

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

Цифровая обработка сигналов
рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Космических технологий**
Учебный план 02.03.01_21_00.plx
02.03.01 Математика и компьютерные науки
Квалификация **бакалавр**
Форма обучения **очная**
Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 8 (4.2) | | Итого | |
|---|----------------|-------|-------|-------|
| | 8 | | | |
| Неделя | 8 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Лабораторные | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Иная контактная работа | 0,25 | 0,25 | 0,25 | 0,25 |
| Итого ауд. | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Контактная работа | 32,25 | 32,25 | 32,25 | 32,25 |
| Сам. работа | 31 | 31 | 31 | 31 |
| Часы на контроль | 8,75 | 8,75 | 8,75 | 8,75 |
| Итого | 72 | 72 | 72 | 72 |

г. Рязань

Программу составил(и):

д.техн.н., проф., Васильев Евгений Петрович

Рабочая программа дисциплины

Цифровая обработка сигналов

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 807)

составлена на основании учебного плана:

02.03.01 Математика и компьютерные науки

утвержденного учёным советом вуза от 25.06.2021 протокол № 10.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Космических технологий

Протокол от 28.05.2023 г. № 7

Срок действия программы: 2021-2025 уч.г.

Зав. кафедрой Гусев Сергей Игоревич

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

Протокол от _____ 2022 г. № ____

Зав. кафедрой _____

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Космических технологий

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
Космических технологий

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

Космических технологий

Протокол от _____ 2025 г. № ____

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины является теоретическое и практическое освоение методов и средств цифровой обработки сигналов для успешного проведения исследований и разработок по созданию и обеспечению функционирования радиоэлектронных устройств и систем различного назначения. |
| 1.2 | |
| 1.3 | Задачи дисциплины (модуля): |
| 1.4 | - изучение методов математического описания систем цифровой обработки сигналов, способов их синтеза, математического моделирования и аппаратно-программной реализации; |
| 1.5 | |
| 1.6 | - применение приобретенных знания по цифровой обработке сигналов для решения прикладных задач в соответствии с требованиями квалификационной характеристики и компетенциями. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В |
| 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Геоинформатика |
| 2.1.2 | Научно-исследовательская работа |
| 2.1.3 | Операционные системы и системное программное обеспечение |
| 2.1.4 | Основы конструирования электронных средств |
| 2.1.5 | Основы научных исследований |
| 2.1.6 | Производственная практика |
| 2.1.7 | Основы CASE- и CALS-технологий |
| 2.1.8 | Технологическая (проектно-технологическая) практика) |
| 2.1.9 | Основы построения инфокоммуникационных систем |
| 2.1.10 | Технологии разработки информационных систем |
| 2.1.11 | Электроника, микроэлектроника и нанoeлектроника |
| 2.1.12 | Математические методы в компьютерных науках |
| 2.1.13 | Основы конструирования электронных средств |
| 2.1.14 | Основы научных исследований |
| 2.1.15 | Анализ и визуализация данных |
| 2.1.16 | Презентационная графика в научных исследованиях |
| 2.1.17 | Электроника, микроэлектроника и нанoeлектроника |
| 2.1.18 | Основы алгоритмизации и объектно-ориентированное программирование |
| 2.1.19 | Машинное обучение и искусственный интеллект |
| 2.1.20 | Научно-исследовательская работа |
| 2.1.21 | Производственная практика |
| 2.1.22 | Технологическая (проектно-технологическая) практика) |
| 2.1.23 | Основы теории решения изобретательских задач |
| 2.1.24 | Современные технологии программирования |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: |

| 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|--|--|
| ПК-4: Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования | |
| ПК-4.1. Разрабатывает и реализует математические модели | |
| Знать Знает математические основы цифровой обработки сигналов | |
| Уметь Умеет применять математический аппарат цифровой обработки сигналов для решения практических задач | |
| Владеть Владеет способностью ставить исследовательские задачи для совершенствования методов цифровой обработки сигналов | |
| ПК-4.2. Применяет пакеты прикладных программ моделирования | |

| |
|--|
| Знать Знает технологию работы с использованием пакетов MathCad и MathLab |
| Уметь Умеет применять пакеты прикладных программ MathCad и MathLab |
| Владеть Владеет способностью анализировать результаты работы моделирования |

