МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА"

СОГЛАСОВАНО
Зав. выпускающей кафедры

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР

А.В. Корячко

Новые информационные технологии в МТКС

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиотехнических устройств**

Учебный план 11.03.02_23_00.plx
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	**8 (4.2)**		Итого	
Недель	8			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	24	24	24	24
Практические	24	24	24	24
Иная контактная работа	0,25		0,25	
Итого ауд.	48,25	48	48,25	48
Контактная работа	48,25	48	48,25	48
Сам. работа	51		51	
Часы на контроль	8,75		8,75	
Итого	108	48	108	48

г. Рязань

Программу составил(и):
д.техн.н., зав. каф., Паршин Юрий Николаевич

Рабочая программа дисциплины
Новые информационные технологии в МТКС

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 930)

составлена на основании учебного плана:
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи
утвержденного учёным советом вуза от 28.04.2023 протокол № 11.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
Радиотехнических устройств

Протокол от 25.05.2023 г. № 10
Срок действия программы: 2023-2026 уч.г.
Зав. кафедрой Паршин Юрий Николаевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических устройств

Протокол от __ _____ 2024 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических устройств

Протокол от __ _____ 2025 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Радиотехнических устройств

Протокол от __ _____ 2026 г. № __

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры

Радиотехнических устройств

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	подготовка специалистов к применению новых информационных технологий в области пространственного кодирования и декодирования, а также пространственной компенсации помех

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В.ДВ.04
2.1	**Требования к предварительной подготовке обучающегося:**
2.1.1	Методы спектрального анализа сигналов
2.1.2	Пространственно-временная обработка сигналов
2.2	**Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:**
2.2.1	Адаптивная пространственная обработка сигналов
2.2.2	Алгоритмы функционирования систем обнаружения сигналов радиолокационных станций летательных аппаратов (РЛС ЛА)
2.2.3	Системы локации и навигации
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.5	Преддипломная практика
2.2.6	Производственная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
ПК-2: Способен разрабатывать схемы организации связи телекоммуникационной системы
ПК-2.1. Определяет задачи, решаемые телекоммуникационной системой, и ожидаемые результаты ее использования; выбирать оптимальный вариант схемы организации системы связи
Знать **Уметь** **Владеть**

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	**Знать:**
3.1.1	перспективные технологии и стандарты многоканальных телекоммуникационных систем, теоретические и экспериментальные методы исследования средств электросвязи и информатики
3.2	**Уметь:**
3.2.1	применять перспективные технологии и стандарты многоканальных телекоммуникационных систем, исследовать новые перспективные средства электросвязи и информатики
3.3	**Владеть:**
3.3.1	готовностью содействовать внедрению перспективных технологий и стандартов, способностью применять современные методы исследования новых перспективных средств электросвязи и информатики

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Принципы построения MIMO систем передачи информации					
1.1	Модели сигналов и каналов MIMO систем передачи информации /Тема/	8	0			
1.2	Модели сигналов и каналов MIMO систем передачи информации /Лек/	8	4	ПК-2.1-З ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.3	Моделирование сигналов и каналов MIMO систем передачи информации /Пр/	8	4	ПК-2.1-У	Л3.2	
1.4	Пропускная способность MIMO систем передачи информации /Тема/	8	0			
1.5	Пропускная способность MIMO систем передачи информации /Лек/	8	4	ПК-2.1-З ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	

1.6	Анализ пропускной способности MIMO систем передачи информации /Пр/	8	4	ПК-2.1-У	Л3.1	
	Раздел 2. Ортогональное и неортогональное кодирование и декодирование					
2.1	Ортогональное кодирование и декодирование в MIMO системах передачи информации /Тема/	8	0			
2.2	Ортогональное кодирование и декодирование /Лек/	8	4	ПК-2.1-З ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.3	Моделирование ортогонального кодирования и декодирования /Пр/	8	4	ПК-2.1-У	Л3.1	
2.4	Неортогональное кодирование и декодирование в MIMO системах передачи информации /Тема/	8	0			
2.5	Неортогональное кодирование и декодирование /Лек/	8	4	ПК-2.1-З ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.6	Моделирование неортогонального кодирования и декодирования /Пр/	8	4	ПК-2.1-У	Л3.1	
	Раздел 3. Реализация технологии MIMO в современных и перспективных системах передачи информации					
3.1	Многопользовательские MIMO системы передачи информации /Тема/	8	0			
3.2	Многопользовательские MIMO системы передачи информации /Лек/	8	4	ПК-2.1-З ПК-2.1-В	Л1.1Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.3	Моделирование многопользовательских MIMO систем передачи информации /Пр/	8	4	ПК-2.1-У	Л3.1	
3.4	Кооперативные MIMO системы передачи информации /Тема/	8	0			
3.5	Кооперативные MIMO системы передачи информации /Лек/	8	4	ПК-2.1-З ПК-2.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.6	Моделирование кооперативных MIMO систем передачи информации /Пр/	8	4	ПК-2.1-У	Л3.1	

