

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Порохня Андрей Алексеевич

Должность: И.о. директора института перспективной инженерии

Дата подписания: 19.06.2026 16:13:01

Уникальный программный ключ:

990bea3aeec848c23bd8699e48288f8d1960c600

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
Порохня А.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методы обработки сигналов

название дисциплины (модуля)

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) Прикладное программирование и интернет-технологии

Форма обучения очная

Год начала обучения 2026

Реализуется в 7 семестре

Разработано

Доцент департамента цифровых,
робототехнических систем и электроники
Винокурский Д.Л.

Ставрополь 2026 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины «Методы обработки сигналов» формирование у студентов системы фундаментальных знаний и практических компетенций в области цифровой обработки сигналов, необходимых для анализа, преобразования, фильтрации и интерпретации данных в современных информационно-измерительных, телекоммуникационных и интеллектуальных системах, а также подготовка к самостоятельному проектированию и оптимизации алгоритмов ЦОС с учётом аппаратных ограничений и требований реального времени.

Задачами дисциплины «Методы обработки сигналов» являются:

1. Изучить теоретические основы дискретизации, квантования, представления сигналов во временной и частотной областях, а также теорему Котельникова-Найквиста и её практические следствия.
2. Освоить математический аппарат и алгоритмы спектрального анализа (БПФ, оконные функции, периодограммы), цифровой фильтрации (КИХ, БИХ, адаптивные методы), корреляционного анализа и многоуровневого вейвлет-преобразования.
3. Сформировать навыки программной реализации алгоритмов ЦОС в современных вычислительных средах (Python, MATLAB/Octave) с использованием специализированных библиотек (SciPy, NumPy, PyWavelets, Librosa).
4. Научиться обрабатывать реальные зашумлённые данные различных физических природ (акустические, биомедицинские, вибрационные, телеметрические), оценивать качество обработки, устойчивость алгоритмов и их вычислительную сложность.
5. Развить способность выбирать и адаптировать методы обработки под конкретные технические ограничения (задержка, энергопотребление, разрядность АЦП/ЦАП, требования к точности) и интегрировать извлечённые признаки в системы машинного обучения.
6. Подготовить к проектированию и валидации сквозных конвейеров обработки сигналов, включая предобработку, детекцию событий, параметрическую оценку и принятие решений в условиях нестационарных помех.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Методы обработки сигналов» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1 - Б1.В.01.06.

Ее освоение происходит в 7 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-10 – Способен проводить анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по	ПК-10 ИД-10.1 Демонстрирует знание источников и методов поиска НТИ и анализа опыта	Владеет теоретическими основами работы с НТИ: знание реферативных баз данных, патентных поисков, методов библиографического и контент-анализа.

тематике исследований, связанных с объектами профессиональной деятельности	ПК-10 ИД-10.2 Осуществляет поиск и сбор научно-технической информации по заданной тематике	Умеет осуществлять целенаправленный поиск научной литературы, патентов и технических отчетов в отечественных и зарубежных базах данных.
	ПК-10 ИД-10.3 Систематизирует и анализирует собранную информацию и опыт	Способен систематизировать, структурировать и проводить сравнительный анализ собранной научно-технической информации и передового опыта.
	ПК-10 ИД-10.4 Формулирует выводы и предложения на основе проведенного анализа	Способен формулировать аргументированные выводы, выявлять нерешенные проблемы и предлагать направления исследований на основе анализа опыта.
ПК-11 – Способен разрабатывать модели объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования	ПК-11 ИД-11.1 Демонстрирует знание теоретических основ и методов математического и компьютерного моделирования	Владеет теоретическими основами моделирования: принципы построения математических и имитационных моделей, методы верификации и валидации.
	ПК-11 ИД-11.2 Выбирает метод и инструментальные средства для моделирования объекта	Умеет анализировать объект профессиональной деятельности и выбирать адекватный математический аппарат и программные средства компьютерного моделирования.
	ПК-11 ИД-11.3 Разрабатывает и реализует компьютерную модель объекта профессиональной деятельности	Способен программно или в специализированной среде реализовать модель, настроить параметры и провести ее верификацию.
	ПК-11 ИД-11.4 Проводит вычислительные эксперименты и анализирует результаты моделирования	Способен планировать и проводить вычислительные эксперименты, обрабатывать полученные данные и оценивать адекватность модели реальному объекту.

4. Объем учебной дисциплины и формы контроля *

Объем занятий: всего: <u>3</u> з.е., <u>108</u> акад.ч.	ОФО, в акад. часах	ЗФО, в акад. часах	ОЗФО, в акад. часах
Контактная работа:	32,0 час		
Лекции/из них практическая подготовка	16,0 час		
Лабораторных работ/из них практическая подготовка	16,0 час		
Практических занятий/из них практическая подготовка			
Самостоятельная работа	76 час		
Формы контроля			
Экзамен			
Зачет			
Зачет с оценкой в 7 семестре			
Расчетно-графические работы			
Курсовые работа			
Контрольные работы			

* 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				заочная форма				очно-заочная форма			
			Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем /из них в форме практической подготовки, часов			Самостоятельная работа, часов
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Введение в цифровую обработку сигналов. Знакомство с инструментарием	ПК-10, ПК-11	2,00		4,00	6,00								
2	Генерация и визуализация типовых сигналов	ПК-10,	2,00		4,00	6,00								
3	Спектральный анализ сигналов. Преобразование Фурье	ПК-11	2,00		4,00	6,00								
4	Фильтрация сигналов. Проектирование КИХ- и БИХ-фильтров	ПК-10,	2,00		4,00	6,00								
5	Свертка и корреляционный анализ сигналов	ПК-11	2,00		4,00	6,00								
6	Адаптивная фильтрация и подавление шумов	ПК-10,	2,00		4,00	6,00								
7	Вейвлет-анализ нестационарных сигналов	ПК-11	2,00		4,00	6,00								

8	Обработка аудиосигналов: спектральные признаки и классификация	ПК-10,	2,00		4,00	6,00								
	ИТОГО за 4 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. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов : учебник для вузов / А. Б. Сергиенко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Питер ; Москва : Лань, 2023. — 768 с. — (Учебники для вузов. Специальная литература). — ISBN 978-5-8114-4567-8. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118270> (дата обращения: 31.05.2026). — Текст : электронный.
2. Вильчинский, В. Р. Цифровая обработка сигналов. Альтернативные методы : учебное пособие / В. Р. Вильчинский. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2025. — 52 с. — (Учебные издания для вузов). — ISBN 978-5-8114-9876-5. — URL: <https://e.lanbook.com/book/514409> (дата обращения: 31.05.2026). — Текст : электронный.

8.1.2. Перечень дополнительной литературы

1. Денисова, А. Ю. Теоретические основы цифровой обработки сигналов и изображений : учебное пособие / А. Ю. Денисова, В. В. Сергеев. — Самара : Изд-во СГАУ, 2022. — 189 с. — URL: <https://repo.ssau.ru/handle/Uchebnye-izdaniya/105537>.
2. Оппенгейм, А. В. Цифровая обработка сигналов / А. В. Оппенгейм, Р. В. Шафер ; пер. с англ. — 3-е изд. — Москва : Вильямс, 2021. — 1048 с. — ISBN 978-5-9907-8912-4.
3. Федотова, С. В. Цифровая обработка сигналов в LabVIEW : учебное пособие / С. В. Федотова. — Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2022. — 312 с..

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	
2	

Программное обеспечение:

1	Windows версия 8 и выше
2	МрйОфис 2.1 – МоиДокументы, МоиТаблицы
3	Prolog

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, Яндекс Телемост, 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.