

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

**Основы теории космических информационно-  
управляющих потоков**  
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Радиоуправление и связь**  
Учебный план 11.05.01\_21\_00.plx  
11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы  
Квалификация **инженер**  
Форма обучения **очная**  
Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	16			
Неделя				
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	24	24	24	24
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	8	8	8	8
Иная контактная работа	0,55	0,55	0,55	0,55
Итого ауд.	48,55	48,55	48,55	48,55
Контактная работа	48,55	48,55	48,55	48,55
Сам. работа	39	39	39	39
Часы на контроль	8,75	8,75	8,75	8,75
Письменная работа на курсе	11,7	11,7	11,7	11,7
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.т.н., доц., Круглов С.Н.*

Рабочая программа дисциплины

**Основы теории космических информационно-управляющих потоков**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - специалист по специальности 11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы (приказ Минобрнауки России от 09.02.2018 г. № 94)

составлена на основании учебного плана:

11.05.01 Радиоэлектронные системы и комплексы

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Радиоуправление и связь**

Протокол от 26.06.2022 г. № 10

Срок действия программы: 2022-2023 уч.г.

Зав. кафедрой Дмитриев Владимир Тимурович

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры  
**Радиоуправление и связь**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры  
**Радиоуправление и связь**

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  
**Радиоуправление и связь**

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

**Радиоуправление и связь**

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_

<b>1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>	
1.1	В результате изучения дисциплины студент должен:
1.2	- знать структуру космических информационно-управляющих потоков и принципы функционирования отдельных блоков космических систем передачи космических информационно-управляющих потоков;
1.3	- знать новейшие технологии, применяемые в современных и перспективных космических радиосистемах передачи информации;
1.4	- понимать различные компромиссы, возникающие при проектировании космических информационно-управляющих потоков;
1.5	- уметь проводить анализ космических информационно-управляющих потоков;
1.6	- уметь формулировать выводы и практические рекомендации по результатам анализа.

<b>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.О.ДВ.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Информационные технологии в инженерной практике
2.1.2	Методы кодирования аудио и видео информации
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Основы конструирования и технологии производства РЭС
2.2.2	Производственная практика
2.2.3	Радиоматериалы и радиокомпоненты
2.2.4	Технологическая практика
2.2.5	Научно-исследовательская работа
2.2.6	Основы теории радиосистем и комплексов управления
2.2.7	Основы теории радиосистем и комплексов радиоэлектронной борьбы
2.2.8	Теоретические основы радиоэлектронной борьбы
2.2.9	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.10	Научно-исследовательская работа
2.2.11	Преддипломная практика
2.2.12	Основы теории радионавигационных систем и комплексов
2.2.13	Теоретические основы радионавигационных систем
2.2.14	Параметрические модели радиотехнических сигналов

<b>3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>
<b>ОПК-6: Способен учитывать существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при выполнении научно-исследовательской и опытно-конструкторских работ</b>
<b>ОПК-6.3. Учитывает существующие и перспективные технологии производства радиоэлектронной аппаратуры при разработке современных радиоэлектронных систем и комплексов</b>

<p><b>Знать</b>  приемы и способы отбора информации в сфере профессиональной деятельности.  основные тенденции развития радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).  основные источники информации по радиоэлектронным системам передачи информации.  в общих чертах состояние современных радиоэлектронных систем передачи информации.  основы теории телекоммуникаций, принципы построения, методы обработки и анализа сигналов, а также основные параметры и характеристики радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).  основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.</p> <p><b>Уметь</b>  систематизировать и структурировать необходимую информацию для формирования ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач.  учитывать современные тенденции развития радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков) в своей профессиональной деятельности.  работать с литературными источниками, базами данных и источниками компьютерных и сетевых технологий.  применять адекватные модели радиоэлектронных систем передачи информации с учетом характеристик различных каналов связи.  применять на практике апробированные методики расчетов современных радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).  разрабатывать методику проведения эксперимента при моделировании работы радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).</p> <p><b>Владеть</b>  способами использования информационной базы для решения профессиональных задач.  навыками построения радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков) с учетом современных тенденций.  навыками извлечения информации из литературных источников, баз данных и источников компьютерных и сетевых технологий.  информацией об апробированных и перспективных методах проектирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).  навыками моделирования радио-электронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).  навыками работы с программами моделирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).</p>
---

