МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНБАССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ДонГТУ»)

Факультет информационных технологий и автоматизации производственных процессов
Кафедра электроники и радиофизики

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора по учебной работе
_____ Д.В. Мулов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые устройства обработки информации
(наименование дисциплины)

11.03.03 Конструирование и технология электронных средств
(код, наименование направления)

Информационные технологии проектирования электронных устройств
(магистерская программа)

Квалификация бакалавр
(бакалавр/специалист/магистр)

Форма обучения очная, очно-заочная, заочная
(очная, очно-заочная, заочная)

Алчевск, 2024

1 Цели и задачи изучения дисциплины

Цифровая обработка сигналов (ЦОС) имеет большое фундаментальное и прикладное значение в современной электронике и смежных с нею областях. Ее методы используются для разработки и исследования электронных устройств и систем различного назначения, а ее средства – для их аппаратно-программной реализации.

Цели дисциплины: формирование четких представлений о фундаментальных положениях теории цифровой обработки сигналов; обучение основам аналитических и численных методов расчета и анализа цифровых преобразователей измерительных сигналов; развитие навыков проектирования цифровых измерительных преобразователей, обработки экспериментальных результатов и их анализа.

Задачи дисциплины: знакомство с основами изложения математической теории обработки сигналов и изображений, теории преобразования Фурье, теории Z-преобразования и излагаются вопросы фильтрации сигналов и изображений.

Дисциплина нацелена на формирование:

профессиональной компетенции (ПК-2) выпускника.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Логико-структурный анализ дисциплины – дисциплина входит в часть БЛОКА 1, формируемую участниками образовательных отношений (элективные дисциплины) основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (профиль подготовки «Информационные технологии проектирования электронных устройств»).

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные у студента в результате освоения дисциплин ОПОП подготовки бакалавра: «Высшая математика», «Физические основы электроники», «Твердотельная электроника», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Схемотехника цифровых устройств».

В свою очередь, дисциплина «Цифровые устройства обработки информации» является основой для изучения следующих дисциплин: «Основы микропроцессорной техники», «Электронные силовые преобразовательные устройства», «Системы электропитания», «Конструирование и надежность электронных устройств», «Промышленные контроллеры», приобретенные знания используются при прохождении производственных практик, для подготовки к процедуре защиты и защиты ВКР.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 ак.ч. Программой дисциплины предусмотрены для очной формы обучения лекционные (18 ак.ч.), практические (18 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (72 ак.ч.). Для очно-заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (12 ак.ч.), практические (8 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (88 ак.ч.). Для заочной формы обучения программой дисциплины предусмотрены лекционные (6 ак.ч.), практические (4 ак.ч.) занятия и самостоятельная работа студента (98 ак.ч.).

Дисциплина изучается на 3 курсе в 5 семестре при очной форме обучения, и на 4 курсе в 8 семестре при очно-заочной и заочной форме обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3 Перечень результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Процесс изучения дисциплины «Датчики и устройства сбора информации» направлен на формирование компетенций, представленных в таблице 1.

Таблица 1 –Компетенции, обязательные к освоению

Содержание компетенции	Код компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Способен аргументированно выбирать и реализовывать на практике эффективную методику экспериментального исследования параметров и характеристик электронных средств различного функционального назначения	ПК-2	ПК-2.1. Знает методики проведения исследований параметров и характеристик узлов, блоков ПК-2.2. Умеет проводить исследования характеристик электронных средств и технологических процессов ПК-2.3. Использует электронное оборудование для измерения характеристик электронных цепей и сигналов

4 Объём и виды занятий по дисциплине

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 3 зачётных единицы, 108 ак. ч.

Самостоятельная работа студента (СРС) включает проработку материалов лекций, подготовку к практическим занятиям, текущему контролю, выполнение индивидуального задания, самостоятельное изучение материала и подготовку к зачету.

