

Рабочая программа утверждена

решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

## Рабочая программа дисциплины (модуля) Методы цифровой обработки

Закреплена за кафедрой

Направление подготовки

Профиль

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная работа

Общепрофессиональных дисциплин

27.03.04 Управление в технических системах

Информационные технологии в управлении

**Бакалавр**

**очная**

**4 ЗЕТ**

144 Формы контроля в семестрах:

зачет с оценкой 3 семестр

90

54

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	18			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	36	36	36	36
Лабораторные	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	90	90	90	90
Контактная работа	90	90	90	90
Сам. работа	54	54	54	54
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):

*Степанова Анастасия Евгеньевна*

Рабочая программа

**Методы цифровой обработки**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

27.03.04 Управление в технических системах, УТС-17.plx Информационные технологии в управлении, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Общепрофессиональных дисциплин**

Протокол от 25.06.2018 г., №10

Зав. кафедрой Борисевич Владимир Георгиевич

<b>1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ</b>	
1.1	Целью являются теоретическое и практическое освоение методов и средств цифровой обработки сигналов (ЦОС), позволяющее выпускнику успешно вести исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования устройств и систем различного назначения, основанных на их использовании
<b>2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</b>	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Основы дискретной математики
2.1.3	Информатика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Математические основы теории систем
2.2.2	Защита информации
2.2.3	Информационно-измерительные системы
2.2.4	Кодирование информации
<b>3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ</b>	
<b>ПК-1.2 : способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</b>	
<b>Знать:</b>	
ПК-1.2 -31 основные методы математического описания линейных дискретных систем;	
ПК-1.2 -32 основные методы синтеза, анализа и этапы проектирования цифровых фильтров;	
ПК-1.2 -33 методы математического описания цифровых фильтров в виде структуры.	
<b>ОПК-6.1: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-6.1-33 информационные, компьютерные и сетевые технологии.	
ОПК-6.1-32 виды нормативных документов;	
ОПК-6.1-31 способы хранения, обработки и анализа информации;	
<b>ПК-1.2: способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</b>	
<b>Уметь:</b>	
ПК-1.2 -У2 объяснять математическое описание линейных дискретных систем в виде алгоритмов	
ПК-1.2 -У3 синтезировать цифровой фильтр и анализировать его характеристики средствами компьютерного моделирования и обосновывать выбор структуры цифрового фильтра	
ПК-1.2 -У1 выполнять компьютерное моделирование линейных дискретных систем на основе их математического описания;	
<b>ОПК-6.1: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</b>	
<b>Уметь:</b>	
ОПК-6.1-У1 осуществлять поиск, хранение обработку и анализ полученной информации и производить обработку результатов.	
<b>ПК-1.2: способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</b>	
<b>Владеть:</b>	
ПК-1.2 -В1 навыками компьютерного моделирования линейных дискретных систем;	

**ОПК-6.1: способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий**

**Владеть:**

ОПК-6.1-В1 навыками обработки и анализа полученной информации с использования информационных, компьютерных и сетевых технологий

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
<b>Раздел 1. Дискретные сигналы и системы</b>						
1.1	Понятие сигнала, классификация сигналов, модели сигналов и помех. Цифровые сигналы (последовательности). Линейные системы, инвариантные к сдвигу, устойчивость и физическая реализуемость. /Лек/	3	4	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
1.2	Подготовка к выполнению ДЗ-1 "Дискретизация периодического сигнала" /Пр/	3	2	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
1.3	Представление дискретных сигналов и систем в частотной области. Математические методы и модели обработки и анализа одномерных и многомерных сигналов, последовательностей и систем. /Лек/	3	4	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1 Э1 Э2	
1.4	Подготовка к выполнению ДЗ-1 "Дискретизация периодического сигнала" /Пр/	3	8	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
1.5	Исследование одномерных и двумерных сигналов. /Лаб/	3	4	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1	
1.6	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ-1. /Ср/	3	10	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
<b>Раздел 2. Спектральный анализ и методы преобразования Фурье</b>						
2.1	Ряды Фурье и их свойства. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ), свойства ДПФ. Роль спектрального анализа в цифровой обработке сигналов. Алгоритмы быстрого преобразования Фурье. /Лек/	3	4	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
2.2	Подготовка к выполнению ДЗ-2 "Спектральный анализ и методы преобразования Фурье. Дискретная линейная и нелинейная фильтрация сигналов" /Пр/	3	2	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1 Э1 Э2	
2.3	Двумерное ДПФ. Двумерное быстрое преобразование Фурье. Преобразование Фурье в анализе одномерных и многомерных сигналов. Оконное сглаживание. Вейвлеты. /Лек/	3	4	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
2.4	Подготовка к выполнению ДЗ-2 "Спектральный анализ и методы преобразования Фурье. Дискретная линейная и нелинейная фильтрация сигналов". /Пр/	3	8	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1 Э1 Э2	
2.5	Двумерное преобразование Фурье. /Лек/	3	4	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
2.6	Исследование спектрального и корреляционного анализа сигналов на основе дискретного преобразования Фурье. /Лаб/	3	4	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1 Э1 Э2	
2.7	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ-2. /Ср/	3	15	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
<b>Раздел 3. Цифровые фильтры и практические аспекты цифровой фильтрации</b>						

