

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

08 сентября 2017 г.

Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Сидоренко Валентина Геннадьевна, д.т.н., профессор

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровая обработка сигналов

Направление подготовки:	27.03.04 – Управление в технических системах
Профиль:	Управление и информатика в технических системах
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Баранов
---	---

Москва 2017 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью данной дисциплины является изучение общих принципов цифровой обработки сигналов (ЦОС) и получение навыков практического применения ЦОС при создании систем управления.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Цифровая обработка сигналов» является формирование у обучающегося компетенций для следующих видов деятельности:

проектно-конструкторской;

научно-исследовательской.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих

профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектно-конструкторская деятельность:

расчет и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием.

Научно-исследовательская деятельность:

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

обработка результатов экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств;

проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;

подготовка данных и составление обзоров, рефератов, отчетов, научных публикаций и докладов на научных конференциях и семинарах, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Цифровая обработка сигналов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Алгоритмизация и технологии программирования:

Знания: методы, средства, приемы алгоритмизации задач и программирования на языках структурного и объектного программирования

Умения: работать с компьютером как средством управления информацией

Навыки: алгоритмизации задач и программирования на языках структурного и объектного программирования

2.1.2. Вычислительные машины, системы и сети:

Знания: знать современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий

Умения: определять параметры и характеристики систем управления

Навыки: работать с компьютером как средством управления информацией

2.1.3. Математика:

Знания: понятия, определения, термины (понятийный аппарат курса)

Умения: применять математические методы для решения практических задач

Навыки: владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей, математической статистики и теории случайных процессов

2.1.4. Математические основы теории систем:

Знания: способы обработки дискретных сообщений

Умения: применять математические методы и физические законы для решения практических задач

Навыки: владеть методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, математической логики; навыками практического применения законов физики

2.1.5. Теоретическая электротехника:

Знания: проблем фильтрации сигналов

Умения: определять основные характеристики электротехнических процессов при стандартных и произвольных воздействиях, давать качественную физическую трактовку полученным результатам

Навыки: владеть методами анализа цепей постоянных и переменных токов во временной и частотной областях

2.1.6. Теория автоматического управления:

Знания: математических моделей и математического аппарата дискретных систем

Умения: обобщать, интерпретировать результаты функционирования систем автоматического управления по заданным критериям

Навыки: сбора и анализа исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

2.1.7. Теория кодирования и информации:

Знания: методов, средств, приемов, алгоритмов обработки информации

Умения: находить нестандартные способы решения задач обработки информации

Навыки: построения математических моделей текстовой информации и моделей систем передачи информации

2.1.8. Численные методы в инженерных расчетах:

Знания: методов аппроксимации функций, численного дифференцирования

Умения: моделировать развитие событий, ситуаций, изменение состояния (параметров, характеристик) системы или элементов

Навыки: владеть современными численными методами; методами построения математических моделей для задач, возникающих в инженерной практике, и численными методами их решения с применением интегрированных пакетов прикладных программ

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматизация проектирования систем и средств управления

2.2.2. Системы автоматизированного проектирования

2.2.3. Системы искусственного интеллекта

2.2.4. Теория принятия решений

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных	Знать и понимать: основные методы и принципы организации систем ЦОС Уметь: изменять, дополнять, адаптировать, развивать методы, алгоритмы, средства, решения, приемы, методики для решения конкретных задач Владеть: навыками прогнозирования, моделирования развития событий, ситуаций, изменения состояния (параметров, характеристик) системы или элементов, результатов математического или физического эксперимента, последствий своих действий (решений, профессиональной деятельности)
2	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	Знать и понимать: математический аппарат моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, принципы и методы проведения экспериментов Уметь: строить математические модели процессов и объектов автоматизации и управления Владеть: навыками работы в стандартных программных средствах цифровой обработки сигналов

