

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

Теория информации и цифровая обработка сигналов
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Электронные вычислительные машины**

Учебный план v09.04.01_22_00.rlx
 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Квалификация **магистр**

Форма обучения **очно-заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Иная контактная работа	0,35	0,35	0,35	0,35
Консультирование перед экзаменом и практикой	2	2	2	2
Итого ауд.	34,35	34,35	34,35	34,35
Контактная работа	34,35	34,35	34,35	34,35
Сам. работа	65	65	65	65
Часы на контроль	44,65	44,65	44,65	44,65
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Новиков Анатолий Иванович

Рабочая программа дисциплины

Теория информации и цифровая обработка сигналов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

составлена на основании учебного плана:

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

утвержденного учёным советом вуза от 28.01.2022 протокол № 6.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Электронные вычислительные машины

Протокол от 02.06.2022 г. № 11

Срок действия программы: уч.г.

Зав. кафедрой Костров Борис Васильевич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Электронные вычислительные машины

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
Электронные вычислительные машины

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
Электронные вычислительные машины

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

Электронные вычислительные машины

Протокол от _____ 2026 г. № ____

Зав. кафедрой _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
1.1	Целью освоения дисциплины «Теория информации и цифровая обработка сигналов» является изучение основ теории информации и теории кодирования сигналов как носителей информации, передачи сигналов, а также изучение методов и алгоритмов цифровой обработки сигналов и изображений.
1.2	Задачи дисциплины:
1.3	- получение теоретических знаний о формах и видах представления информации;
1.4	
1.5	- приобретение практических навыков в области определения количества информации;
1.6	
1.7	- приобретение практических навыков по применению алгоритмов цифровой обработки сигналов и изображений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Методы и технологии управления ИТ-проектами
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
2.2.2	
2.2.3	Эксплуатационная практика
2.2.4	
2.2.5	Преддипломная практика

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)	
ПК-4: Способен осуществлять моделирование и анализ работы синтезированных цифровых устройств, выполнять модификацию в соответствии с заданными требованиями	
ПК-4.1. Выполняет аргументированный выбор программно-аппаратных средств реализации алгоритмов цифровой обработки информации	
Знать перечень и основные характеристики программных продуктов цифровой обработки сигналов и изображений Уметь обоснованно выбирать программные продукты в MATLAB, реализующие соответствующие методы обработки сигналов Владеть навыками работы с программами обработки сигналов и изображений в MATLAB	
ПК-4.2. Разрабатывает программное обеспечение для реализации алгоритмов цифровой обработки информации	
Знать теоретические основы методов цифровой обработки информации Уметь составлять блок-схемы алгоритмов и разрабатывать программное обеспечение Владеть основными приемами разработки и тестирования программных продуктов	

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	основные понятия теории информации и методы цифровой обработки сигналов
3.2	Уметь:
3.2.1	разрабатывать программное обеспечение по заданным алгоритмам
3.3	Владеть:
3.3.1	методами проектирования программных продуктов

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Форма контроля
	Раздел 1. Теория информации. Предмет и задачи					
1.1	Теория информации. Предмет и задачи /Тема/	3	0			

1.2	Основные понятия и определения теории информации. Этапы обращения информации. Система передачи информации. Понятие сигнала и его модели. Представление детерминированных сигналов /Лек/	3	1	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л1.1 Л1.2Л2.4	Устный опрос по теме лекции
1.3	Интерфейс программы, основные операторы, работа с интерпретатором, написание функций, работа с матрицами /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л3.1 Л3.2 Л3.3	Сдача и защита практического задания
1.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	3	3	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		Контрольная работа
1.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		Тестирование
	Раздел 2. Ортогональные представления сигналов					
2.1	Ортогональные представления сигналов /Тема/	3	0			
2.2	Ортогональные и ортонормированные системы функций. Обобщенный ряд Фурье. Ряды Фурье по тригонометрической системе функций. Временная форма представления сигнала. Частотная форма представления сигнала /Лек/	3	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.3Л2.5	Устный опрос по теме лекции
2.3	Частотная форма представления сигнала. Прямое и обратное преобразования Фурье. Спектры периодических сигналов /Пр/	3	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.2 Л3.3	Сдача и защита практического задания
2.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	3	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Устный опрос
2.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Тестирование
	Раздел 3. Случайный процесс как модель сигнала					
3.1	Случайный процесс как модель сигнала /Тема/	3	0			
3.2	Вероятностные характеристики случайного процесса. Стационарность и эргодичность случайных процессов. Основные свойства спектральной плотности. Спектральное представление случайных сигналов. Частотное представление стационарных случайных сигналов /Лек/	3	1	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		Устный опрос по теме лекции
3.3	Вероятностные характеристики случайного процесса /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л3.2 Л3.3	Сдача и защита практического задания
3.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	3	3	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		Контрольная работа
3.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		Письменный опрос
	Раздел 4. Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов					
4.1	Дискретизация и восстановление непрерывных сигналов /Тема/	3	0			
4.2	Постановка задачи дискретизации. Равномерная дискретизация по частотному критерию. Квантование сигналов. Восстановление непрерывных сигналов /Лек/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л2.3	Устный опрос по теме лекции