3.1	Дискретная свертка во временной и частотной области. Линейная и круговая свертка. Цифровые фильтры. Нерекурсивный и рекурсивный фильтры. Синтез и исследование рекурсивных цифровых фильтров. /Лек/	3	4	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
3.2	Подготовка к выполнению контрольной работы (согласно варианту) /Пр/	3	2	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
3.3	Передаточная функция и импульсная характеристика цифровых фильтров. Оптимальная и согласованная фильтрация. Методы синтеза одномерных цифровых фильтров. Проблемы и особенности синтеза двумерных фильтров. /Лек/	3	4	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
3.4	Подготовка к выполнению ДЗ-3 "Методы цифровой обработки". /Пр/	3	8	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
3.5	Исследование методов линейной и нелинейной фильтрации на основе спектрального анализа сигналов. /Лаб/	3	4	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Л 2.1 Э1 Э2	
3.6	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение ДЗ-3, контрольной работы. /Ср/	3	13	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
<b>Раздел 4. Методы цифровой обработки изображений</b>						
4.1	Задачи обработки многомерных сигналов. Обнаружение сигнала на фоне гауссовых помех. Алгоритмы повышения качества изображений. /Лек/	3	4	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
4.2	Алгоритмы оконтуривания изображений. Сегментация и выделение количественных признаков на изображениях. Примеры применения цифровых алгоритмов для обработки многомерных сигналов. /Лек/	3	4	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
4.3	Подготовка к выполнению контрольной работы (согласно варианту). /Пр/	3	6	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
4.4	Исследование алгоритмов локальной фильтрации, используемых для устранения помех, повышения резкости, подчеркивания контуров изображений. /Лаб/	3	6	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	
4.5	Освоение лекционного материала с использованием конспекта лекций, презентации и рекомендуемой литературы. Выполнение контрольной работы. /Ср/	3	16	ОПК-6.1 ПК-1.2	Л1.1 Л1.2 Э1 Э2	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Незнанов А.А.	Программирование и алгоритмизация: учебник	Электронный каталог	Москва Изд.-й центр "Академия", 2010
Л1.2	Голицына О.Л. О.Л. Голицына, Н.В. Максимов, И.И. Попов	Информационные системы и технологии: учебное пособие	Электронный каталог	Москва Форум, 2016

##### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	Васюкова В.Н.	Цифровая обработка сигналов: сборник задач и упражнений: учебное пособие	Электронный каталог <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576569">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=576569</a>	Новосибирск, 2018

**6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

Э1	Методы цифровой обработки (Информационные технологии/ Электроника и радиотехника)	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233730">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233730</a>
Э2	Методы цифровой обработки (Цифровая обработка изображений)	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233465">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=233465</a>

**6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения**

П.1	MS Office 2007
П.2	MathCad.
П.3	Windows 7 Professional
П.4	Dr.Web

**6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**

И.1	Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru – URL: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.2	Научная электронная библиотека МИСиС - URL: <a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>
И.3	Электронная библиотечная система (ЭБС) – «Университетская библиотека онлайн» открытый круглосуточный доступ через интернет с регистрацией в библиотеке и вводом пароля. - URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a>

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

Ауд.	Назначение	Оснащение
11	Методы цифровой обработки	Аудитория для проведения занятий лекционного типа , семинарского типа, текущего контроля, индивидуальных консультаций, промежуточной аттестации, групповых консультаций: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор, экран, рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, Visual Studio, комплект тематических презентаций
46	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО: Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, Visual Studio

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Весь курс разделен на самостоятельные взаимосвязанные части, т.е. имеет модульное построение. Развитие самостоятельности студентов достигается индивидуализацией домашних заданий и вопросов для внутрисеместрового контроля знаний. Это обеспечивается методическими разработками, созданными в электронном формате, существенно повышающими эффективность самостоятельной работы студентов.

Лекции проводятся с использованием мультимедийных технологий в специально оборудованных аудиториях, при этом лекционный материал демонстрируется с использованием графического редактора Power Point.

На практических занятиях и при выполнении домашних занятий осваиваются, как классические методы решения задач, так и с использованием пакетов прикладных программ. Такая возможность обеспечивается рациональным использованием времени при проведении лекций и практических занятий с широким привлечением мультимедийной техники, и современных пакетов прикладных программ.

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. При этом организуются групповые и индивидуальные консультации.