

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Таныгин Максим Олегович

Должность: и.о. декана факультета фундаментальной и прикладной информатики

Дата подписания: 11.09.2023 21:43:10

Уникальный программный ключ:

65ab2aa0d384efef1325a4730d4a311

Аннотация к рабочей программе дисциплины

«Цифровая обработка данных»

Цель преподавания дисциплины

Формирование системного подхода к проблеме фильтрации сигналов, представления о теоретических основах базовых алгоритмов цифровой обработки сигналов, их сущности, взаимосвязи и областях применения.

Задачи изучения дисциплины

- получение базовых сведений об основах анализа сигналов;
- формирование представления о характеристиках и способах описания аналоговых систем;
- изучение основных принципов преобразования физических сигналов в числовую форму;
- освоение современных методов математического описания и анализа дискретных сигналов;
- ознакомление с существующими техническими решениями на базе микропроцессорной техники для построения указанных систем;
- изучение существующих средств цифровой обработки сигналов с применением специализированных микросхем.

Индикаторы компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины

ОПК-3 Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем
	ОПК-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи
	ОПК-3.3 Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники
ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1 Проектирует алгоритмы решения задач профессиональной области

Разделы дисциплины

1. Основы анализа сигналов
2. Преобразование аналоговых и дискретных сигналов
3. Цифровые фильтры
4. Элементная база для построения цифровых фильтров.
5. Программное обеспечение для проектирования цифровых фильтров

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета
фундаментальной и прикладной
информатики.

(наименование ф-та полностью)


(подпись, инициалы, фамилия)

Т.А. Ширабакина

«31» 08 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровая обработка данных

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

шифр и наименование направления подготовки

направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств»

наименование направленности (профиля)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2020

30А КС
2 курс

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «29» марта 2019 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств» на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи №19 31.08.2020.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Разработчик программы ст.преп. _____ Усенков В.Н.
(ученая степень и ученое звание, Ф.И.О.)

Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 «25» 02 2020г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи №1 27.08.2021.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи №1 31.08.2022.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____ Андронов В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств», одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 «25» 06 2021 г.), на заседании кафедры космического приборостроения и систем связи протокол №1 от 9.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование системного подхода к проблеме фильтрации сигналов, представления о теоретических основах базовых алгоритмов цифровой обработки сигналов, их сущности, взаимосвязи и областях применения.

1.2 Задачи дисциплины

- получение базовых сведений об основах анализа сигналов;
- формирование представления о характеристиках и способах описания аналоговых систем;
- изучение основных принципов преобразования физических сигналов в числовую форму;
- освоение современных методов математического описания и анализа дискретных сигналов;
- ознакомление с существующими техническими решениями на базе микропроцессорной техники для построения указанных систем;
- изучение существующих средств цифровой обработки сигналов с применением специализированных микросхем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-3	Способен применять методы поиска, хранения, обработки, анализа и представления в требуемом формате информации из различных источников и баз данных, соблюдая при этом основные требования информационной безопасности	<p>ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем</p> <p>ОПК-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных</p>	<p>Обучающиеся должны знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию сигналов; - способы математической обработки сигналов; - преобразование Фурье; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ свойств аналоговых фильтров; - проводить анализ свойств цифровых фильтров; - выбирать способы построения фильтров, оптимальных для заданных условий; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области обработки аналоговых сигналов; - понятийно-терминологическим аппаратом в области цифровой фильтрации сигналов; <p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию фильтров; - назначение фильтров; - особенности фильтров различных видов; - способы преобразования аналоговых сигналов в цифровой вид;

