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

# Интеллектуальная поддержка принятия решений в системах медицинского назначения

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Учебный план 12.03.04_25_00.plx
12.03.04 Биотехнические системы и технологии

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | **7 (4.1)** | | Итого | |
|---|---|---|---|---|
| Недель | 16 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 32 | 32 | 32 | 32 |
| 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. | 50,35 | 50,35 | 50,35 | 50,35 |
| Контактная работа | 50,35 | 50,35 | 50,35 | 50,35 |
| Сам. работа | 49 | 49 | 49 | 49 |
| Часы на контроль | 44,65 | 44,65 | 44,65 | 44,65 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 |

г. Рязань

Программу составил(и):
*к.т.н., доц., Виноградов Александр Леонидович*

Рабочая программа дисциплины
**Интеллектуальная поддержка принятия решений в системах медицинского назначения**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:
ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.04 Биотехнические системы и технологии (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 950)

составлена на основании учебного плана:
12.03.04 Биотехнические системы и технологии
утвержденного учёным советом вуза от 28.02.2025 протокол № 8.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от 04.07.2025 г. № 8
Срок действия программы: 20252029 уч.г.
Зав. кафедрой Жулев Владимир Иванович

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

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
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от __ _____ 2027 г. № __

Зав. кафедрой _____

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры
**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от __ _____ 2028 г. № __

Зав. кафедрой _____

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

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2029-2030 учебном году на заседании кафедры

**Информационно-измерительной и биомедицинской техники**

Протокол от __ _____ 2029 г. № __

Зав. кафедрой _____

| 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) | |
|---|---|
| 1.1 | Целью освоения дисциплины «Автоматизация обработки биомедицин-ской информации» (АО БМИ) является подготовка специалиста в области методов автоматизации сбора, обработки и представления экспериментальной информации о состоянии биообъекта в различных условиях функционирования, получения практических навыков использования теоретических положений для исследования биоэлектрических сигналов, приобретения практического опыта решения прикладных задач. |

| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | |
|---|---|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.В.ДВ.05 |
| **2.1** | **Требования к предварительной подготовке обучающегося:** |
| 2.1.1 | Методы обработки биомедицинских сигналов и данных |
| 2.1.2 | Производственная практика |
| 2.1.3 | Цифровые устройства и системы медико-биологического назначения |
| 2.1.4 | Планирование и автоматизация экспериментальных исследований |
| **2.2** | **Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:** |
| 2.2.1 | Автоматизированные информационно-измерительные системы |
| 2.2.2 | Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы |
| 2.2.3 | Преддипломная практика |

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПК-1: Способен к обработке, анализу и представлению медико-биологической и технической информации с использованием современных информационных технологий и технических средств**

**ПК-1.2. Использует информационные технологии для обработки, анализа и представления экспериментальных данных**

**Знать**
основные принципы представления и преобразования биомедицинской информации, включая методы аппроксимации и интерполяции биоэлектрических сигналов, цифровую фильтрацию, статистические методы анализа данных, синтез и анализ случайных процессов.

**Уметь**
применять типовые структуры и алгоритмы для автоматизации обработки биомедицинской информации.

**Владеть**
навыками использования современных информационных технологий при обработке и представлении экспериментальных данных.

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

| **3.1** | **Знать:** |
|---|---|
| 3.1.1 | основные принципы представления и преобразования биомедицинской информации, включая методы аппроксимации и интерполяции биоэлектрических сигналов, цифровую фильтрацию, статистические методы анализа данных, синтез и анализ случайных процессов. |
| **3.2** | **Уметь:** |
| 3.2.1 | применять типовые структуры и алгоритмы для автоматизации обработки биомедицинской информации. |
| 3.2.2 | |
| **3.3** | **Владеть:** |
| 3.3.1 | навыками использования современных информационных технологий при обработке и представлении экспериментальных данных. |