ПК-6: Способен проводить научные исследования по отдельным разделам исследуемой тематики

| |
|--|
| ПК-6.1. Проводит работы по обработке и анализу научно-технической документации и результатов исследования |
| Знать Знает методику работы с научно-технической документацией |
| Уметь Умеет обобщать делать выводы по результатам исследований |
| Владеть Владеет способностью проводить работы в коллективе разработчиков |
| ПК-6.2. Выполняет эксперименты и оформляет результаты исследований и разработок |
| Знать Знает технологию работы на современном оборудовании |
| Уметь Умеет оформлять результаты исследований и разработок с использованием прикладных программ |
| Владеть Владеет способностью научно обосновать представленные результаты исследований и разработок |
| ПК-6.3. Выполняет элементы документации, планов и программ проведения отдельных этапов работ |
| Знать Знает основы и технологию работы с научной документацией, планами и программами отдельных этапов работы |
| Уметь Умеет выделить и обосновать основные результаты отдельных этапов работ |
| Владеть Владеет способностью грамотно и логически обоснованно выполнять элементы документации, планов и программ |

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен

| | |
|---------------------|--|
| 3.1 Знать: | |
| 3.1.1 | Знает математические основы цифровой обработки сигналов, технологию работы с использованием пакетов MathCad и MathLab, методику работы с научно-технической документацией, технологию работы на современном оборудовании, основы и технологию работы с научной документацией, планами и программами отдельных этапов работы. |
| 3.2 Уметь: | |
| 3.2.1 | Умеет применять математический аппарат цифровой обработки сигналов для решения практических задач, применять пакеты прикладных программ MathCad и MathLab, обобщать делать выводы по результатам исследований, оформлять результаты исследований и разработок с использованием прикладных программ, выделить и обосновать основные результаты отдельных этапов работ. |
| 3.3 Владеть: | |
| 3.3.1 | Владеет способностью ставить исследовательские задачи для совершенствования методов цифровой обработки сигналов, анализировать результаты работы моделирования, проводить работы в коллективе разработчиков, научно обосновать представленные результаты исследований и разработок, грамотно и логически обоснованно выполнять элементы документации, планов и программ. |

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Форма контроля |
|-------------|--|----------------|-------|--|-------------------------------|-----------------------|
| | Раздел 1. Основной модуль | | | | | |
| 1.1 | Основы анализа сигналов. /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 1.2 | Основы анализа сигналов. Классификация сигналов. Энергия и мощность сигнала. Ряд Фурье. Преобразование Фурье. Корреляционный анализ. Комплексная огибающая. Случайные сигналы. /Лек/ | 8 | 2 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.3-3 ПК-6.3-У | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |

| | | | | | | |
|-----|--|---|---|--|---|--------------------------|
| 1.3 | Корреляционный анализ. /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.4 | Изучение конспекта лекций и литературы. Подготовка к ЛР, оформление отчета. /Ср/ | 8 | 3 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Форма контроля: зачет |
| 1.5 | Аналоговые системы. /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 1.6 | Аналоговые системы. Классификация систем. Характеристики линейных систем. Преобразование случайного процесса в линейной системе. Способы описания линейных систем. /Лек/ | 8 | 2 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.3-3 ПК-6.3-У | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.7 | Преобразование случайного процесса в линейной системе. /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.8 | Изучение конспекта лекций и литературы. Подготовка к ЛР, оформление отчета. /Ср/ | 8 | 4 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Форма контроля: зачет |
| 1.9 | Дискретные сигналы. /Тема/ | 8 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|------|--|---|---|--|---|--------------------------|
| 1.10 | Дискретные сигналы. Аналоговые, цифровые и дискретные сигналы. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование. Спектр дискретного сигнала. Теорема Котельникова. Z-преобразование. Дискретные случайные сигналы. /Лек/ | 8 | 2 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.3-3 ПК-6.3-У | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.11 | Аналоговые, цифровые и дискретные сигналы. /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.12 | Изучение конспекта лекций и литературы. Подготовка к ЛР, оформление отчета. /Ср/ | 8 | 4 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Форма контроля: зачет |
| 1.13 | Дискретные системы. /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 1.14 | Дискретные системы. /Лек/ | 8 | 2 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.3-3 ПК-6.3-У | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.15 | Преобразование случайного сигнала в дискретной системе. /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |

| | | | | | | |
|------|---|---|---|--|---|--------------------------|
| 1.16 | Изучение конспекта лекций и литературы. Подготовка к ЛР, оформление отчета. /Ср/ | 8 | 4 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Форма контроля: зачет |
| 1.17 | Спектральный анализ. /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 1.18 | Спектральный анализ. Дискретное преобразование Фурье. Алгоритмы быстрого преобразования Фурье. Спектр дискретного случайного процесса. задач. Основные принципы реализации вычислительных процессов (линейные, ветвление, циклы). /Лек/ | 8 | 2 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.3-3 ПК-6.3-У | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.19 | Дискретное преобразование Фурье. /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.20 | Изучение конспекта лекций и литературы. Подготовка к ЛР, оформление отчета. /Ср/ | 8 | 4 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Форма контроля: зачет |
| 1.21 | Проектирование дискретных фильтров. /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 1.22 | Проектирование дискретных фильтров. Метод билинейного z-преобразования. Метод инвариантной импульсной характеристики. Прямые методы синтеза. Субоптимальный синтез нерекурсивных фильтров. /Лек/ | 8 | 2 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.3-3 ПК-6.3-У | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |

| | | | | | | |
|------|---|---|---|--|--|--------------------------|
| 1.23 | Метод инвариантной импульсной характеристики. /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.24 | Изучение конспекта лекций и литературы. Подготовка к ЛР, оформление отчета. /Ср/ | 8 | 4 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Форма контроля: зачет |
| 1.25 | Эффекты квантования в цифровых системах. /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 1.26 | Эффекты квантования в цифровых системах. Формы представления чисел. Процесс квантования. Эффекты квантования в цифровых фильтрах. /Лек/ | 8 | 2 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.3-3 ПК-6.3-У | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.27 | Процесс квантования. /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.28 | Изучение конспекта лекций и литературы. Подготовка к ЛР, оформление отчета. /Ср/ | 8 | 4 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Форма контроля: зачет |
| 1.29 | Модуляция и демодуляция. /Тема/ | 8 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|---|--|---|------|--|--|--|
| 1.30 | Модуляция и демодуляция. Амплитудная модуляция. Угловая модуляция. Квадратурная модуляция. Способы модуляции, используемые при передаче цифровой информации. /Лек/ | 8 | 2 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.3-3 ПК-6.3-У | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.31 | Способы модуляции, используемые при передаче цифровой информации. /Лаб/ | 8 | 2 | ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э4 Э5 | Форма контроля: зачет |
| 1.32 | Изучение конспекта лекций и литературы. Подготовка к ЛР, оформление отчета. /Ср/ | 8 | 4 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Форма контроля: зачет |
| Раздел 2. Подготовка и проведение промежуточной аттестации | | | | | | |
| 2.1 | Подготовка и проведение зачета /Тема/ | 8 | 0 | | | |
| 2.2 | Иная контактная работа /ИКР/ | 8 | 0,25 | ПК-4.1-3 ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-3 ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-3 ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-3 ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-3 ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | Обсуждение с преподавателем дополнительных вопросов, возникших при изучении предметной области |