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы по дисциплине приведены в отдельном приложении к рабочей программе дисциплины.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л1.1	Бакулин М. Г., Варукина Л. А., Крейнделин В. Б.	Технология MIMO: принципы и алгоритмы	Москва: Горячая линия-Телеком, 2016, 244 с.	978-5-9912-0457-6, https://e.lanbook.com/book/111007
Л1.2	Паршин Ю.Н.	Пространственно-временная обработка сигналов и компенсация помех : учеб. пособие	Москва: КУРС, 2021, 200с.	978-5-907228-91-7, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Григорьев В. А., Щесняк С. С., Гулюшин В. Л., Распаев Ю. А., Лагутенко О. И., Щесняк А. С., Григорьев В. А.	Адаптивные антенные решетки. Часть 1 : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016, 181 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/65764.html
Л2.2	Григорьев В. А., Щесняк С. С., Гулюшин В. Л., Распаев Ю. А., Хворов И. А., Щесняк А. С., Григорьев В. А.	Адаптивные антенные решетки. Часть 2 : учебное пособие	Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2016, 121 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/65765.html
Л2.3	Под ред.Федорова И.Б.	Информационные технологии в радиотехнических системах : Учеб.пособие	М.:Изд-во МГТУ, 2004, 765с.	5-7038-2568-7, 1

6.1.3. Методические разработки

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л3.1	Паршин Ю.Н.	Пространственные формирование и обработка сигналов : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2017,	, https://elib.rsreu.ru/ebs/download/675
Л3.2	Паршин Ю.Н.	Пространственные формирование и обработка сигналов : метод. указ. к лаб. работам	Рязань, 2017, 56с.	, 1

6.3 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

Наименование	Описание
Операционная система Windows	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1	413 лабораторный корпус. помещение для самостоятельной работы обучающихся, лекционная аудитория Специализированная мебель (70 посадочных мест), магнитно-маркерная доска, экран. Мультимедийный проектор (NEC) ПК: Intel Core 2 duo /2Gb – 1 шт Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	410 лабораторный корпус. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования Шкафы, стеллажи для хранения учебного оборудования, контрольно-измерительная техника и инструменты для профилактического обслуживания учебного оборудования
3	501 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных занятий Специализированная мебель (37 посадочных мест) ПК: Intel Celeron CPVJ1800 – 25 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:
Изучение конспекта лекции - в тот же день, после лекции – 10-15 минут.
Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.
Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.
При изучении дисциплины полезно самостоятельно изучать материал, который еще не прочитан на лекции, но применялся на лабораторном занятии, тогда лекция будет гораздо понятнее. При изучении курса легче следовать порядку изложению материала на лекции.
Теоретический материал курса становится более понятным, когда, дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, используются материалы из электронной библиотечной системы и сети Интернет. Полезно использовать несколько учебников по курсу (бумажных или в форме файлов). Рекомендуется после изучения очередного параграфа ответить на несколько вопросов по теме. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): «о чем этот параграф?», «какие новые понятия введены, каков их смысл?», «где пригодятся полученные знания?».
Работа студента на лекции
Только слушать лекцию и записывать за лектором все, что он говорит, недостаточно. Необходимо запомнить определения, назначение элементов, понять принцип действия рассматриваемого элемента (устройства), его связь со входными и выходными характеристиками ЭПУ, ценность для формирования профессиональных компетенций инженера.
По окончании лекции рекомендуется взять у преподавателя презентацию лекции в виде файла для самостоятельной работы над темой.
Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно он это сделает, зависит и прочность усвоения знаний, и, соответственно, качество восприятия предстоящей лекции, так как он более целенаправленно будет её слушать. Необходим систематический труд в течение всего семестра.
При изучения лекционного материала у студента могут возникнуть вопросы. С ними следует обратиться к преподавателю в часы индивидуальных занятий.
Выполнение лабораторных работ
Задачи лабораторного практикума:
1) экспериментальная проверка основных положений лабораторной работы;
2) освоение программы экспериментальных исследований, включая выбор технических средств;
3) изучение принципов действия макетов и измерительных приборов;
4) приобретения умения обработки результатов эксперимента.
Поскольку планирование лабораторных работ оторвано от планирования лекционного курса, возможен вариант выполнения лабораторной работы до изучения теоретических положений, лежащих в её основе. Поэтому методические указания к лабораторным работам содержат элементы теории, лежащие в основе проводимых экспериментов, и контрольные вопросы, на которые нужно ответить в выводах по работе и при её защите.
Прежде, чем выполнять лабораторную работу, студенту необходимо разобраться в устройстве установки или макета, порядке проведения измерений, а также иметь представление о том, какие расчеты необходимо будет провести.
Выполнение каждой из запланированных работ заканчивается предоставлением отчета. Требования к форме и содержанию отчета приведены в каждой из лабораторий. Отчет по лабораторной работе рекомендуется начать оформлять еще на этапе подготовки к ее выполнению. Чтобы сэкономить время при выполнении работы, рекомендуется заранее подготовить таблицы для записи результатов измерений.
После выполнения лабораторной работы рекомендуется согласовать полученные результаты с преподавателем, после чего провести расчеты и оценку погрешности измерений согласно методическим указаниям
При подготовке к защите лабораторной работы целесообразно пользоваться дополнительной литературой, список которой приведен в методическом описании, а также конспектом лекций. От того, насколько тщательно студент готовился к защите лабораторной работы, во многом зависит и конечный результат его обучения
В процессе защиты студент отвечает на вопросы преподавателя, касающиеся теории изучаемого явления, комментирует полученные в ходе работы результаты.
Подготовка к сдаче зачёта
Зачёт – форма промежуточной проверки знаний, умений, навыков, степени освоения дисциплины. Главная задача зачёта состоит в том, чтобы у студента из отдельных сведений и деталей составилось представление об общем содержании дисциплины, стала понятной методика предмета, его система. Готовясь к зачёту, студент приводит в систему знания, полученные на лекциях, в лабораториях, на практических занятиях, разбирается в том, что осталось непонятным, и тогда изучаемая им дисциплина может быть воспринята в полном объеме..
Студенту на зачёте нужно не только знать сведения из тех или иных разделов дисциплины, но и уметь пользоваться методами естественных и технических наук, получать новые знания и т. д.
На зачёте оцениваются:
1) понимание и степень усвоения теории;
2) методическая подготовка;
3) знание фактического материала;
4) знакомство с основной и дополнительно литературой, а также с современными публикациями по данному курсу;
5) умение приложить теорию к практике, решать задачи, правильно проводить расчеты и т. д.;
6) знакомство с историей науки;
7) логика, структура и стиль ответа, умение защищать выдвигаемые положения.
Подготовку к зачёту следует начинать с определения объема материала, подлежащего проработке. Необходимо сверить конспекты с программой, чтобы убедиться, все ли разделы отражены. Отсутствующие темы изучить по учебнику