4.3	Равномерная дискретизация по частотному критерию. Квантование сигналов /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л3.2 Л3.3	Сдача и защита практического задания
4.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	3	3	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		Контрольная работа
4.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	4	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		Письменный опрос
	Раздел 5. Методы фильтрации шума в составе аэрокосмических изображений					
5.1	Методы фильтрации шума в составе аэрокосмических изображений /Тема/	3	0			
5.2	Источники формирования случайных искажений изображений в системах технического зрения авиационного применения. Проблемы оценки качества процесса фильтрации. Линейные фильтры: алгоритмы, вычислительная сложность, эффективность подавления шума, эффект размытия границ. Нелинейные фильтры: алгоритмы, вычислительная сложность, эффективность подавления шума, сравнение алгоритмов по качеству сохранения границ /Лек/	3	3	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л2.1	Устный опрос по теме лекции
5.3	Линейные и нелинейные методы фильтрации шума. Фильтрация помех с использованием преобразования спектра сигнала в частотной области и обратного преобразования Фурье /Пр/	3	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.2 Л3.3	Сдача и защита практического задания
5.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	3	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Контрольная работа
5.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	5	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Устный опрос
	Раздел 6. Методы выделения границ перепада яркости на изображениях					
6.1	Методы выделения границ перепада яркости на изображениях /Тема/	3	0			
6.2	Постановка задачи, критерии эффективности. Классификация методов детектирования границ. Градиентные методы детектирования: общая схема градиентных алгоритмов, матричные и строчные маски, понятия «сильных» и «слабых» линий. Алгоритм Кенни, алгоритм углового коэффициента. Методы оценки получаемых контурных изображений /Лек/	3	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л1.4	Устный опрос по теме лекции
6.3	Классификация методов детектирования границ. Градиентные методы детектирования: общая схема, матричные и строчные маски. Алгоритм Кенни, алгоритм углового коэффициента /Пр/	3	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	Л3.2 Л3.3	Сдача и защита практического задания
6.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	3	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Тестирование
6.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	5	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Контрольная работа
	Раздел 7. Методы поиска ключевых точек на изображениях					
7.1	Методы поиска ключевых точек на изображениях /Тема/	3	0			

7.2	Методы поиска ключевых точек на изображениях в градациях серого. Методы поиска ключевых точек (угловых структур) на контурных изображениях. Аппроксимация контуров на бинарных изображениях многоугольниками /Лек/	3	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Устный опрос по теме лекции
7.3	Методы поиска ключевых точек (угловых структур) на контурных изображениях. Аппроксимация контуров на бинарных изображениях многоугольниками /Пр/	3	2	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В	ЛЗ.2 ЛЗ.3	Сдача и защита практического задания
7.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	3	4	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Проверочная работа
7.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	5	ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Коллоквиум
	Раздел 8. Задачи высокого уровня, возникающие при обработке АКИ					
8.1	Задачи высокого уровня, возникающие при обработке АКИ /Тема/	3	0			
8.2	Реальные (РИ) и виртуальные (ВИ) изображения. Проблема совмещения РИ и ВИ, методы ее решения. Восстановление размытых изображений. Обнаружение и сопровождение объектов /Лек/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	Л2.2	Устный опрос по теме лекции
8.3	Проблема совмещения РИ и ВИ, методы ее решения. Восстановление размытых изображений. Обнаружение и сопровождение объектов /Пр/	3	2	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В	ЛЗ.2 ЛЗ.3	Сдача и защита практического задания
8.4	Изучение конспекта лекций /Ср/	3	5	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		Устный опрос
8.5	Изучение методических указаний, подготовка к практическим занятиям /Ср/	3	5	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В		Проверочная работа
	Раздел 9. Промежуточная аттестация					
9.1	Промежуточная аттестация /Тема/	3	0			
9.2	Иная контактная работа /ИКР/	3	0,35	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Консультация
9.3	Консультирование перед экзаменом /Кнс/	3	2			Консультация, разбор возникающих вопросов
9.4	Экзамен /Экзамен/	3	44,65	ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В		Итоговый контроль: экзамен по курсу

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программы дисциплины (см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Теория информации и цифровая обработка сигналов»»).