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
		<p>типов и способы распределения информации в сетях связи</p> <p>ОПК-3.3 Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники</p>	<p>- способы преобразования цифровых сигналов в аналоговый вид;</p> <p>уметь</p> <p>- применять на практике полученные теоретические сведения для расчета цифровых фильтров</p> <p>владеть</p> <p>- способами описания дискретных систем;</p> <p>- навыками анализа свойств и параметров аналоговых фильтров;</p> <p>- навыками анализа свойств и параметров цифровых фильтров;</p> <p>- методами синтеза дискретных фильтров;</p> <p>знать</p> <p>- структуру систем цифровой обработки сигналов на базе специализированных микросхем;</p> <p>- алгоритмы цифровой фильтрации;</p> <p>- программные средства для проектирования цифровых фильтров</p> <p>уметь</p> <p>- проектировать основные виды цифровых фильтров с учетом современной элементной базы;</p> <p>- выполнять расчет характеристик для основных видов цифровых фильтров с помощью специализированных программ.</p> <p>владеть</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<ul style="list-style-type: none"> - методами построения цифровых фильтров на базе специализированных микросхем; - методами построения программных цифровых фильтров на базе микропроцессоров; - методами выбора элементной базы для построения цифровых фильтров; - системами автоматизированного проектирования цифровых фильтров.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Цифровая обработка данных» входит в обязательную часть основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств, направленность (профиль) «Проектирование и технология электронных средств». Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	48,1
в том числе:	
лекции	16
лабораторные занятия	16
практические занятия	16
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	95,9
Контроль (подготовка к экзамену)	-
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	-
курсовая работа (проект)	-
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	-

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Основы анализа сигналов	Классификация сигналов. Ряды Фурье. Формы представления и разложение основных классов сигналов. Спектр дискретного сигнала. Теорема Котельникова-Найквиста. Z-преобразование: определение, свойства, примеры вычисления. Обратное z-преобразование
2	Преобразование аналоговых и дискретных сигналов	Способы дискретизации. Аналого-цифровое преобразование. Цифро-аналоговое преобразование. Элементная база АЦП и ЦАП.
3	Цифровые фильтры	Проектирование цифровых фильтров с конечным импульсным откликом (КИХ фильтры). Проектирование цифровых фильтров с бесконечным импульсным откликом (БИХ фильтры).
4	Элементная база для построения цифровых фильтров.	Цифровые фильтры на базе специализированных микросхем. Построение аппаратного КИХ – фильтра с применением микросхем IDT7210, IDT7320. Программная реализация цифровых фильтров. Использование микропроцессоров. Системы цифровой обработки сигналов (DSP). Реализация цифровых фильтров в процессоре цифровых сигналов ADSP-2100.
5	Программное обеспечение для проектирования цифровых фильтров	Программа FinFilter для простого расчета типичных фильтров. Обзор возможностей построения фильтров в комплексе MATLAB.

Таблица 4.1.2 - Содержание дисциплины и его методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек., час	№ лаб.	№ пр.			
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Основы анализа сигналов	4	1		У-1-2 МУ-2	С(3)	ОПК-3.1
2	Преобразование аналоговых и дискретных сигналов	2	3-4		У-3,5 МУ-3 МУ-4	С(9)	ОПК-3.2
3	Цифровые фильтры	6	2	1-5	У-3 МУ-2	С(12)	ОПК-3.2
4	Элементная база для построения цифро-	2			9.1 – 9.3	С(15)	ОПК-3.2

	вых фильтров.						
5	Программное обеспечение для проектирования цифровых фильтров	2		1-5	У-4 МУ-3	С(18)	ОПК-3.3

С - собеседование

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	2	3
1	Вводное занятие. Ознакомление с перечнем проводимых лабораторных работ, используемыми в работе приборами и правилами оформления отчетов. Инструктаж по технике безопасности при работе с приборами и правилам работы. Изучение лабораторного стенда и порядка его подключения к персональному компьютеру.	1
2	Принципы создания моделей сигналов в среде MATLAB	3
3	. Синтез цифровых фильтров в среде математического моделирования Matlab	4
4	Преобразование сигналов при цифровой обработке	4
5	Исследование свойств дискретного преобразования Фурье	4
Итого:		16

Таблица 4.2.2 - Практические занятия

№	Наименование практического занятия	Объем, час.
1	2	3
1	Расчет КИХ фильтров	3
2	Расчет БИХ фильтров	3
3	Анализ чувствительности КИХ фильтров к разрядности вычислений	3
4	Анализ чувствительности БИХ фильтров к разрядности вычислений	3
5	Сравнение КИХ и БИХ фильтров при равной разрядности вычислений	4
Итого:		16