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетен-ции | Литература | Форма контроля |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Раздел 1. Изучение вопросов автоматизации обработки биомедицинской информации** | | | | | |
| 1.1 | Введение. Основы анализа структурных и функциональных схем современных систем функциональной диагностики, обработки медико-биологических сигналов. /Тема/ | 7 | 0 | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.2 | Введение. Цель и задачи курса. Связь с другими дисциплинами. Обобщенная структурная схема автоматизированной системы сбора и обработки биомедицинской информации. Основные этапы обработки экспериментальных данных в автоматизированных биомедицинских системах. Этапы развития математических методов обработки и анализа биомедицинской информации. /Лек/ | 7 | 4 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.3 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/ | 7 | 9 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.4 | Биомедицинские сигналы, их представление и преобразование. /Тема/ | 7 | 0 | | | |
| 1.5 | Сигнал как материальный носитель информации. Классификация сигналов. Детерминированные и случайные сигналы. Непрерывные и цифровые сигналы; периодические, почти периодические и переходные сигналы. Шумы и помехи.<br>Размерность сигналов. Математические модели сигналов. Виды моделей. Пространство сигналов. Математическое описание сигналов. Аппроксимация сигналов системами ортогональных функций. Ортогональность и ортонормированность с весом.<br>Разложение периодических сигналов по системе тригонометрических функций. Ряды Фурье. Интеграл Фурье. Спектры одиночных сигналов и периодической последовательности импульсов.<br>Преобразование сигналов в линейных цепях. Теоремы о спектрах. Спектры суммы, производной интеграла. Спектр произведения и свертки функций.<br>Разложение в ряд Котельникова. Теорема Котельникова.<br>Аппроксимация сигналов системами специальных функций: ортогональными полиномами Лежандра, Чебышева, функциями Хаара и Уолша. Выбор базисных функций. Спектры специальных функции и их связь со спектром Фурье.<br>/Лек/ | 7 | 4 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.6 | Современные системы автоматизации математических расчетов /Пр/ | 7 | 4 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.7 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/ | 7 | 10 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.8 | Введение в цифровую фильтрацию. /Тема/ | 7 | 0 | | | |
| 1.9 | Цифровые сигналы и системы. Линейные системы инвариантные к сдвигу. Устойчивость и физическая реализуемость. Линейные разностные уравнения с постоянными коэффициентами. Представление дискретных сигналов и систем в частотной области. Дискретизация сигналов с непрерывным временем. Прямое Z-преобразование. Обратное Z-преобразование. Теоремы о Z-преобразовании. Передаточная функция. Представление периодических последовательностей дискретным рядом Фурье. Свойства дискретного ряда Фурье. Преобразование по Фурье последовательности конечной длительности. Дискретное преобразование Фурье. Свойства ДПФ. Методы расчета цифровых фильтров с конечной импульсной характеристикой. Метод окон. Метод частотной выборки. Рекурсивные цифровые фильтры (РЦФ). Принципы рекурсивной фильтрации. Конструкция РЦФ. Каскадная форма. Параллельная форма. Устранение сдвига фазы. Режекторные и селекторные фильтры. Комплексная z-плоскость. Режекторный фильтр постоянной составляющей сигнала. Режекторный фильтр произвольной частоты. Селекторный фильтр. Билинейное z-преобразование. Принцип преобразования. Деформация частотной шкалы. Типы рекурсивных частотных фильтров. Аппроксимационная задача. Передаточная функция. Виды фильтров. Низкочастотный фильтр Баттерворта. Передаточная функция. Крутизна среза. Порядок фильтра. Преобразование Лапласа. Билинейное преобразование. Высокочастотный фильтр Баттерворта. Прямой метод синтеза цифровых фильтров. Полосовой фильтр Баттерворта. /Лек/ | 7 | 8 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.10 | Нерекурсивные цифровые фильтры /Пр/ | 7 | 4 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.11 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/ | 7 | 10 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.12 | Статистические методы анализа данных. /Тема/ | 7 | 0 | | | |
| 1.13 | Задачи математической статистики. Выборочный метод. Требования к выборке. Оценивание неизвестных параметров распределения. Требования к оценкам. Методы получения оценок. Метод максимального правдоподобия. Метод моментов. Метод квантилей. Интервальное оценивание. Распределения связанные с нормальным. Теорема Фишера. Интервальное оценивание неизвестных параметров нормальной генеральной совокупности. Проверка статистических гипотез. Общая схема проверки статистических гипотез. Отношение правдоподобия. Критерий Неймана -Пирсона. Критерий Байеса. Критерий идеального наблюдателя. Критерий последовательного наблюдателя. /Лек/ | 7 | 8 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.14 | Проверка статистических гипотез о нормальном законе распределения по критерию Пирсона /Пр/ | 7 | 4 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.15 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/ | 7 | 10 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.16 | Синтез и анализ случайных процессов. /Тема/ | 7 | 0 | | | |
| 1.17 | Классификация случайных сигналов. Стационарность в узком и широком смыслах. Свойство эргодичности. Законы распределения случайных процессов. Характеристическая функция. Одномерные многомерные функции распределения. Числовые характеристики. Корреляционная функция и ее свойства. Нормированная корреляционная функция. Интервал корреляции. Методы оценки интервала корреляции. Корреляционные функции типовых детерминированных сигналов. Типовые корреляционные функции случайных процессов.<br>Спектральная плотность. Свойства. Нормированная спектральная плотность. Связь спектральной плотности и корреляционной функции. Теорема Винера-Хинчина.<br>Системы случайных функций. Совместное распределение. Взаимная корреляционная функция и спектральная плотность.<br>Преобразование случайных процессов в линейных цепях. Сложение, дифференцирование и интегрирование случайных процессов. Корреляционная функция и спектральная плотность суммы, производной и интеграла.<br>Взаимокорреляционная функция процесса и его производной. Нарушение стационарности при интегрировании. Математическое ожидание, дисперсия, спектральная плотность и корреляционная функция случайного процесса на выходе линейных цепей. Связь сигнала на входе и выходе.<br>Аппаратурное определение статистических характеристик случайных процессов. Особенности. Оценки статистических характеристик. Требования к оценкам.<br>Оценка математического ожидания по непрерывной реализации и дискретным отсчетам. Статистическая погрешность.<br>Условия эргодичности случайных процессов. Оценка средней мощности и дисперсии по непрерывной реализации и дискретным отсчетам.<br>Оценка спектральной плотности и корреляционной функции.<br>/Лек/ | 7 | 8 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 1.18 | Моделирование случайного процесса с заданной спектральной плотности на основе разложения Райса-Пирсона. /Пр/ | 7 | 4 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |
| 1.19 | Изучение лекционного материала. Подготовка к практическим работам /Ср/ | 7 | 10 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | Экзамен |
| | **Раздел 2. Промежуточная аттестация** | | | | | |
| 2.1 | Подготовка и сдача экзамена /Тема/ | 7 | 0 | | | |
| 2.2 | Подготовка к экзамену /Экзамен/ | 7 | 44,65 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | |
| 2.3 | Консультация /Кнс/ | 7 | 2 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.7 Л1.8<br>Л1.9 Л1.10<br>Л1.11Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4 Л2.5<br>Л2.6Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 | |
| 2.4 | Сдача экзамена /ИКР/ | 7 | 0,35 | ПК-1.2-З<br>ПК-1.2-У<br>ПК-1.2-В | | |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Оценочные материалы приведены в приложении к рабочей программе дисциплины
(см. документ «Оценочные материалы по дисциплине «Интеллектуальная поддержка принятия решений»)