При организации внеаудиторной самостоятельной работы по данной дисциплине используются формы и распределение бюджета времени на СРС для очной формы обучения в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2 – Распределение бюджета времени на СРС

Вид учебной работы	Всего ак.ч.	Ак.ч. по семестрам
		5
Аудиторная работа, в том числе:	**36**	**36**
Лекции (Л)	18	18
Практические занятия (ПЗ)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
Курсовая работа/курсовой проект	-	-
Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:	**72**	**72**
Подготовка к лекциям	9	9
Подготовка к лабораторным работам	-	-
Подготовка к практическим занятиям / семинарам	10	10
Выполнение курсовой работы / проекта	-	-
Расчетно-графическая работа (РГР)	-	-
Реферат (индивидуальное задание)	12	12
Домашнее задание (индивидуальное задание)	-	-
Подготовка к контрольной работе	-	-
Подготовка к коллоквиуму	6	6
Аналитический информационный поиск	15	15
Работа в библиотеке	11	11
Подготовка к экзамену	6	6
Промежуточная аттестация – зачет (З)	**З (2)**	**З (2)**
Общая трудоемкость дисциплины		
ак.ч.	108	108
з.е.	3	3

5 Содержание дисциплины

С целью освоения компетенции, приведенной в п.3 дисциплина разбита на 10 тем:

– тема 1 (Цифровая обработка сигналов в научных исследованиях и промышленности);

– тема 2 (Дискретные спектральные преобразования и методы их вычисления.);

– тема 3 (Теорема Котельникова);

– тема 4 (Дискретное преобразование Фурье);

– тема 5 (Z-преобразование);

– тема 6 (Спектральный анализ случайных процессов с использованием ДПФ);

– тема 7 (Цифровая фильтрация на ЭВМ);

– тема 8 (Методы параметрического спектрального анализа);

– тема 9 (Вейвлет преобразование и его использование в задачах цифровой обработки сигналов);

– тема 10 (Аппаратное и программное обеспечение систем цифровой обработки сигналов).

Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов для очной, очно-заочной и заочной форм обучения приведены в таблицах 3, 4, 5 соответственно.

Таблица 3 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Цифровая обработка сигналов в научных исследованиях и промышленности	Вычислительная техника, как важнейший компонент техносферы. Измерительная техника как связующее звено между вычислительной техникой и физическим миром. Автоматизации измерений, контроля и испытаний в современной промышленности и науке. Задачи цифровой обработки данных (сигналов).	2	Цифровая обработка сигналов в научных исследованиях и промышленности	4	–	–
2	Дискретные спектральные преобразования и методы их вычисления	Дискретное преобразование Фурье; Многомерные дискретные преобразования; Общий подход к построению быстрых преобразований на основе факторизации матриц преобразования.	2				
3	Теорема Котельникова	Классификация методов дискретизации; Теорема Котельникова и условия её применения; Дискретизация многомерных сигналов.	2	Теорема Котельникова.	4	–	–
4	Дискретное преобразование Фурье	Понятие о дискретном преобразовании Фурье; Многомерные дискретные преобразования.	2				
5	Z- преобразование	Задачи цифровой обработки данных (сигналов), основанных на использовании спектральных методов; математический аппарат, используемый для обработки данных.	2	Z-преобразование.	2	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
6	Спектральный анализ случайных процессов с использованием ДПФ	Применение ДПФ для анализа гармонических сигналов; Частотная характеристика ДПФ; Спектральный анализ случайных процессов с использованием ДПФ.	2				
7	Цифровая фильтрация на ЭВМ	Общая структура цифрового фильтра; Фильтры с конечной и бесконечной импульсной характеристикой; Частотная характеристика цифрового фильтра; Синтез аналоговых фильтров-прототипов Баттерворта, Чебышева, Бесселя при построении ЦФ.	2	Цифровая фильтрация на ЭВМ.	4	–	–
8	Методы параметрического спектрального анализа	Понятие о параметрических моделях сигналов; Модели авторегрессии (АР); Рекурсия Левинсона-Дербина.	2				
9	Вейвлет преобразование и его использование в задачах цифровой обработки сигналов	Общие понятия, свойства; Непрерывное вейвлет-преобразование, его локализующие свойства особенности; Дискретное вейвлет-преобразование и его применение для сжатия и очистки сигналов от шума.	2	Вейвлет преобразование и его использование в задачах цифровой обработки сигналов.	4	–	–
10	Аппаратное и программное обеспечение систем цифровой обработки сигналов	Технические средства обеспечения ввода-вывода аналоговых сигналов в ЭВМ; Классификация программных средств ЦОС; Интегрированные пакеты программ для ПЭВМ: "MATLAB", "MathCAD", LabVIEW".					
Всего аудиторных часов			18		18	–	