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
1	Программно-технические комплексы (подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	3 неделя	5,9
2	Отечественные сетевые контроллеры и промышленные компьютеры (подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	5 неделя	10
3	Зарубежные сетевые контроллеры и промышленные компьютеры (подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	7 неделя	10
4	Особенности программного обеспечения для АСУ и ПТК (подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	10 неделя	10
5	Интерфейсы для промышленных контроллеров и встраиваемых систем(подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	12 неделя	10
6	Применение микро-ЭВМ в системах управления (подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	14 неделя	10
7	Примеры использования микро-ЭВМ на промышленных объектах (подготовка к лабораторным работам, подготовка отчета по лабораторным работам, изучение лекционного материала, ответы на контрольные вопросы)	18 неделя	10
Итого:			65,9

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час
1	2	3	4
Семестр 3			
1	Моделирование пассивных аналоговых фильтров в среде Electronics Work Bench	2 неделя	5
2	Формирование цифровых сигналов из синусоидального с применением компараторов	6 неделя	5
3	Анализ спектральных характеристик периодических сигналов	8 неделя	5
4	Построение и исследование ФНЧ на ИНУН	12 неделя	5
5	Построение и исследование ФВЧ на ИНУН	16 неделя	5
6	Подготовка к ПЗ 1 «Расчет КИХ фильтров»	3 неделя	5
7	Подготовка к ПЗ 2 «Расчет БИХ фильтров»	7 неделя	5
8	Подготовка к ПЗ 3 «Анализ чувствительности КИХ фильтров к разрядности вычислений»	9 неделя	5
9	Подготовка к ПЗ 4 «Анализ чувствительности БИХ фильтров к разрядности вычислений»	13 неделя	5
10	Подготовка к ПЗ 5 «Сравнение КИХ и БИХ фильтров при равной разрядности вычислений»	17 неделя	5
11	Основы анализа сигналов	4 неделя	5
12	Преобразование аналоговых и дискретных сигналов	8 неделя	5
13	Цифровые фильтры	12 неделя	15
14	Элементная база для построения цифровых фильтров.	15 неделя	10
15	Программное обеспечение для проектирования цифровых фильтров	17 неделя	10,9
Итого:			95,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и дан-

ной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.

- путем разработки:

- методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

- тем рефератов;

- вопросов к зачету;

- методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены контроль исполнения, опрос знаний, опрос идей и предложений и разбор конкретных ситуаций по изучаемым темам.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/прохождении которых формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем	Информатика 1	Цифровая обработка данных 4 Учебная ознакомительная практика 4	Теоретические основы радиотехники 7 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи		Цифровая обработка данных 4 Учебная ознакомительная практика 4	Микропроцессорная техника 6 5 Проектирование цифровых устройств 7 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы
ОПК-3.3 Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники	Основы конструкторской и проектной документации 1	Электроника 4 Цифровая обработка данных 4 Учебная ознакомительная практика 4	Микропроцессорная техника 6 5 Информационные технологии конструирования электронных средств 6 Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций (индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень («удовлетворительно»)	Продвинутый уровень («хорошо»)	Высокий уровень («отлично»)
1	2	3	4	5

ОПК-3/ основной	ОПК-3.1 Использует основные закономерности передачи информации в инфокоммуникационных системах, основные виды сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию сигналов; - преобразование Фурье; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ свойств аналоговых фильтров; - проводить анализ свойств цифровых фильтров; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области обработки аналоговых сигналов; - понятийно-терминологическим аппаратом в области цифровой фильтрации сигналов; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию сигналов; - преобразование Фурье; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ свойств аналоговых фильтров; - проводить анализ свойств цифровых фильтров; - выбирать способы построения фильтров, оптимальных для заданных условий; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области обработки аналоговых сигналов; - понятийно-терминологическим аппаратом в области цифровой фильтрации сигналов; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию сигналов; - способы математической обработки сигналов; - преобразование Фурье; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ свойств аналоговых фильтров; - проводить анализ свойств цифровых фильтров; - выбирать способы построения фильтров, оптимальных для заданных условий; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - понятийно-терминологическим аппаратом в области обработки аналоговых сигналов; - понятийно-терминологическим аппаратом в области цифровой фильтрации сигналов;
--------------------	--	--	---	---

