

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 18.06.2026 14:18:48

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec48c23bd8699e48288f8d1960c600

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора института
перспективной инженерии,
кандидат технических наук,
доцент
А.А. Порохня

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Методы обработки сигналов

название дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Прикладное программирование в интеллектуальных информационных системах

Форма обучения очная

Год начала обучения 2026

Реализуется в 3 семестре

Разработано

Доцент департамента цифровых, робототехнических систем и электроники, кандидат физико-математических наук, доцент
Краюткина Е. В.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями изучения дисциплины «Методы обработки сигналов» являются формирование набора общепрофессиональной компетенции бакалавра по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии», четких представлений о фундаментальных положениях теории цифровой обработки сигналов; обучение основам аналитических и численных методов расчета и анализа цифровых преобразователей измерительных сигналов; развитие навыков проектирования цифровых измерительных преобразователей, обработки экспериментальных результатов и их анализа.

Задачи изучения дисциплины «Методы обработки сигналов» - создание оптимальных условий обучения дисциплине с учетом уровня подготовки студентов в области математики, физики и электроники.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы обработки сигналов» относится к дисциплинам блока Б1 части, формируемая участниками образовательных отношений – Б1.В.01. Ее освоение происходит в 3 семестре.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ПК-1 – способен разрабатывать программное обеспечение интеллектуальных информационных систем	ПК-1 _{ид-1.1} Демонстрирует знания в области применения алгоритмов и их адаптации к практическим задачам	Имеются знания в области применения алгоритмов и их адаптации к практическим задачам. Сформированы умения и навыки применения алгоритмов, и их адаптации к практическим задачам
	ПК-1 _{ид-1.2} Разрабатывает приложения на языке высокого уровня в том числе с использованием интеллектуальных технологий	Имеются знания о методах, технологиях и средствах разработки приложений на языке высокого уровня, в том числе с использованием интеллектуальных технологий Сформированы умения и навыки разработки приложений на языке высокого уровня в том числе с использованием интеллектуальных технологий
	ПК-1 _{ид-1.3} Применяет современные автоматизированные технологии тестирования и отладки программного обеспечения	Демонстрирует знания современных автоматизированных технологий тестирования и отладки программного обеспечения Сформированы умения и навыки использования современных автоматизированных технологий тестирования и отладки программного обеспечения

		печения
	ПК-1ид-1.4 Применяет современные технологии непрерывного развертывания и доставки программного обеспечения	Демонстрирует знания современных технологий непрерывного развертывания и доставки программного обеспечения Сформированы умения и навыки применения современных технологий непрерывного развертывания и доставки программного обеспечения
	ПК-1ид-1.5 Разрабатывает приложения для различных целевых платформ (мобильные, серверные, встраиваемые, оконные)	Имеются знания о методах, технологиях и средствах разработки приложений для различных целевых платформ (мобильные, серверные, встраиваемые, оконные) Сформированы умения и навыки разработки приложений для различных целевых платформ (мобильные, серверные, встраиваемые, оконные)
ПК-3 Способен использовать интеллектуальные модели при решении задач профессиональной деятельности	ПК-3ид-3.1 Демонстрирует знания теоретических основ функционирования интеллектуальных моделей и особенности их обучения и оптимизации	Имеются знания теоретических основ функционирования интеллектуальных моделей и особенности их обучения и оптимизации Применяет знания функционирования интеллектуальных моделей и особенности их обучения и оптимизации
	ПК-3ид-3.2 Анализирует и применяет интеллектуальные методы согласно решаемой задаче	Имеются знания об интеллектуальных методах Анализирует и применяет интеллектуальные методы согласно решаемой задаче
	ПК-3ид-3.3 Применяет инструментальные средства визуализации данных, в том числе больших данных	Демонстрирует знания инструментальных средства визуализации данных, в том числе больших данных Сформированы умения и навыки применения инструментальных средств визуализации данных, в том числе больших данных
	ПК-3ид-3.4 Умеет настраивать параметры и гиперпараметры интеллектуальных моделей для достижения высокой эффективности обучения и функционирования	Имеются знания, настраиваемых параметров и гиперпараметров интеллектуальных моделей для достижения высокой эффективности обучения и функционирования

