

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

30 апреля 2020 г.

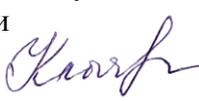
Кафедра «Вычислительные системы, сети и информационная  
безопасность»

Автор Малинский Станислав Вальтерович, к.т.н., доцент

**АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Методы цифровой обработки сигналов»**

Направление подготовки:	09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
Магистерская программа:	Компьютерные сети и технологии
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">Н.А. Клычева</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 15 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">Б.В. Желенков</p>
---	--

## 1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Методы цифровой обработки сигналов» являются формирование компетенций по основным разделам теоретических и практических основ анализа цифровой информации.

Основными задачами дисциплины являются:

- Ознакомление с методами цифровой обработки сигналов и особенностями их применения при решении ряда практических задач.
- Рассмотрение методов построения и практического использования систем цифровой обработки сигналов.
- Рассмотрение методов построения и практического использования систем распознавания образов.
- Изучение методов схематизации случайных процессов в задачах амплитудного анализа.
- Изучение методов спектрального и корреляционного анализа случайных процессов и интерпретации получаемых результатов
- Изучение методов оценки статистических и методологических погрешностей при реализации различных методов цифровой обработки сигналов.
- Изучение практических приемов планирования цифровой обработки сигналов.

Дисциплина предназначена для получения знаний, необходимых для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектная деятельность:

сбор и анализ исходных данных для проектирования систем цифровой обработки сигналов;

проектирование систем цифровой обработки сигналов.

Научно-исследовательская деятельность

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;

математическое моделирование сигналов и процессов их обработки при исследовании методов цифровой обработки сигналов и их особенностей;

исследование погрешностей методов цифровой обработки сигналов при планировании и проведении экспериментальных исследований;

составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Методы цифровой обработки сигналов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

## 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ПКО-6	Владение существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных
ПКО-7	Владение существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов

#### **4. Общая трудоемкость дисциплины составляет**

4 зачетных единиц (144 ак. ч.).

#### **5. Образовательные технологии**

Для освоения дисциплины «Методы цифровой обработки сигналов», получения знаний и формирования профессиональных компетенций используются следующие образовательные технологии:• лекция с элементами дискуссии, постановкой проблем• лекции — электронные презентации;• дискуссия;• работа в малых группах;• презентация;• демонстрация;• комментирование научной статьи;• подготовка обзора научной литературы по теме;• комментирование ответов студентов;• решение задач;• анализ конкретных ситуаций;• круглый стол;• интервьюирование;• составление таблиц и схем;• тестирование и др. Указанные технологии могут быть применены преподавателем для диагностики «входных» знаний студентов; могут применяться во время занятий (на лекциях и практических занятиях) и после — для аттестации, контроля и диагностики компетентностей «на выходе». При достаточных технических возможностях аудиторий, может быть использована демонстрация слайдов и видеофильмов. В целом в учебном процессе интерактивные формы составляют не менее 20% аудиторных занятий. Какие именно аудиторные занятия проводятся с использованием интерактивных методов обучения, определяет преподаватель, проводящий аудиторные занятия со студентам Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости):- использование современных средств коммуникации;- электронная форма обмена материалами;- дистанционная форма групповых и индивидуальных консультаций;- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д..

#### **6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)**

##### **РАЗДЕЛ 1**

Автоматизированная система цифровой обработки сигналов (АСЦОС).

Основные элементы АСЦОС, их назначение и взаимосвязь. Датчики, АЦП, ФНЧ, ФВЧ, полосовые фильтры, усилители и предусилители, самописцы, магнитографы, устройства отображения информации, исполнительные устройства. Программное и методическое обеспечение АСЦОС.

##### **РАЗДЕЛ 2**

Помехи в АСЦОС и их влияние на результаты цифровой обработки сигналов

Помехи и их источники. Метрологические и методические погрешности. Методы борьбы с помехами. АЦП и его погрешности. Шаг дискретизации по амплитуде и его определение. Шаг дискретизации по времени. Многоканальность АЦП. Погрешность АЦП по амплитуде. Влияние погрешности по времени на оценки взаимных статистических характеристик.

##### **РАЗДЕЛ 3**

Амплитудный анализ сигналов

Основные статистические характеристики случайных процессов и числовых рядов. Методы схематизации случайных процессов. Метод текущих значений, метод

максимумов (минимумов), метод размахов, метод главных экстремумов, метод полных циклов. Влияние помех на результаты амплитудного анализа.

#### РАЗДЕЛ 4

Методы оценки статистической независимости случайных величин. Оценка стационарности случайного процесса  
Критерий серий. Критерий инверсий. Применение критериев серий и инверсий для оценки свойств сигналов. Обнаружение и устранение аномальных значений сигналов.  
Обнаружение трендов.

#### РАЗДЕЛ 5

Корреляционный анализ случайных процессов  
Методы вычисления авто- и взаимной корреляционных функций. Оценка статистических погрешностей. Содержательный анализ полученных результатов

#### РАЗДЕЛ 6

Спектральный анализ случайных процессов  
Методы вычисления спектральной плотности. Спектр мощности, амплитудный спектр и спектральная плотность. Усреднение и сглаживание. Содержательный анализ полученных результатов. Оценка погрешностей вычисленного спектра. Планирование эксперимента при регистрации сигналов для спектрального анализа. Планирование спектрального анализа зарегистрированных сигналов

#### РАЗДЕЛ 7

Методы экстраполяции и интерполяции  
Методы узловых точек и их использование для решения задач интерполяции. Метод наименьших квадратов и его использование для решения задач интерполяции.  
Обнаружение и удаление трендов.

#### РАЗДЕЛ 7

Методы экстраполяции и интерполяции  
защита лаб. работы 1-2

#### РАЗДЕЛ 8

Методы выбора информативных признаков в задачах распознавания образов.  
Задачи распознавания образов и их взаимосвязи. Классификации признаков. Методы оценки информативности признаков. Построение информативного признакового пространства

#### РАЗДЕЛ 9

Методы построения решающих правил в задачах распознавания образов  
Задачи классификации и методы их решения. Методы повышения качества распознавания

#### РАЗДЕЛ 9

Методы построения решающих правил в задачах распознавания образов  
защита лаб. работы 3-5

#### РАЗДЕЛ 10

Итоговая аттестация