Таблица 4 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (очно-заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Цифровая обработка сигналов в научных исследованиях и промышленности	Вычислительная техника, как важнейший компонент техносферы. Измерительная техника как связующее звено между вычислительной техникой и физическим миром. Автоматизации измерений, контроля и испытаний в современной промышленности и науке. Задачи цифровой обработки данных (сигналов).	2	Цифровая обработка сигналов в научных исследованиях и промышленности	2	–	–
2	Дискретные спектральные преобразования и методы их вычисления	Дискретное преобразование Фурье; Многомерные дискретные преобразования; Общий подход к построению быстрых преобразований на основе факторизации матриц преобразования.	2				
3	Теорема Котельникова	Классификация методов дискретизации; Теорема Котельникова и условия её применения; Дискретизация многомерных сигналов.	2	Теорема Котельникова.	2	–	–
4	Дискретное преобразование Фурье	Понятие о дискретном преобразовании Фурье; Многомерные дискретные преобразования.	1				
5	Z- преобразование	Задачи цифровой обработки данных (сигналов), основанных на использовании спектральных методов; математический аппарат, используемый для обработки данных.	1	Z-преобразование.	1	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
6	Спектральный анализ случайных процессов с использованием ДПФ	Применение ДПФ для анализа гармонических сигналов; Частотная характеристика ДПФ; Спектральный анализ случайных процессов с использованием ДПФ.	1				
7	Цифровая фильтрация на ЭВМ	Общая структура цифрового фильтра; Фильтры с конечной и бесконечной импульсной характеристикой; Частотная характеристика цифрового фильтра; Синтез аналоговых фильтров-прототипов Баттерворта, Чебышева, Бесселя при построении ЦФ.	1	Цифровая фильтрация на ЭВМ.	2	–	–
8	Методы параметрического спектрального анализа	Понятие о параметрических моделях сигналов; Модели авторегрессии (АР); Рекурсия Левинсона-Дербина.	1				
9	Вейвлет преобразование и его использование в задачах цифровой обработки сигналов	Общие понятия, свойства; Непрерывное вейвлет-преобразование, его локализующие свойства особенности; Дискретное вейвлет-преобразование и его применение для сжатия и очистки сигналов от шума.	1	Вейвлет преобразование и его использование в задачах цифровой обработки сигналов.	1	–	–
10	Аппаратное и программное обеспечение систем цифровой обработки сигналов	Технические средства обеспечения ввода-вывода аналоговых сигналов в ЭВМ; Классификация программных средств ЦОС; Интегрированные пакеты программ для ПЭВМ: "MATLAB", "MathCAD", LabVIEW".					
Всего аудиторных часов			12		8	–	

Таблица 5 – Виды занятий по дисциплине и распределение аудиторных часов (заочная форма обучения)