		Демонстрирует настройку параметров и гиперпараметров интеллектуальных моделей для достижения высокой эффективности обучения и функционирования
	ПК-3 ^{ид-3.5} Применяет инструментальные средства интеллектуальной обработки данных различной природы (текстовые, изображения, видео, аудио)	Имеются знания об инструментальных средствах интеллектуальной обработки данных различной природы (текстовые, изображения, видео, аудио) Применяет инструментальные средства интеллектуальной обработки данных различной природы (текстовые, изображения, видео, аудио)

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: 3 з.е., 108 ак. ч.	ОФО, в ак. часах
Контактная работа:	54 / 0
Лекции/из них практическая подготовка	18 / 0
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	36 / 0
Практических занятий/из них практическая подготовка	
Самостоятельная работа	54
Формы контроля	
Зачет с оценкой – 3 семестр	

* Дисциплина (модуль) предусматривает применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (если иное не установлено образовательным стандартом)

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием количества часов и видов занятий

№	Раздел (тема) дисциплины и краткое содержание	Формируемые компетенции, индикаторы	очная форма				Текущие формы контроля
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	<i>Введение в цифровую обработку сигналов.</i> Предисловие к цифровой обработке сигналов. Ключевые операции цифровой обработки. Области применения цифровой обработки сигналов. <i>Лабораторная работа 1. Исследование характеристик простейших КИХ-фильтров</i>	ПК-1 ПК-3	2,00		6,00	2,00	Собеседование

2	Цифровые фильтры обработки одномерных сигналов. Цифровые фильтры. Импульсная реакция фильтров. Передаточные функции фильтров. Частотные характеристики фильтров. Структурные схемы цифровых фильтров. <i>Лабораторная работа 2. Исследование и применение дискретного преобразования Фурье</i> <i>Лабораторная работа 3. Исследование свойств различных видов окон</i>	ПК-1 ПК-3	2,00		10,00	8,00	Собеседование
3	Фильтры сглаживания. Метод наименьших квадратов. Фильтры МНК 1-го порядка. 2. Фильтры МНК 2-го порядка. Фильтры МНК 4-го порядка. Расчет простого цифрового фильтра по частотной характеристике. <i>Лабораторная работа 4. Синтез и исследование КИХ-фильтров</i> <i>Лабораторная работа 5. Синтез и исследование БИХ-фильтров</i>	ПК-1 ПК-3	2,00		8,00	2,00	Собеседование
4	Рекурсивные цифровые частотные фильтры. Ключевые операции цифровой обработки. Области применения цифровой обработки сигналов. <i>Лабораторная работа 6. Исследование эффектов конечной разрядности чисел</i>	ПК-1 ПК-3			6,00	4,00	Собеседование
5	Рекурсивные цифровые фильтры. Спектральный метод интерполяции. Децимация и интерполяция цифровых сигналов. Методика аппроксимации эмпирических данных. <i>Лабораторная работа 7. Исследование алгоритмов изменения частоты дискретизации</i>	ПК-1 ПК-3			6,00	4,00	Собеседование

6	Нерекурсивные частотные цифровые фильтры. Основы статистической группировки информации. Статистическая регуляризация данных. Статистическая группировка полезной информации.	ПК-1 ПК-3				4,00	Собеседование
7	Z-преобразование сигналов и системных функций. Импульсная реакция фильтров. Передаточные функции фильтров. Области применения цифровой обработки сигналов.	ПК-1 ПК-3				4,00	Собеседование
8	Фильтрация случайных сигналов. Фильтрация случайных сигналов. Спектры мощности случайных сигналов.	ПК-1 ПК-3	2,00			2,00	Собеседование
9	Аппроксимация сигналов и функций. Приближение сигналов рядами Тейлора. Интерполяция и экстраполяция сигналов. Сплайновая интерполяция. Спектральный метод интерполяции. Децимация и интерполяция цифровых сигналов. Методика аппроксимации эмпирических данных.	ПК-1 ПК-3	2,00			2,00	Собеседование
10	Регрессия. Постановка задачи регрессии. Линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. Нелинейная регрессия. Линейное суммирование произвольных функций. Регрессия общего типа. Сглаживание данных. Предсказание зависимостей	ПК-1 ПК-3	2,00			4,00	Собеседование
11	Адаптивная фильтрация цифровых данных. Общие сведения об адаптивной цифровой. Основы статистической группировки информации. Статистическая регуляризация данных. Статистическая группировка полезной информации.	ПК-1 ПК-3	2,00			4,00	Собеседование
12	Медианные фильтры	ПК-1 ПК-3				4,00	Собеседование
13	Обработка изображений. Основные понятия. Геометрические преобразования растровых изображений. Фильтрация изображений. Сжатие изображений.	ПК-1 ПК-3	2,00			2,00	Собеседование
14	Основы вейвлет-преобразования сигналов. Истоки вейвлет-преобразования. Основы вейвлет-преобразования.	ПК-1 ПК-3	2,00			4,00	Собеседование
15	Свойства вейвлет – преобразования. Непрерывное и диадное вейвлет-преобразование	ПК-1 ПК-3				4,00	Собеседование
	Итого за 3 семестр		18,00		36,00	54,00	
	Итого		18,00		36,00	54,00	