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	приемы и способы отбора информации в сфере профессиональной деятельности.
3.1.2	основные тенденции развития радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).
3.1.3	основные источники информации по радиоэлектронным системам передачи информации.
3.1.4	в общих чертах состояние современных радиоэлектронных систем передачи информации.
3.1.5	основы теории телекоммуникаций, принципы построения, методы обработки и анализа сигналов, а также основные параметры и характеристики радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).
3.1.6	основные приемы обработки и представления экспериментальных данных.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	систематизировать и структурировать необходимую информацию для формирования ресурсно-информационной базы для решения профессиональных задач.
3.2.2	учитывать современные тенденции развития радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков) в своей профессиональной деятельности.
3.2.3	работать с литературными источниками, базами данных и источниками компьютерных и сетевых технологий.
3.2.4	применять адекватные модели радиоэлектронных систем передачи информации с учетом характеристик различных каналов связи.
3.2.5	применять на практике апробированные методики расчетов современных радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).
3.2.6	разрабатывать методику проведения эксперимента при моделировании работы радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	способами использования информационной базы для решения профессиональных задач.
3.3.2	навыками построения радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков) с учетом современных тенденций.
3.3.3	навыками извлечения информации из литературных источников, баз данных и источников компьютерных и сетевых технологий.

3.3.4	информацией об апробированных и перспективных методах проектирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).
3.3.5	навыками моделирования радио-электронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).
3.3.6	навыками работы с программами моделирования радиоэлектронных систем передачи информации и их подсистем (модемов и кодеков).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	<b>Раздел 1. Алгоритм кодирования источника и канала передачи информации</b>					
1.1	Алгоритм кодирования источника и канала передачи информации /Тема/	5	0			
1.2	Алгоритм кодирования источника и канала передачи информации /Лек/	5	2	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
1.3	Алгоритм кодирования источника и канала передачи информации /Лаб/	5	8	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 2. Методы формирования сигналов в бортовых и наземных командно-информационных комплексах</b>					
2.1	Методы формирования сигналов в бортовых и наземных командно-информационных комплексах /Тема/	5	0			
2.2	Методы формирования сигналов в бортовых и наземных командно-информационных комплексах /Лек/	5	1	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
2.3	Методы формирования сигналов в бортовых и наземных командно-информационных комплексах /Лаб/	5	2	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 3. Алгоритмы сжатия видеоинформации в реальном масштабе времени</b>					
3.1	Алгоритмы сжатия видеоинформации в реальном масштабе времени /Тема/	5	0			
3.2	Алгоритмы сжатия видеоинформации в реальном масштабе времени /Лек/	5	2	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.3	Алгоритмы сжатия видеоинформации в реальном масштабе времени /Лаб/	5	3	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
3.4	Реализация расширения спектра скачкообразной пере-стройкой временных интервалом /Пр/	5	2	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 4. Методы защиты информации</b>					
4.1	Методы защиты информации /Тема/	5	0			
4.2	Методы защиты информации /Лек/	5	4	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 5. Совместное применение методов помехоустойчивого кодирования и модуляции</b>					
5.1	Совместное применение методов помехоустойчивого кодирования и модуляции /Тема/	5	0			
5.2	Совместное применение методов помехоустойчивого кодирования и модуляции /Лек/	5	2	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
	<b>Раздел 6. Алгоритмы цифрового представления информации</b>					