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Цифровая обработка сигналов в научных исследованиях и промышленности	Вычислительная техника, как важнейший компонент техносферы. Измерительная техника как связующее звено между вычислительной техникой и физическим миром. Автоматизации измерений, контроля и испытаний в современной промышленности и науке. Задачи цифровой обработки данных (сигналов).	1	Цифровая обработка сигналов в научных исследованиях и промышленности	1	–	–
2	Дискретные спектральные преобразования и методы их вычисления	Дискретное преобразование Фурье; Многомерные дискретные преобразования; Общий подход к построению быстрых преобразований на основе факторизации матриц преобразования.	1				
3	Теорема Котельникова	Классификация методов дискретизации; Теорема Котельникова и условия её применения; Дискретизация многомерных сигналов.	1	Теорема Котельникова.	1	–	–
4	Дискретное преобразование Фурье	Понятие о дискретном преобразовании Фурье; Многомерные дискретные преобразования.	0,5				
5	Z- преобразование	Задачи цифровой обработки данных (сигналов), основанных на использовании спектральных методов; математический аппарат, используемый для обработки данных.	0,5	Z-преобразование.	0,5	–	–

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Темы практических занятий	Трудоемкость в ак. ч.	Тема лабораторных занятий	Трудоемкость в ак. ч.
1	2	3	4	5	6	7	8
6	Спектральный анализ случайных процессов с использованием ДПФ	Применение ДПФ для анализа гармонических сигналов; Частотная характеристика ДПФ; Спектральный анализ случайных процессов с использованием ДПФ.	0,5				
7	Цифровая фильтрация на ЭВМ	Общая структура цифрового фильтра; Фильтры с конечной и бесконечной импульсной характеристикой; Частотная характеристика цифрового фильтра; Синтез аналоговых фильтров-прототипов Баттерворта, Чебышева, Бесселя при построении ЦФ.	0,5	Цифровая фильтрация на ЭВМ.	1	–	–
8	Методы параметрического спектрального анализа	Понятие о параметрических моделях сигналов; Модели авторегрессии (АР); Рекурсия Левинсона-Дербина.	0,5				
9	Вейвлет преобразование и его использование в задачах цифровой обработки сигналов	Общие понятия, свойства; Непрерывное вейвлет-преобразование, его локализующие свойства особенности; Дискретное вейвлет-преобразование и его применение для сжатия и очистки сигналов от шума.	0,5	Вейвлет преобразование и его использование в задачах цифровой обработки сигналов.	1	–	–
10	Аппаратное и программное обеспечение систем цифровой обработки сигналов	Технические средства обеспечения ввода-вывода аналоговых сигналов в ЭВМ; Классификация программных средств ЦОС; Интегрированные пакеты программ для ПЭВМ: "MATLAB", "MathCAD", LabVIEW".					
Всего аудиторных часов			6		4	–	

6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1 Критерии оценивания

В соответствии с Положением о кредитно-модульной системе организации образовательного процесса ФГБОУ ВО «ДонГТУ» (https://www.dstu.education/images/structure/license_certificate/polog_kred_modul.pdf) при оценивании сформированности компетенций по дисциплине используется 100-балльная шкала.

Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень компетенций по дисциплине и способы оценивания знаний

Код и наименование компетенции	Способ оценивания	Оценочное средство
ПК-2	Зачет	Комплект контролирующих материалов для зачета

Всего по текущей работе в семестре студент может набрать 100 баллов, в том числе:

– тестовый контроль или устный опрос на коллоквиумах (2 работы) – всего 40 баллов;

– практические работы – всего 20 баллов;

– за выполнение индивидуального и домашнего задания – всего 40 баллов.

Зачет проставляется автоматически, если студент набрал в течении семестра не менее 60 баллов и отчитался за каждую контрольную точку. Минимальное количество баллов по каждому из видов текущей работы составляет 60% от максимального.

Зачет по дисциплине проводится по результатам работы в семестре. В случае, если полученная в семестре сумма баллов не устраивает студента, во время зачетной недели студент имеет право повысить итоговую оценку либо в форме устного собеседования по приведенным ниже вопросам (п.п. 6.5), либо в результате тестирования.

