

**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.


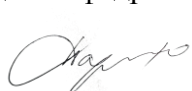
Кафедра "Управление и защита информации"

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

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Цифровая обработка сигналов**

Направление подготовки:	<u>27.03.04 – Управление в технических системах</u>
Профиль:	<u>Управление и информатика в технических системах</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2016</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 1 06 сентября 2017 г. Председатель учебно-методической комиссии</p> <p style="text-align: center;"> С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 2 04 сентября 2017 г. Заведующий кафедрой</p> <p style="text-align: center;"> Л.А. Баранов</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

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	<p>Знать и понимать: основные методы и принципы организации систем ЦОС</p> <p>Уметь: изменять, дополнять, адаптировать, развивать методы, алгоритмы, средства, решения, приемы, методики для решения конкретных задач</p> <p>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)</p>
2	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления	<p>Знать и понимать: математический аппарат моделирования процессов и объектов автоматизации и управления, принципы и методы проведения экспериментов</p> <p>Уметь: строить математические модели процессов и объектов автоматизации и управления</p> <p>Владеть: навыками работы в стандартных программных средствах цифровой обработки сигналов</p>

#### 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	79	79,15
Аудиторные занятия (всего):	79	79
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Контроль самостоятельной работы (КСР)	7	7
Самостоятельная работа (всего)	65	65
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 промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Введение в ЦОС	2/2		4/2	1	4	11/4	
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.	2/2		4/2	1	4	11/4	, Устный опрос
3	6	Раздел 2 Математическое обеспечения ЦОС	26/26	12/12	12/6	3	45	98/44	
4	6	Тема 2.1 2.1. Одномерная цифровая фильтрация. Введение в цифровую фильтрацию. Определение и математическое описание. Программная реализация.	2/2				1	3/2	
5	6	Тема 2.3 2.2. Фильтры с конечной импульсной характеристикой (КИХ). Характеристика КИХ-фильтров.	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 промежуточной 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.	2/2	2/2			4	8/4	
7	6	Тема 2.6 2.4. Фильтры с бесконечной импульсной характеристикой (БИХ). Характеристика БИХ-фильтров.	2/2		2/1		4	8/3	
8	6	Тема 2.7 2.5. Синтез коэффициентов. Построение амплитудно-частотной характеристики фильтров.	2/2	2/2	2/1	1	6	13/5	, 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	2/2			4	8/4	
10	6	Тема 2.9 2.7. Обработка изображений. Задачи линейной фильтрации изображений. Задачи нелинейной фильтрации изображений. Задачи выделения контуров.	2/2	2/2			4	8/4	
11	6	Тема 2.10 2.8. Ортогональные преобразования. Введение в ортогональные преобразования и быстрые алгоритмы. Понятие системы ортогональных функций.	2/2				1	3/2	
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 промежуточной 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		4/2	1	4	11/4	, 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.	2/2	2/2			4	8/4	
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		1	4	9/4	
17	6	Раздел 3 Техническое обеспечение ЦОС	6/6	6/6		2	12	26/12	
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 промежуточной 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.	2/2	2/2		1	4	9/4	
20	6	Тема 3.3 3.3. Средства разработчика программного обеспечения для современных микропроцессоров и микроконтроллеров.	2/2	4/4		1	4	11/6	
21	6	Раздел 4 Применение ЦОС	2/2		2/1	1	4	9/3	
22	6	Тема 4.3 4.1. Примеры применения ЦОС. Рассмотрение кейсов.	2/2		2/1	1	4	9/3	Проверка индивидуальных заданий
23	6	Раздел 5 Дифференцированный зачет						0	ЗаО
24		Всего:	36/36	18/18	18/9	7	65	144/63	

#### 4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной 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 Передаточная функция и частотные характеристики нерекурсивной системы.	2 / 1
4	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.4.	ПЗ №4 Передаточная функция и частотные характеристики рекурсивной системы.	2 / 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	2 / 1
8	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема: 2.11.	ПЗ № 8 ПК2 - Текущий контроль по разделу 2. Разбор наиболее частых ошибок.	2 / 1
9	6	РАЗДЕЛ 4 Применение ЦОС Тема: 4.1.	ПЗ №9 Примеры применения ЦОС. Рассмотрение кейсов.	2 / 1
ВСЕГО:				36 / 27

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной 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 часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
2	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечение ЦОС Тема: 2.5.	ЛР №2 Проектирование рекурсивного цифрового фильтра с использованием спектральных преобразований.	2 / 2
3	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечение ЦОС Тема: 2.6.	ЛР №3 Двумерные фильтры.	2 / 2
4	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечение ЦОС Тема: 2.7.	ЛР №4 Обработка изображений.	2 / 2
5	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечение ЦОС Тема: 2.12.	ЛР №5 Программно-аппаратный комплекс для исследования корреляционных функций.	2 / 2
6	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечение 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.	2 / 2
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:				36 / 27

#### 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 (диалоговые) 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.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к входному контролю.</li> <li>2. Подготовка к практическим занятиям № 1-2.</li> <li>3. Повторение лекционного материала.</li> <li>4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 3-21], [6, стр. 6-14], [9, стр. 415-433]</li> <li>5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.</li> <li>6. Конспектирование изученного материала.</li> </ol>	4
2	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 1: 2.1.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля.</li> <li>2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6.</li> <li>3. Повторение лекционного материала.</li> <li>4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90].</li> <li>5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.</li> <li>6. Конспектирование изученного материала.</li> </ol>	1
3	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 10: 2.8.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля.</li> <li>2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6.</li> <li>3. Повторение лекционного материала.</li> <li>4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36], [4], [6, стр. 15-55,71-90].</li> <li>5. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.</li> <li>6. Конспектирование изученного материала.</li> </ol>	1
4	6	РАЗДЕЛ 2 Математическое обеспечения ЦОС Тема 11: 2.9.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Подготовка к тестированию для прохождения первого и второго текущего контроля.</li> <li>2. Подготовка к практическим занятиям № 3-8 и лабораторным работам № 1-6.</li> <li>3. Повторение лекционного материала.</li> <li>4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1],[2, стр. 22-36],</li> </ol>	4

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

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



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

			<p>приведенных источников: [1], [3],[5], [6, стр. 56-70], [8, стр. 377-428].</p> <p>4. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.</p> <p>5. Конспектирование изученного материала.</p>	
17	6	<p>РАЗДЕЛ 3 Техническое обеспечение ЦОС Тема 3: 3.3.</p>	<p>1. Подготовка к лабораторным работам № 7-9.</p> <p>2. Повторение лекционного материала.</p> <p>3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1], [3],[5], [6, стр. 56-70], [8, стр. 377-428].</p> <p>4. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.</p> <p>5. Конспектирование изученного материала.</p>	4
18	6	<p>РАЗДЕЛ 4 Применение ЦОС Тема 3: 4.1.</p>	<p>1. Подготовка к практическому занятию № 9.</p> <p>2. Повторение лекционного материала.</p> <p>3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1].</p> <p>4. Изучение ресурсовинформационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины.</p> <p>5. Конспектирование изученного материала.</p>	4
ВСЕГО:				65

## 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», <a href="http://library.miit.ru/">http://library.miit.ru/</a> №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», <a href="http://library.miit.ru/">http://library.miit.ru/</a> , №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](http://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.