6.1	Алгоритмы цифрового представления информации /Тема/	5	0			
6.2	Алгоритмы цифрового представления информации /Лек/	5	2	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
6.3	Реализация OFDM модуляции /Лаб/	5	1	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
6.4	Реализация MIMO систем /Лаб/	5	1	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
<b>Раздел 7. Алгоритмы помехоустойчивого кодирования</b>						
7.1	Алгоритмы помехоустойчивого кодирования /Тема/	5	0			
7.2	Алгоритмы помехоустойчивого кодирования /Лек/	5	4	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
7.3	Реализация расширения спектра скачкообразной перестройкой частоты /Пр/	5	4	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
<b>Раздел 8. Алгоритмы оценки помеховой обстановки в реальном масштабе времени</b>						
8.1	Алгоритмы оценки помеховой обстановки в реальном масштабе времени /Тема/	5	0			
8.2	Алгоритмы оценки помеховой обстановки в реальном масштабе времени /Лек/	5	2	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
8.3	Алгоритмы оценки помеховой обстановки в реальном масштабе времени /Лаб/	5	1	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
8.4	Реализация расширения спектра методом прямой последовательности /Пр/	5	2	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
<b>Раздел 9. Построение перспективных радиолиний передачи космических систем связи</b>						
9.1	Построение перспективных радиолиний передачи космических систем связи /Тема/	5	0			
9.2	Построение перспективных радиолиний передачи космических систем связи /Лек/	5	1	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
<b>Раздел 10. Программно-управляемый квадратурный формирователь радиосигналов</b>						
10.1	Программно-управляемый квадратурный формирователь радиосигналов /Тема/	5	0			
10.2	Программно-управляемый квадратурный формирователь радиосигналов /Лек/	5	2	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
<b>Раздел 11. Искусственные нейронные сети на основе современной элементной базы</b>						
11.1	Искусственные нейронные сети на основе современной элементной базы /Тема/	5	0			
11.2	Искусственные нейронные сети на основе современной элементной базы /Лек/	5	2	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
<b>Раздел 12. Зачет</b>						
12.1	Зачет /Тема/	5	0			

12.2	Зачет /Зачёт/	5	8,75	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
12.3	КПКР /КПКР/	5	11,7	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
12.4	ИКР /ИКР/	5	0,55	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	
12.5	Самостоятельная работа /Ср/	5	39	ОПК-6.3-3 ОПК-6.3-У ОПК-6.3-В	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3	

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Основы теории космических информационно-управляющих потоков»»)

### 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	Кириллов С.Н., Бодров О.А.	Радиосистемы передачи информации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2012,	, <a href="https://elib.rsre.ru/ebs/download/792">https://elib.rsre.ru/ebs/download/792</a>
Л1.2	Хаусли Т.	Системы передачи и телеобработки данных	М.:Радио и связь, 1994, 456с.	5-256-00476-Х, 1
Л1.3	Камнев В.Е., Черкасов В.В., Чечин Г.В.	Спутниковые сети связи	М.:Альпина Паблишер, 2004, 536с.	5-94599-099-Х, 1

##### 6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/ название ЭБС
Л2.1	Казаков Ю.К.	Цифровые системы передачи.Параметры и характеристики : Учеб.пособие	Рязань, 2004, 48с.	5-7722-0223-5, 1
Л2.2	Васин В.А., Калмыков В.В., Себекин Ю.Н., Сенин А.И., Федоров И.Б.	Радиосистемы передачи информации	М.:Горячая линия-Телеком, 2005, 472с.	5-93517-232-1, 1
Л2.3	Крухмалев В.В., Гордиенко В.Н., Моченов А.Д.	Цифровые системы передачи : Учеб.пособие для вузов	М.:Горячая линия-Телеком, 2007, 351с.	5-93517-314-Х, 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
Kaspersky Endpoint Security	Коммерческая лицензия
Adobe Acrobat Reader	Свободное ПО
LibreOffice	Свободное ПО

**6.3.2 Перечень информационных справочных систем****7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1	516 лабораторный корпус. Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий Специализированная мебель (56 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Персональные компьютеры: 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ
2	509 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ и практических занятий Специализированная мебель (18 посадочных мест), доска, лабораторные столы, генераторы, осциллографы, источники питания, усилители измерительные, вольтметры, аттенуаторы, линии измерительные
3	507 лабораторный корпус. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторным оборудованием, для проведения лабораторных работ, лекционных и практических занятий Специализированная мебель (36 посадочных мест), магнитно-маркерная доска. Мультимедиа проектор, 1 экран. Лабораторные стенды «Исследование антенн и устройств СВЧ» – 7 шт., в состав стенда входит комплект приемо-передающих антенн, генераторы, измерительные усилители, секции детекторные и генераторные, анализаторы спектра, измерители КСВ. Персональные компьютеры 8 шт. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Методические материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические материалы по дисциплине «Основы теории космических информационно-управляющих потоков»»)

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Дмитриев Владимир Тимурович, Заведующий кафедрой	<b>08.11.22</b> 11:44 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Дмитриев Владимир Тимурович, Заведующий кафедрой	<b>08.11.22</b> 11:44 (MSK)	Простая подпись
ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР	<b>ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ</b> , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе	<b>24.11.22</b> 10:42 (MSK)	Простая подпись