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	56	56,15
Аудиторные занятия (всего):	56	56
В том числе:		
лекции (Л)	28	28
практические (ПЗ) и семинарские (С)	14	14
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	14	14
Самостоятельная работа (всего)	88	88
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Введение в ЦОС	1/1		4/2		8	13/3	
2	6	Тема 1.1 1.1. Предмет курса и его связь со смежными дисциплинами. Непрерывные, дискретные и цифровые сигналы. Элементы теории дискретизации сигналов. Z- преобразование. Линейные дискретные системы с постоянными параметрами. Разностные уравнения, передаточные функции, частотные характеристики. Библиография, история развития ЦОС. Содержание дисциплины. Особенности организации работы ЦОС. Структура и особенности построения ЦОС. Особенности обработки сигналов в реальном масштабе времени.	1/1		4/2		8	13/3	, Устный опрос
3	6	Раздел 2 Математическое обеспечения ЦОС	21/19	9/9	9/6		64	103/34	
4	6	Тема 2.1 2.1. Одномерная цифровая фильтрация. Введение в цифровую фильтрацию. Определение и математическое описание. Программная реализация.	1				1	2	
5	6	Тема 2.3 2.2. Фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ). Характеристика КИХ-фильтров.	2/2		2/1		8	12/3	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
6	6	Тема 2.4 2.3. Синтез коэффициентов. Метод оконного проектирования.	1	2/2			8	11/2	
7	6	Тема 2.6 2.4. Фильтры с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ). Характеристика БИХ- фильтров.	1/1		1/1		8	10/2	
8	6	Тема 2.7 2.5. Синтез коэффициентов. Построение амплитудно-частотной характеристики фильтров.	1	2/2	2/1		6	11/3	Тестирование, проверка индивидуальных заданий
9	6	Тема 2.8 2.6. Многомерная цифровая фильтрация. Двумерные системы. Особенности описания. Типовые двумерные сигналы. Дискретное преобразование Фурье для многомерных сигналов. Двумерные фильтры. Двумерные КИО и БИО фильтры.	2/2	1/1			4	7/3	
10	6	Тема 2.9 2.7. Обработка изображений. Задачи линейной фильтрации изображений. Задачи нелинейной фильтрации изображений. Задачи выделения контуров.	2/2	1/1			4	7/3	
11	6	Тема 2.10 2.8. Ортогональные преобразования. Введение в ортогональные преобразования и быстрые алгоритмы. Понятие системы ортогональных функций.	2/2				8	10/2	
12	6	Тема 2.11 2.9.	2/2		2/1		4	8/3	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Вейвлет-преобразования. Типы вейвлет-функций. Применение вейвлет-преобразования.							
13	6	Тема 2.12 2.10 Ортогональные преобразования на базе функций в виде прямоугольных импульсов.	2/2				1	3/2	
14	6	Тема 2.13 2.11. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Типы преобразований Фурье. Алгоритмы Кули-Тьюки для вычисления быстрого преобразования Фурье (БПФ).	2/2		2/2		4	8/4	Тестирование, проверка индивидуальных заданий
15	6	Тема 2.14 2.12. Автокорреляционная функция (АКФ) и взаимокорреляционная функция (ВКФ). Определение АКФ и ВКФ. Вычисление АКФ и ВКФ. Применение АКФ и ВКФ.	1/2	1/1			4	6/3	
16	6	Тема 2.15 2.13. Адаптивные фильтры и их применение. Определение и основные типы адаптивных фильтров. Идентификация систем. Разделение сигналов. Адаптивное эхоподавление. Задачи обработки речи.	2/2	2/2			4	8/4	
17	6	Раздел 3 Техническое обеспечение ЦОС	4/6	5/5			12	21/11	
18	6	Тема 3.1 3.1. Аппаратное обеспечение ЦОС. Общие сведения и краткая характеристика микропроцессорных и	2/2				4	6/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		микроконтроллерных систем. Архитектура микропроцессоров и микроконтроллеров. Архитектура микропроцессорных и микроконтроллерных систем. Влияние математического обеспечения на выбор технического обеспечения ЦОС.							
19	6	Тема 3.2 3.2. Программное обеспечение ЦОС. Системы команд современных микропроцессоров и микроконтроллеров.	1/2	1/1			4	6/3	
20	6	Тема 3.3 3.3. Средства разработчика программного обеспечения для современных микропроцессоров и микроконтроллеров.	1/2	4/4			4	9/6	
21	6	Раздел 4 Применение ЦОС	2/2		1/1		4	7/3	
22	6	Тема 4.3 4.1. Примеры применения ЦОС. Рассмотрение кейсов.	2/2		1/1		4	7/3	Проверка индивидуальных заданий
23	6	Раздел 5 Дифференцированный зачет						0	ЗаО
24		Всего:	28/28	14/14	14/9		88	144/51	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Введение в ЦОС Тема: 1.1.	ПЗ №1 Оцифровка и восстановление сигнала.	2 / 1
2	6	РАЗДЕЛ 1 Введение в ЦОС Тема: 1.1.	ПЗ №2 Входной контроль знаний (Устный опрос). Контроль знаний по разделам «Теория управления», «Теоретическая электротехника».	2 / 1
3	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.2.	ПЗ №3 Передающая функция и частотные характеристики нерекурсивной системы.	2 / 1
4	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.4.	ПЗ №4 Передающая функция и частотные характеристики рекурсивной системы.	1 / 1
5	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.5.	ПЗ №5 ПК1 - Текущий контроль по разделу 2. Разбор наиболее частых ошибок.	2 / 1
6	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.9.	ПЗ №6 Вейвлет-преобразования.	2 / 1
7	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.11.	ПЗ №7 Алгоритмы Кули-Тьюки для вычисления БПФ	1 / 1
8	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.11.	ПЗ № 8 ПК2 - Текущий контроль по разделу 2. Разбор наиболее частых ошибок.	1 / 1
9	6	РАЗДЕЛ 4 Применение ЦОС Тема: 4.1.	ПЗ №9 Примеры применения ЦОС. Рассмотрение кейсов.	1 / 1
ВСЕГО:				14 / 9