	<p>ОПК-3.2 Оценивает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию фильтров; - назначение фильтров; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике полученные теоретические сведения для расчета простых цифровых фильтров <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - базовыми способами описания дискретных систем; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию фильтров; - назначение фильтров; - особенности фильтров различных видов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике полученные теоретические сведения для расчета цифровых КИХ фильтров <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами описания дискретных систем; - навыками анализа свойств и параметров аналоговых фильтров; - навыками анализа свойств и параметров цифровых фильтров; 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию фильтров; - назначение фильтров; - особенности фильтров различных видов; - способы преобразования аналоговых сигналов в цифровой вид; - способы преобразования цифровых сигналов в аналоговый вид; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять на практике полученные теоретические сведения для расчета цифровых фильтров всех видов <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способами описания дискретных систем; - навыками анализа свойств и параметров аналоговых фильтров; - навыками анализа свойств и параметров цифровых фильтров; - методами синтеза дискретных фильтров;
--	--	---	---	---

	<p>ОПК-3.3 Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структуру систем цифровой обработки сигналов на базе специализированных .микросхем; - алгоритмы цифровой фильтрации; - программные средства для проектирования цифровых фильтров <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет характеристик для основных видов цифровых фильтров с помощью специализированных программ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами выбора элементной базы для построения цифровых фильтров; - системами автоматизированного проектирования цифровых фильтров. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структуру систем цифровой обработки сигналов на базе специализированных .микросхем; - алгоритмы цифровой фильтрации; - программные средства для проектирования цифровых фильтров <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчет характеристик для основных видов цифровых фильтров с помощью специализированных программ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами построения программных цифровых фильтров на базе микропроцессоров; - методами выбора элементной базы для построения цифровых фильтров; - системами автоматизированного проектирования цифровых фильтров. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - структуру систем цифровой обработки сигналов на базе специализированных .микросхем; - алгоритмы цифровой фильтрации; - программные средства для проектирования цифровых фильтров <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проектировать основные виды цифровых фильтров с учетом современной элементной базы; - выполнять расчет характеристик для основных видов цифровых фильтров с помощью специализированных программ. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами построения цифровых фильтров на базе специализированных микросхем; - методами построения программных цифровых фильтров на базе микропроцессоров; - методами выбора элементной базы для построения цифровых фильтров; - системами автоматизированного проектирования цифровых фильтров.
--	--	---	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

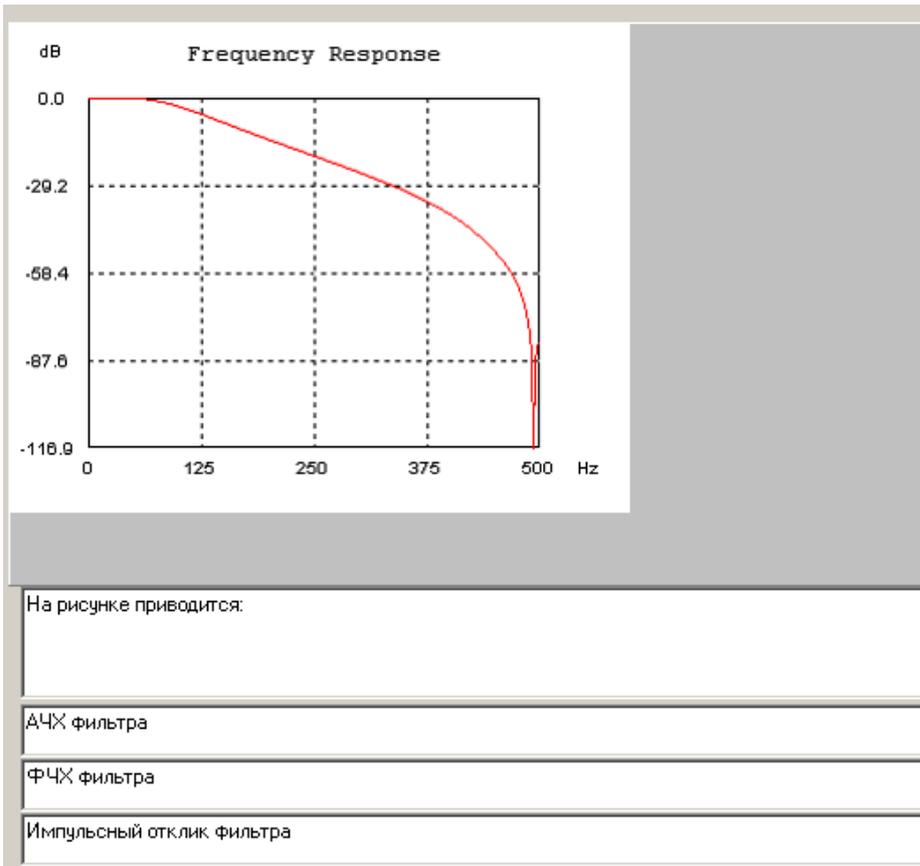
Таблица 7.3 - Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Основы анализа сигналов	ОПК-3.1	Лекция, ЛР, СРС	контрольные вопросы к ЛР№1,3-5	МУ1 МУ2	Согласно табл.7.2
2	Преобразование аналоговых и дискретных сигналов	ОПК-3.2	Лекция, ЛР, СРС	контрольные вопросы к ЛР№2	МУ3 МУ4	Согласно табл.7.2
3	Цифровые фильтры	ОПК-3.2	Лекция, ПЗ, СРС	контрольные вопросы к ПЗ№ 1-5	МУ5.1-4	Согласно табл.7.2
4	Элементная база для построения цифровых фильтров.	ОПК-3.2	Лекция, СРС	Собеседование	МУ СРС Вопросы По теме 6	Согласно табл.7.2
5	Программное обеспечение для проектирования цифровых фильтров	ОПК-3.3	Лекция, ПЗ, СРС	контрольные вопросы к ПЗ№1-5	МУ5.5	Согласно табл.7.2