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Методы обработки сигналов» базируется на перечне осваиваемых компетенций с указанием индикаторов. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения запланированных результатов обучения. ФОС включает в себя:

- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций (включаются в методические указания по тем видам работ, которые предусмотрены учебным планом и предусматривают оценку сформированности компетенций);
- типовые оценочные средства, необходимые для оценки знаний, умений и уровня сформированности компетенций.

ФОС является приложением к данной программе дисциплины «Методы обработки сигналов».

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание следующие положения.

Дисциплина «Методы обработки сигналов» построена по тематическому принципу, каждая тема представляет собой логически завершённый раздел.

Лекционный материал посвящён рассмотрению ключевых, базовых положений курсов и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную работу студентов.

Практические занятия проводятся с целью закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения при решении практических задач в соответствующей предметной области.

Лабораторные работы направлены на приобретение опыта практической работы в соответствующей предметной области.

Самостоятельная работа студентов направлена на самостоятельное изучение дополнительного материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, а также выполнения всех видов самостоятельной работы.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, используя рекомендуемые источники информации.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

8.1.1. Перечень основной литературы:

1. Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов : учебное пособие / С. В. Умняшкин. — 6-е изд. — Москва : Техносфера, 2021. — 550 с. — ISBN 978-5-94836-617-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/118606.html>

2. Прикладные методы цифровой обработки сигналов в радиотехнических системах : учебное пособие / П. П. Клименко, В. Т. Корниенко, А. М. Макаров [и др.]. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2021. — 130 с. — ISBN 978-5-9275-3802-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/117161.html>

3. Марьев, А. А. Методы и устройства цифровой обработки сигналов. Дискретизация. Квантование. Цифровой анализ сигналов : учебное пособие / А. А. Марьев. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 132 с. —

8.1.2. Перечень дополнительной литературы:

1. Малашкевич И. А. Вейвлет-анализ сигналов: от теории к практике: учебное пособие / И. А. Малашкевич ; Поволжский государственный технологический университет. - Йошкар-Ола: ПГТУ, 2016. - 276 с.
2. Умняшкин С. В. Теоретические основы цифровой обработки и представления сигналов: учебное пособие / С. В. Умняшкин. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва : Техносфера, 2012. - 368 с.
3. Гонсалес Р. Цифровая обработка изображений : практические советы / Р. Гонсалес, Р. Вудс ; пер. П. А. Чочиа ; пер. Л. И. Рубанова. - 3-е изд., испр. и доп. - Москва : Техносфера, 2012. - 1104 с.
4. Иванова В.Г. Цифровая обработка сигналов: учебно-методическое пособие / Н. В. Прошечкина / В.Г. Иванова. - Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2015. - 113 с.
5. Иванова В. Е. Цифровая обработка сигналов и сигнальные процессоры: учебное пособие / А.И. Тяжев / В.Е. Иванова ; ред. А.И. Тяжев. - Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. - 253 с.
6. Новиков П. В. Цифровая обработка сигналов Электронный ресурс: учебно-методическое пособие / П. В. Новиков. - Саратов : Вузовское образование, 2018. - 75 с. -
7. Соловьев Н. Цифровая обработка информации в задачах и примерах : учебное пособие / Н. Соловьев, Н.А. Тишина, Л.А. Юркевская; Министерство образования и науки Российской Федерации ; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет» ; Кафедра программного обеспечения вычислительной техники и автоматизированных систем. - Оренбург : ОГУ, 2016. - 123 с.
8. Хафизов Д. Г. Цифровая обработка сигналов: лабораторный практикум / Д. Г. Хафизов, Р. Г. Хафизов, С. А. Охотников ; Поволжский государственный технологический университет, Йошкар-Ола : ПГТУ, 2018. - 72 с.
9. Цифровая обработка сигналов и MATLAB: учеб. пособие для вузов / А. И. Соломина, Д. М. Клионский, Т.В. Меркучева, С.Н. Перов. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2013. - 512 с.