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 14 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.3.	ЛР №1 Синтез цифрового нерекурсивного фильтра методом оконного проектирования.	2 / 2

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего ча- сов/ из них часов в интерак- тивной форме
1	2	3	4	5
2	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.5.	ЛР №2 Проектирование рекурсивного цифрового фильтра с использованием спектральных преобразований.	2 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.6.	ЛР №3 Двумерные фильтры.	1 / 1
4	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.7.	ЛР №4 Обработка изображений.	1 / 1
5	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.12.	ЛР №5 Программно-аппаратный комплекс для исследования корреляционных функций.	1 / 1
6	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.13.	ЛР №6 Программно-аппаратный комплекс, реализующий идентификацию систем и подавление помех с использованием адаптивной фильтрации.	2 / 2
7	6	РАЗДЕЛ 3 Техническое обеспечение ЦОС Тема: 3.2.	ЛР №7 Программно-аппаратные комплексы, реализующие решение задач цифровой фильтрации, спектрального анализа сигналов, обработки звука.	1 / 1
8	6	РАЗДЕЛ 3 Техническое обеспечение ЦОС Тема: 3.3.	ЛР №8 Интегрированная среда разработки для сигнальных процессоров Visual DSP.	2 / 2
9	6	РАЗДЕЛ 3 Техническое обеспечение ЦОС Тема: 3.3.	ЛР №9 Среда разработки программного обеспечения AVRStudio.	2 / 2
ВСЕГО:				14 / 9

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Цифровая обработка сигналов» осуществляется в форме лекций, лабораторных работ и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью на 30 % являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные), и на 70 % с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе мультимедиа лекция (18 часов).

Практические занятия и лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) в объёме 18 часов. Остальная часть практического курса (18 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий, в том числе электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей); технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (30 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям (35 часов) относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 4 раздела, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение контрольных работ, индивидуальных заданий и тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Введение в ЦОС Тема 1: 1.1.	1. Подготовка к входному контролю. 2. Подготовка к практическим занятиям № 1-2. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 3-21], [6, стр. 6-14], [9, стр. 415-433] 5. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	8
2	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечение ЦОС Тема 1: 2.1.	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	1
3	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечение ЦОС Тема 10: 2.8.	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	8
4	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечение ЦОС Тема 11: 2.9.	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36],	4

			[4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	
5	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 12: 2.10	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	1
6	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 13: 2.11.	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	4
7	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 14: 2.12.	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	4
8	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 15: 2.13.	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала.	4

			4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	
9	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 3: 2.2.	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	8
10	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 4: 2.3.	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	8
11	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 6: 2.4.	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	8
12	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 7: 2.5.	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям №	6