## 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 | Алан Оппенгейм, Рональд Шафер, Кулешов С. А., Махиянова Е. Б., Орлова Н. Ф. | Цифровая обработка сигналов | Москва: Техносфера, 2012, 1048 с. | 978-5-94836-329-5, http://www.iprbookshop.ru/26906.html |
| Л1.2 | Сергиенко А.Б. | Цифровая обработка сигналов : Учеб.пособие для вузов | СПб.:Питер, 2005, 603с. | 5-318-00666-3, 1 |
| Л1.3 | Сергиенко А.Б. | Цифровая обработка сигналов : Учеб.для вузов | СПб.:Питер, 2006, 750с. | 5-469-00816-9, 1 |
| Л1.4 | Гольденберг Л.М., Матюшкин Б.Д., Поляк М.Н. | Цифровая обработка сигналов : Учеб.пособие для вузов | М.:Радио и связь, 1990, 256с. | 5-256-00678-9, 1 |
| Л1.5 | Баскаков С.И. | Радиотехнические цепи и сигналы : Учеб.для вузов | М.:Высш.шк., 2003, 762с. | 5-06-003843-2, 1 |
| Л1.6 | Гмурман В.Е. | Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб.пособие для вузов | М.:Высш.шк., 2000, 479с. | 5-06-003464-X, 1 |
| Л1.7 | Гмурман В.Е. | Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб.пособие для вузов | М.:Высш.шк., 2001, 479с. | 5-06-003464-X, 1 |
| Л1.8 | Баскаков С.И. | Радиотехнические цепи и сигналы : Учебник для вузов по спец."Радиотехника" | М.:Высш.шк., 2000, 462с. | 5-06-003843-2, 1 |
| Л1.9 | Баскаков С.И. | Радиотехнические цепи и сигналы.Руководство к решению задач : Учеб.пособие для студ.вузов | М.:Высш.шк., 2002, 214с. | 5-06-003994-3, 1 |
| Л1.10 | Гмурман В.Е. | Теория вероятностей и математическая статистика : Учеб.пособие для вузов | М.:Высш.шк., 2003, 480с. | 5-06-004214-6, 1 |
| Л1.11 | Сергиенко А.Б. | Цифровая обработка сигналов : Учеб.пособие для вузов | СПб.:Питер, 2003, 603с. | 5-318-00666-3, 1 |