Шкала оценивания знаний при проведении промежуточной аттестации приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Шкала оценивания знаний

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	Оценка по национальной шкале зачёт/экзамен
0-59	Не зачтено/неудовлетворительно
60-73	Зачтено/удовлетворительно
74-89	Зачтено/хорошо
90-100	Зачтено/отлично

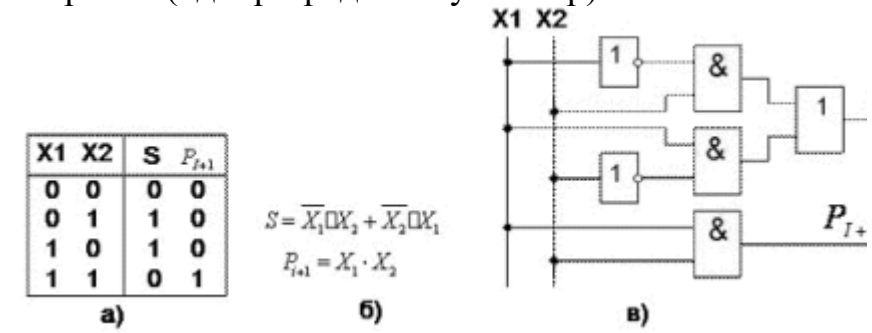
6.2 Домашнее задание

В качестве домашнего задания обучающиеся выполняют проработку лекционного материала.

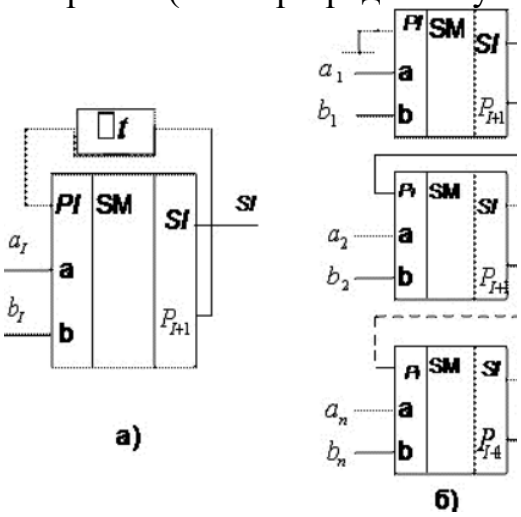
6.3 Темы для рефератов (презентаций) – индивидуальное задание

Задание 1. Исследовать схему цифрового устройства комбинационного типа, описать принцип ее работы.

1 вариант (одноразрядный сумматор)

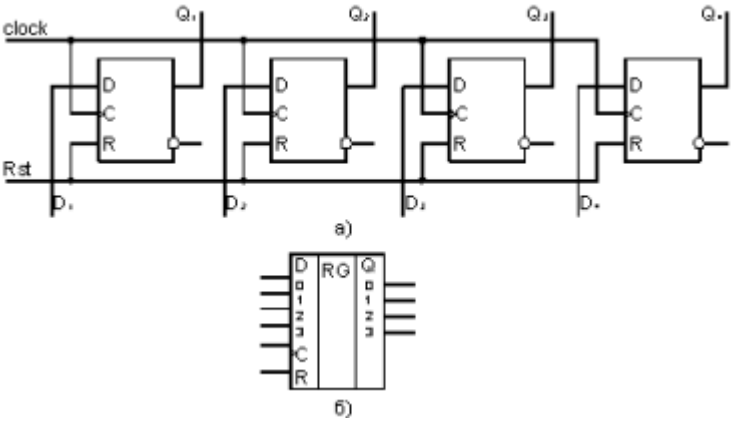


2 вариант (многоразрядный сумматор)