Примеры типовых контрольных заданий для текущего контроля

Типовые задания для промежуточной аттестации

Вопросы к собеседованию по теме «АЧХ и ФЧХ фильтров»:



Полностью оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Промежуточная аттестация по дисциплине в 6 семестре проводится в форме зачета. Зачет проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в долях пропорциональных объёму разделов. БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется и совершенствуется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания с выбором одного или нескольких правильных ответов.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности.

Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УМК по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- Положение П 02.016–2015 «О балльно-рейтинговой системе оценки качества освоения образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для текущего контроля по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
1	2	3	4	5
Лабораторная работа № 1 Моделирование пассивных аналоговых фильтров в среде Electronics Work Bench	3	Лабораторная работа выполнена, отчет оформлен, но содержит ошибки, и (или) в процессе защиты студент обнаруживает отсутствие знаний некоторых основополагающих вопросов дисциплины по теме лабораторной работы	6	Лабораторная работа выполнена, отчет оформлен технически грамотно и аккуратно, проведен анализ полученных результатов, выводы обоснованы, в процессе защиты студент проявляет знание большинства теоретических вопросов дисциплины по теме лабораторной работы
Лабораторная работа № 2 Формирование цифровых сигналов из синусоидального с применением компараторов	2		4	
Лабораторная работа № 3 Анализ спектральных характеристик периодических сигналов	3		6	
Лабораторная работа № 4 Построение и исследование ФНЧ на ИНУН	3		6	
Лабораторная работа № 5 Построение и исследование ФВЧ на ИНУН	3		6	
Практическое занятие №1 Расчет КИХ фильтров	2	Задание по практической работе выполнено, отчет оформлен,	4	Задание по практической работе выполнено, отчет оформлен
Практическое занятие №2 Расчет БИХ фильтров	2		4	

Практическое занятие №3 Анализ чувствительности КИХ фильтров к разрядности вычислений	2	но содержит ошибки, и (или) в процессе защиты студент обнаруживает отсутствие знаний некоторых основополагающих вопросов дисциплины по теме практического занятия	4	технически грамотно и аккуратно, проведен анализ полученных результатов, выводы обоснованы, в процессе защиты студент проявляет знание большинства теоретических вопросов дисциплины по теме практического занятия.
Практическое занятие №4 Анализ чувствительности БИХ фильтров к разрядности вычислений	2		4	
Практическое занятие №5 Сравнение КИХ и БИХ фильтров при равной разрядности вычислений	2		4	
СРС	12		24	
Итого	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет	0		36	
Итого	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 15 заданий (12 вопросов различного уровня сложности и 3 задачи).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задания 1-го и 2-го уровня сложности – 1 балл:
- задания 3-го уровня сложности - 2 балла,
- задания 4-го уровня сложности – 3 балла,
- задания-задачи – 5 баллов.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Абрамов, Г. В. Проектирование информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. В. Абрамов, И. Е. Медведкова, Л. А. Коробова. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 172 с. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141626>
2. Умняшкин, С. В. Основы теории цифровой обработки сигналов [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. В. Умняшкин. – 5-е изд., исправл. и доп. – Москва : Техносфера, 2019. – 550 с. - Режим доступа: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=597188>