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	Нечаев Г.И.	Прикладная теория информации : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2015,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/1077
Л1.2	Костров Б.В.	Теория информации : Учебное пособие	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2006,	, https://elib.rsr.eu.ru/ebs/download/2281
Л1.3	Самсонов Б.Б., Плохов Е.М., Филоненков А.И., Кречет Т.В.	Теория информации и кодирование	Ростов-на-Дону:Феникс, 2002, 287с.	5-222-02240-4, 1
Л1.4	под ред. Л.Н.Костяшкина, М.Б.Никифорова	Обработка изображений в авиационных системах технического зрения : монография	М.: ФИЗМАТЛИТ, 2016, 240с.	978-5-9221-1678-7, 1

6.1.2. Дополнительная литература

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
Л2.1	Ермакова А. Н., Богданова С. В.	Информатика : учебное пособие для студентов высших учебных заведений	Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, Сервисшкола, 2013, 184 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/48250.html
Л2.2	Соколов В. П., Тарасова Н. П., Шелухин О. И.	Кодирование в системах защиты информации : учебное пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2016, 94 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/61485.html
Л2.3	Санников В. Г.	Теория информации и кодирования : учебное пособие	Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2015, 95 с.	2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/61558.html
Л2.4	Игнатов В.А.	Теория информации и передачи сигналов : Учеб.для вузов	М.:Радио и связь, 1991, 280с.	5-256-00411-5, 1
Л2.5	Бодров О.А., Коричнев Л.П.	Прикладная теория информации : Учеб.пособие	Рязань, 2004, 48с.	, 1

6.1.3. Методические разработки

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

№	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Количество/название ЭБС
ЛЗ.1	В.В.Баринов, О.А.Бодров, Н.И.Парфилова	Теория информации : Методические указания	Рязань: РИЦ РГРТУ, 2005,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/205
ЛЗ.2	Новиков А.И., Пронькин А.В.	Основы теории информации и цифровой обработки сигналов. Часть 1: метод. указ. к практ. занятиям : Методические указания	Рязань: , 2020,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2762
ЛЗ.3	Новиков А.И.	Основы теории информации и цифровой обработки сигналов. Часть 2: Ряды Фурье, дискретное преобразование Фурье: методические указания к практическим занятиям : Методические указания	Рязань: , 2021,	, https://elibrsr.eu.ru/ebs/download/2879

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
LibreOffice	Свободное ПО
Visual studio community	Свободное ПО
MATLAB R2010b	Бессрочно. Matlab License 666252

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	Система КонсультантПлюс http://www.consultant.ru
6.3.2.2	Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ http://www.garant.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1	02/1-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 64 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
2	122 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 10 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 955, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 56 мест, мультимедиа проектор, интерактивная доска, компьютер, специализированная мебель, доска
3	209 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 14 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 48 мест, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
4	210 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 44 места, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска
5	32-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 13 компьютеров (CPU AMD Phenom II X4 965, 4 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 14 мест, лабораторное сетевое оборудование, мультимедиа проектор, экран, компьютер, специализированная мебель, доска

6	02/2-БИ бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, лабораторных работ, практических и самостоятельных занятий 9 компьютеров (CPU Intel Core i5-3470, 8 ГБ ОЗУ) (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ, 18 мест, специализированная мебель
---	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ «Методические указания дисциплины «Теория информации и цифровая обработка сигналов»»).

Подписано заведующим кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой
06.10.2022 11:00 (MSK), Простая подпись

Подписано заведующим выпускающей кафедры

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Костров Борис Васильевич, Заведующий кафедрой
06.10.2022 11:00 (MSK), Простая подпись

Подписано проректором по УР

ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ, Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе
12.10.2022 15:04 (MSK), Простая подпись