**6.1.2. Дополнительная литература**

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

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л2.1 | Уидроу Б., Стирнз С. | Адаптивная обработка сигналов | М.:Радио и связь, 1989, 440с. | 5-256-00180-9, 1 |
| Л2.2 | Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. | Численные методы : Учеб.пособие для вузов | М.:Лаборатория базовых знаний, 2000, 622с. | 5-93208-043-4, 1 |
| Л2.3 | Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. | Численные методы : Учеб.пособие для вузов | М.:Лаборатория Базовых Знаний, 2001, 630с. | 5-93208-043-4, 1 |
| Л2.4 | Солонина А.И., Улахович Д.А., Яковлев Л.А. | Алгоритмы и процессоры цифровой обработки сигналов : Учеб.пособие для вузов | СПб.:БХВ-Петербург, 2001, 454с. | 5-94157-065-1, 1 |
| Л2.5 | Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. | Численные методы : Учеб.пособие для вузов | М.:Лаборатория Базовых Знаний, 2002, 630с. | 5-93208-043-4, 1 |
| Л2.6 | Бахвалов Н.С., Жидков Н.П., Кобельков Г.М. | Численные методы : учеб. | Москва: Бином. Лаборатория знаний, 2011, 637с. | 978-5-9963-0449-3, 1 |

**6.1.3. Методические разработки**

| № | Авторы, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество/ название ЭБС |
|---|---|---|---|---|
| Л3.1 | Бахвалов Н.С., Лапин А.В., Чижонков Е.В. | Численные методы в задачах и упражнениях : Учеб.пособие | М.:Высш.шк., 2000, 190с. | 5-06-003684-7, 1 |
| Л3.2 | Кирьянов Д.В. | Mathcad 11.Самоучитель | СПб.:БХВ-Петербург, 2004, 540с. | 5-94157-348-0, 1 |

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

| | |
|---|---|
| Э1 | 1. Система дистанционного обучения ФГБОУ ВО «РГРТУ», режим доступа. - http://cdo.rsreu.ru/ |
| Э2 | 2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: http://window.edu.ru/ |
| Э3 | 3. Интернет Университет Информационных Технологий: http://www.intuit.ru/ |
| Э4 | 4. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://iprbookshop.ru/ |
| Э5 | 5. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: доступ из корпоративной сети РГРТУ – свободный, доступ из сети Интернет – по паролю. – URL: https://www.e.lanbook.com |
| Э6 | 6. Электронная библиотека РГРТУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: из корпоративной сети РГРТУ – по паролю. – URL: http://elib.rsreu.ru/ |

**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 |
|---|---|

| | |
|---|---|
| Kaspersky Endpoint Security | Коммерческая лицензия |
| Adobe Acrobat Reader | Свободное ПО |
| LibreOffice | Свободное ПО |
| PascalABC | Свободно распространяемое программное обеспечение под лицензиями |
| Mathcad University Classroom | Бессрочно. Лицензия на ПО PKG-7517-LN, SON – 2469998, SCN – 8A1365510 |
| **6.3.2 Перечень информационных справочных систем** | |
| 6.3.2.1 | Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (договор об информационной поддержке №1342/455-100 от 28.10.2011 г.) |

| **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | |
|---|---|
| 1 | 323 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации Специализированная мебель (52 посадочных мест), 1 мультимедиа проектор, 1 экран, компьютер, специализированная мебель, маркерная доска. Возможность подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |
| 2 | 325 учебно-административный корпус. учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, самостоятельной работы Специализированная мебель (16 посадочных мест), проектор, экран,<br>доска для информации эмалевая<br>многофункциональное устройство сбора данных(16шт). модуль имитации(16шт), контроллер(16шт), компьютер (17шт), с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду РГРТУ |

| **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)** |
|---|
| Методическое обеспечение дисциплины приведено в приложении к рабочей программе дисциплины<br>(см. документ «Методические указания дисциплины «Интеллектуальная поддержка принятия решений») |

Оператор ЭДО ООО "Компания "Тензор"

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

| | | | |
|---|---|---|---|
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ КАФЕДРЫ | **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ | **13.10.26** 13:37 (MSK) | Простая подпись |
| ПОДПИСАНО ЗАВЕДУЮЩИМ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРЫ | **ФГБОУ ВО "РГРТУ", РГРТУ,** Жулев Владимир Иванович, Заведующий кафедрой ИИБМТ | **13.10.26** 13:37 (MSK) | Простая подпись |