8.2 Дополнительная учебная литература

3. Сергиенко, А. Б. Цифровая обработка сигналов [Текст] : учебное пособие / А. Б. Сергиенко. - 2-е изд. - СПб.: Питер, 2006. - 751 с.
4. Каганов, В. И. Основы радиоэлектроники и связи [Текст] : учебное пособие / В. И. Каганов, В. К. Битюков. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 542 с.
5. Ратхор, Т. С. Цифровые измерения. АЦП/ЦАП [Текст] : учебник-монография / Т. С. Ратхор. - 2-е изд., доп. - М. : Техносфера, 2006. - 392 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Принципы создания моделей сигналов в среде MATLAB [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по курсу «Цифровая обработка сигналов» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Тимофеева [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (733 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 21 с.
2. Синтез цифровых фильтров в среде математического моделирования Matlab [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по курсу «Цифровая обработка сигналов» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Тимофеева [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (369 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 15 с.
3. Преобразование сигналов при цифровой обработке [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению практической работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств» по дисциплине «Теоретические основы радиотехники» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. Д. С. Коптев. - Электрон. текстовые дан. (413 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2020. - 10 с.

4. Исследование свойств дискретного преобразования Фурье [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению лабораторной работы для студентов, обучающихся по направлению подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» по курсу «Цифровая обработка сигналов» / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. А. А. Тимофеева [и др.]. - Электрон. текстовые дан. (665 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2018. - 22 с.

5. Расчет цифровых фильтров с помощью программы WinFilter [Электронный ресурс] : методические указания по проведению практических занятий для студентов специальностей 11.03.02, 11.03.03 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост. В. Н. Усенков. - Электрон. текстовые дан. (439 КБ). - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 30 с.

8.4 Другие учебно-методические материалы

Отраслевые научно-технические журналы в библиотеке университета:
- Радиотехника и электроника [Текст]

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. <http://www.ti.com/lit/ds/symlink/tms320c25.pdf> - Официальный документ Texas Instruments
2. http://www.analog.com/media/en/technical-documentation/data-sheets/ADSP-2101_2103_2105_2115.pdf -- Официальный документ Analog Devices
3. <http://works.doklad.ru/view/H13G8MU5Hec/all.html> - Программно-аппаратный комплекс для многофункционального метеорологического радиолокатора

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студентов являются лекции и лабораторные занятия. В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на лабораторные занятия и указания на самостоятельную работу.

При защите лабораторных работ необходимо обращать особое внимание на полноту и грамотность выполнения отчета по лабораторной работе, наличие в них кратких обоснований принимаемых решений и выводов по результатам работы. При несоответствии отчета этим требованиям он будет возвращен на доработку. При опросе студентов основное внимание обращается на усвоение ими основных теоретических положений, на которых базируется данная работа, и понимания того, как эти положения применяются на практике. Для освоения дисциплины в полном объеме студенту необходимо посещать все аудиторные занятия.

Контроль результатов самостоятельной работы студентов осуществляется перед выполнением лабораторной работы, в процессе ее защиты, а так же на экзамене.

При самостоятельном изучении дисциплины и подготовке к аудиторным занятиям и выполнении домашних заданий студенты должны использовать учебную литературу по электротехнике и электронике, в первую очередь из списка подраздела 8.1, и учебно-методические указания из подраздела 8.2.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Цифровая обработка данных» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

1. Libreoffice (операционная система Windows)
2. Антивирус Касперского (или ESETNOD)
3. Winfilter Ver 0.8 (свободно распространяемое программное средство)
4. OrCAD Lite Demo Software (свободно распространяемое программное средство)

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебный класс на 8 сетевых компьютеров без выхода в интернет

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и спи-

ска литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочесть задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			