.В. Смирнов, В.А. Рогожин, Н.В. Сотникова. — Электрон. дан. — СПб. : БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2009. — 90 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/64093 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
4	Дополнительная литература	Борисов, Е.Г. Высокоточное оружие и борьба с ним. [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е.Г. Борисов, В.И. Евдокимов. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 496 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/10247 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
5	Основная литература	Куприянов, А. И. Радиоэлектронная борьба. Основы теории [Текст] А. И. Куприянов, Л. Н. Шустов. - М.: Вузовская книга, 2011. - 798 с. ил.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
6	Дополнительная литература	А.А., А. МОДУЛЬНОЕ ПОСТРОЕНИЕ ЦИФРОВОЙ ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩЕЙ СИСТЕМЫ САМОЛЁТОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ. [Электронный ресурс] / А. А.А., М. Е.А., Ш. А.А.. — Электрон. дан. // Известия ТулГУ. Технические науки. — 2013. — № 6-2. — С. 161-169. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/issue/294875 — Загл. с экрана.	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

7	Дополнительная литература	Основы теории систем и комплексов радиоэлектронной борьбы [Текст] учеб. пособие по специальности 11.05.01 "Радиоэлектрон. системы и комплексы" С. Н. Даровских и др.; под ред. С. Н. Даровских ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Инфокоммуникац. технологии ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2017. - 90, [1] с. ил. электрон. версия	Электронный каталог ЮУрГУ	Интернет / Авторизованный

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Adobe-Creative Suite Premium (Bridge, Illustrator, InDesign, Photoshop, Version Cue, Acrobat Professional, Dreamweaver, GoLive)(бессрочно)
2. Microsoft-Windows(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Стандартинформ(бессрочно)
2. -База данных ВИНИТИ РАН(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)	Компьютерный класс с пакетом прикладных программ Matlab (все компьютеры включены в локальную сеть кафедры ИКТ и подключены к Internet); 16 мест, 16 компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ИКТ, 1 мультимедиа проектор, 1 экран, ИНТЕРАКТИВНЫЙ ЭКРАН НА ОСНОВЕ ПЛАЗМЕННОЙ ПАНЕЛИ Smart technologies PA350, специализированная мебель, доска.
Лекции	409 (ПЛК)	ПВЭМ, мультимедийный проектор с экраном, специализированная мебель, доска