(бумажному или в форме файла) и материалам сети Интернет. Второй этап предусматривает системное изучение материала по предмету с обязательной записью всех выкладок, выводов, формул. На третьем этапе - этапе закрепления – полезно чередовать углубленное повторение особенно сложных вопросов с беглым повторением всего материала. Планируйте подготовку с точностью до часа, учитывая сразу несколько факторов: неоднородность материала и этапов его проработки (например, на первоначальное изучение у вас уходит больше времени, чем на повторение), свои индивидуальные способности, ритмы деятельности и привычки организма. Чрезмерная физическая нагрузка наряду с общим утомлением приведет к снижению тонуса интеллектуальной деятельности. Рекомендуется делать перерывы в занятиях через каждые 50-60 минут на 10 минут. После 3-4 часов умственного труда следует сделать часовой перерыв. Для сокращения времени на включение в работу целесообразно рабочие периоды делать более длительными, разделяя весь день примерно на три части – с утра до обеда, с обеда до ужина и с ужина до сна. Каждый рабочий период дня должен заканчиваться отдыхом в виде прогулки, неутомительного физического труда и т. п. Время и формы отдыха также поддаются планированию. Работая в сессионном режиме, студент имеет возможность увеличить время занятий с десяти (как требовалось в семестре) до тринадцати часов в сутки.

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Паршин Юрий Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ	**02.10.23** 12:59 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Дмитриев Владимир Тимурович, Заведующий кафедрой РУС	**02.10.23** 13:49 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	**02.10.23** 13:54 (MSK)	Простая подпись

Задача от 02.10.2023 №4696

Автор
Паршин Юрий

Исполнитель

Корячко Алексей

Новые информационные технологии в МТКС

Год набора* 2023

Форма обучения* Очная

Направление* 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Заведующий кафедрой-разработчиком* Паршин Ю.Н.

Руководитель образовательной программы* Дмитриев В.Т.

Вложения (1)

2023-2024_11_03_02_23_00_plx_Новые информационные технологии в МТКС.pdf

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Паршин Юрий Николаевич, Заведующий кафедрой РТУ	**02.10.23** 12:59 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Дмитриев Владимир Тимурович, Заведующий кафедрой РУС	**02.10.23** 13:49 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	**ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	**02.10.23** 13:54 (MSK)	Простая подпись