			3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	
13	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 8: 2.6.	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	4
14	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 9: 2.7.	1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля. 2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6. 3. Повторение лекционного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90]. 5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 6. Конспектирование изученного материала.	4
15	6	РАЗДЕЛ 3 Техническое обеспечение ЦОС Тема 1: 3.1.	1. Подготовка к лабораторным работам № 7-9. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [3],[5], [6, стр. 56-70], [8, стр. 377-428]. 4. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.	4
16	6	РАЗДЕЛ 3 Техническое обеспечение ЦОС Тема 2: 3.2.	1. Подготовка к лабораторным работам № 7-9. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из	4

			приведенных источников: [1], [3],[5], [6, стр. 56-70], [8, стр. 377-428]. 4. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.	
17	6	РАЗДЕЛ 3 Техническое обеспечение ЦОС Тема 3: 3.3.	1. Подготовка к лабораторным работам № 7-9. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [3],[5], [6, стр. 56-70], [8, стр. 377-428]. 4. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.	4
18	6	РАЗДЕЛ 4 Применение ЦОС Тема 3: 4.1.	1. Подготовка к практическому занятию № 9. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1]. 4. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.	4
ВСЕГО:				88

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Цифровая обработка сигналов	Сергиенко А.Б.	Питер, 2007	научно-техническая библиотека, 1230, фб. Знаучно-техническая библиотека, 4519, уч.3 14 научно-техническая библиотека, 3210, чз.2 2
2	Методические указания к лабораторным работам «Способы цифровой обработки сигналов» для студентов специальностей «Управление и информатика в технических системах»	Сидоренко В.Г., Балакина Е.П., Зольникова Н.Н.	М.: МИИТ, 2009	Раздел 1 [3-21], Раздел 2 [22-36]
3	Цифровая обработка и синтез звука. Учебное пособие по дисциплине «Цифровая обработка сигналов» для бакалавров, обучающихся по направлению «220400 – Управление в технических системах» профилю «Управление и информатика в технических системах».	Сидоренко В.Г., Серкин О.О.	М.: МИИТ, 2013	Раздел 3
4	Цифровая фильтрация. Конспект лекций по курсу "Цифровая обработка сигналов" для студентов специальности «Управление и информатика в технических системах».	Сидоренко В.Г.	М.: МИИТ, 2010	Раздел 2

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Интегрированная среда разработки программного обеспечения для сигнальных процессоров VisualDPS	Сидоренко В.Г., Андреев Д.А., Петров А.Г., Федоров А.В.	М.: МИИТ, 2003	Библиотека кафедры «УиЗИ», http://library.miit.ru/ №1 766
6	Сборник типовых задач по дисциплине "Цифровая обработка сигналов" для	Сидоренко В.Г., Егорова Е.В., Хачатурян А.Р., Федоров А.В.	М.: МИИТ, 2004	Библиотека кафедры «УиЗИ», http://library.miit.ru/ , №2040

	специальности "Управление и информатика в технических системах".			
7	Методические указания к практическим занятиям по курсу "Цифровая обработка сигналов" для студентов специальности "Управление и информатика в технических системах" (Часть 2)	Сидоренко В.Г.	М.: МИИТ, 1999	Библиотека кафедры «УиЗИ».
8	Схемотехника электронных систем. Микропроцессоры и микроконтроллеры	В.И. Бойко, А.Н. Гуржий, В.Я. Жуйков	СПб.: БХВ-Петербург, 2004	СПб. 512с. 5-94157-466-5 681.325/.326(075.8) уч.4 - 25; фб. - 3; чз.1 - 2
9	Схемотехника электронных систем. Аналоговые и импульсные устройства	В.И. Бойко, А.Н. Гуржий, В.Я. Жуйков	СПб.: БХВ-Петербург, 2004	Раздел 1 [415-433]

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. <http://robotosha.ru/>
4. www.chipinfo.ru.
5. <http://siblec.ru/>
6. <http://autex.ru/>
7. <http://www.intuit.ru>
8. <http://twirpx.com>
9. <http://habrahabr.ru>
10. <http://semestr.ru>
11. <http://scholar.google.ru>
12. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными программными продуктами:

Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013),
пакет прикладных программ MATLAB,
пакет прикладных программ MATCad,

пакет прикладных программ LABView,
интегрированная среда разработки программного обеспечения для сигнальных процессоров Visual DSP;
среда разработки программного обеспечения AVRStudio.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательно-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий и лабораторных работ служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий и лабораторных работ не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся.

Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важна не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно

возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий и лабораторных работ. Задачи практических занятий и лабораторных работ: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию и лабораторной работе должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.