| | | | | | | |
|-----|----------------------------------|---|------|--|--|---|
| 2.3 | Проверка знаний студента /Зачёт/ | 8 | 8,75 | ПК-4.1-З ПК-4.1-У ПК-4.1-В ПК-4.2-З ПК-4.2-У ПК-4.2-В ПК-6.1-З ПК-6.1-У ПК-6.1-В ПК-6.2-З ПК-6.2-У ПК-6.2-В ПК-6.3-З ПК-6.3-У ПК-6.3-В | Л1.1Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5 Э6 Э7 | В соответствии с результатом ставится зачет/незачет |
|-----|----------------------------------|---|------|--|--|---|

5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "Оценочные материалы по дисциплине 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 | Умняшкин С. В. | Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие | Москва: Техносфера, 2019, 550 с. | 978-5-94836-557-2, http://www.iprbookshop.ru/93353.html |

6.1.2. Дополнительная литература

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|------|---|---|---|---|
| Л2.1 | Сидельников Г. М., Калачиков А. А. | Цифровая обработка сигналов мультимедиа : учебное пособие | Новосибирск: Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, 111 с. | 2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/74664.html |
| Л2.2 | Иванова В. Е., Тяжев А. И., Тяжев А. И. | Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры : учебное пособие | Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017, 253 с. | 2227-8397, http://www.iprbookshop.ru/75425.html |

6.1.3. Методические разработки

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|------|---------------------------|--|---------------------|-------------------------|
| Л3.1 | Витязев В.В., Зайцев А.А. | Основы многоскоростной обработки сигналов : Учеб.пособие | Рязань, 2005, 124с. | , 1 |

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/название ЭБС |
|------|---------------------------|--|---------------------|-------------------------|
| Л3.2 | Витязев В.В., Зайцев А.А. | Основы многоскоростной обработки сигналов : Учеб.пособие | Рязань, 2006, 104с. | , 1 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

| | | | | |
|----|--|--|--|--|
| Э1 | Библиотека и форум по программированию. | | | |
| Э2 | Национальный открытый университет ИНТУИТ. | | | |
| Э3 | Электронно-библиотечная система «Лань», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля. | | | |
| Э4 | Электронно-библиотечная система «IPRbooks», режим доступа – с любого компьютера РГРТУ без пароля, из сети интернет по паролю. | | | |
| Э5 | Электронно-библиотечная система РГРТУ: свободный доступ из корпоративной сети РГРТУ, доступ из сети Интернет по паролю. | | | |
| Э6 | Справочная правовая система КонсультантПлюс [Электронный ресурс]. – Режим доступа: свободный доступ (будние дни – 20.00-24.00, выходные и праздничные дни – круглосуточно) | | | |
| Э7 | Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ по паролю. | | | |

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 |
| OpenOffice | Свободное ПО |

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

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

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| 1 | 260 учебно-административный корпус. Учебная аудитория для проведения учебных Специализированная мебель (15 посадочных мест), аудиторная доска, экран, проектор, ПК: 10 шт. Возможность подключения к сети «Интернет» и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ. |
| 2 | 21 бизнес-инкубатор. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, лабораторных и практических работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы 12 мест, 2 экрана, доска, 12 компьютеров (компьютерный класс) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Методическое обеспечение приведено в приложении к рабочей программе дисциплины (см. документ "МО дисциплины ЦИФРОВАЯ ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ").

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

| | | | |
|---|---|--------------------------------|-----------------|
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ | ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Гусев Сергей Игоревич, Проректор по научной работе и инновациям | 29.09.23 18:17 (MSK) | Простая подпись |
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ | ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Гусев Сергей Игоревич, Проректор по научной работе и инновациям | 29.09.23 18:17 (MSK) | Простая подпись |
| ПОДПИСАНО ПРОРЕКТОРОМ ПО УР | ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ , Корячко Алексей Вячеславович, Проректор по учебной работе | 29.09.23 19:02 (MSK) | Простая подпись |