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://biblioclub.ru> – ЭБС «Университетская библиотека on-line»

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При чтении лекций используется компьютерная техника, демонстрации презентационных мультимедийных материалов. На семинарских и практических занятиях студенты представляют презентации, подготовленные ими в часы самостоятельной работы.

Информационные справочные системы:

Информационно-справочные и информационно-правовые системы, используемые при изучении дисциплины:

1	http://metanit.com - сайт посвящен различным языкам и технологиям программирования, компьютерам, мобильным платформам и ИТ-технологиям	
2	https://professorweb.ru - информационный ресурс, посвященный разработке прило-	

	жений на основе технологии .NET	
Программное обеспечение:		
1	Альт Рабочая станция 10	
2	Альт Рабочая станция К	
3	Альт «Сервер»	
4	Пакет офисных программ - Р7-Офис	
5	Windows версия 8 и выше	
6	MS Office – MS Word, MS Excel	
7	MathCad	

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Лабораторные занятия	Учебная лаборатория "Управление данными": Лаборатория оборудована учебной мебелью на 21 посадочное место. Оборудование: высокопроизводительный сервер, оборудованный GPU Tesla; доска магнитно-маркерная, проектор
Практические занятия	Учебная аудитория для проведения учебных занятий, оснащенная мультимедийным оборудованием и техническими средствами обучения.
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и возможностью доступа к электронной информационно-образовательной среде университета
Практическая подготовка	Осуществляется в структурных подразделениях университета и (или) в организациях, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы, в том числе ее структурном подразделении

11. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
 - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
 - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
 - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.

12. Особенности реализации дисциплины с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения

Согласно части 1 статьи 16 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» под *электронным обучением* понимается организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников. Под *дистанционными образовательными технологиями* понимаются образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников.

Реализация дисциплины может быть осуществлена с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения полностью или частично. Компоненты УМК дисциплины (рабочая программа дисциплины, оценочные и методические материалы, формы аттестации), реализуемой с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения, содержат указание на их использование.

При организации образовательной деятельности с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения могут предусматриваться асинхронный и синхронный способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

При применении дистанционных образовательных технологий и электронного обучения в расписании по дисциплине указываются: способы осуществления взаимодействия участников образовательных отношений посредством информационно-

телекоммуникационной сети «Интернет» (ВКС-видеоконференцсвязь, ЭТ – электронное тестирование); ссылки на электронную информационно-образовательную среду СКФУ, на образовательные платформы и ресурсы иных организаций, к которым предоставляется открытый доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет»; для синхронного обучения - время проведения онлайн-занятий и преподаватели; для асинхронного обучения - авторы онлайн-курсов.

При организации промежуточной аттестации с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения используются Методические рекомендации по применению технических средств, обеспечивающих объективность результатов при проведении промежуточной и государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры с применением дистанционных образовательных технологий (Письмо Минобрнауки России от 07.12.2020 г. № МН-19/1573-АН "О направлении методических рекомендаций").

Реализация дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием электронной информационно-образовательной среды СКФУ, к которой обеспечен доступ обучающихся через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет», или с использованием ресурсов иных организаций, в том числе платформ, предоставляющих сервисы для проведения видеоконференций, онлайн-встреч и дистанционного обучения (МТС-Линк), а также с использованием возможностей социальных сетей для осуществления коммуникации обучающихся и преподавателей.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины, реализуемой с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, включает представленные в электронном виде рабочую программу, учебно-методические пособия или курс лекций, методические указания к выполнению различных видов учебной деятельности обучающихся, предусмотренных дисциплиной, и прочие учебно-методические материалы, размещенные в информационно-образовательной среде СКФУ.