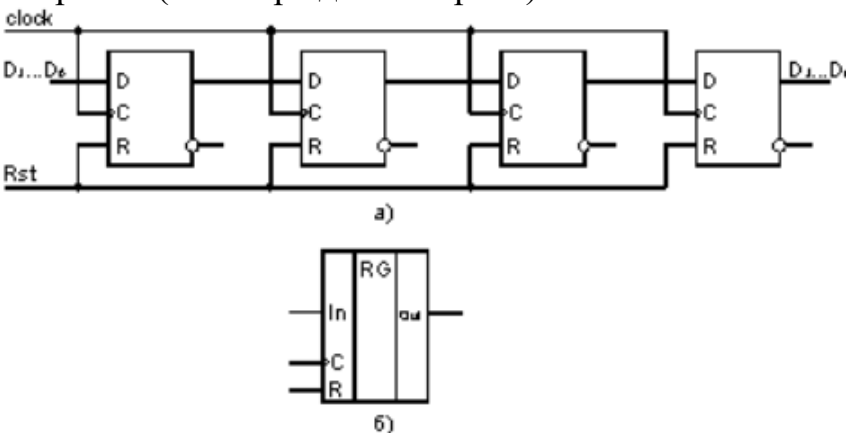


Задание 2. Исследовать схему цифрового устройства последовательного типа, описать принцип ее работы.

1 вариант (Параллельный регистр памяти)

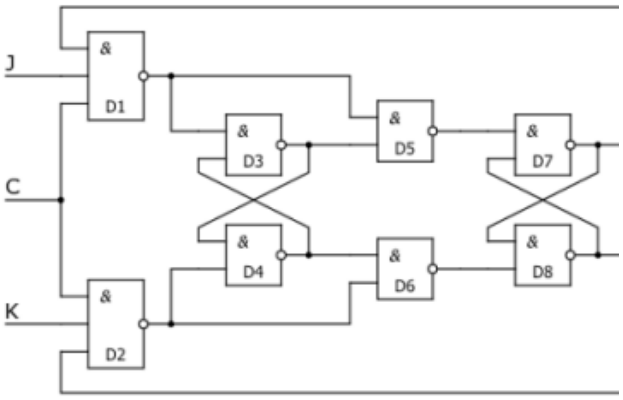


2 вариант (Регистр сдвига вправо)

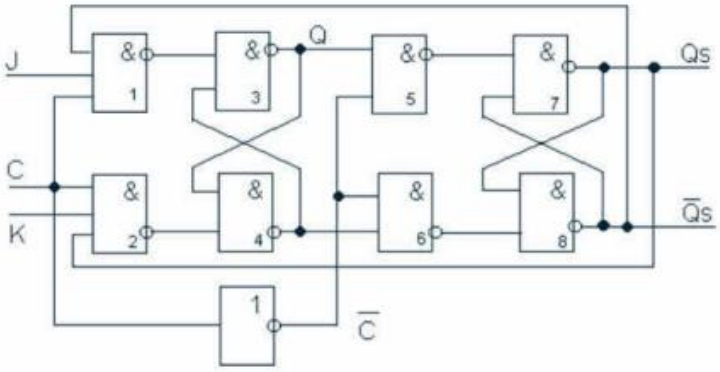


Задание 3. Обозначить элементы на схемах триггера.

1 вариант



2 вариант



6.4 Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости

Тема 1 Цифровая обработка сигналов в научных исследованиях и промышленности

1) Является ли вычислительная техника важнейшим компонентом техносферы?

2) Что является связующим звеном между вычислительной техникой и физическим миром?

3) Какие принципы автоматизации измерений, контроля и испытаний в современной промышленности и науке?

4) Какие Вы знаете задачи цифровой обработки данных (сигналов)?

5) Почему измерительная техника является связующим звеном между вычислительной техникой и физическим миром?

Тема 2 Дискретные спектральные преобразования и методы их вычисления

1) В чем заключается дискретное преобразование Фурье?

2) Что такое многомерные дискретные преобразования?

3) В чем заключается общий подход к построению быстрых преобразований?

4) Что такое факторизация матриц преобразования?

Тема 3 Теорема Котельникова

1) Каким образом осуществляется классификация методов дискретизации?

2) Какие основные критерии применения теоремы Котельникова?

3) Какие основные условия применения теоремы Котельникова?

4) Какие основные критерии применяются при дискретизации многомерных сигналов

5) Какой смысл применения теоремы Котельникова?

Тема 4 Дискретное преобразование Фурье

1) Что такое преобразовании Фурье?

2) В чем смысл дискретного преобразования Фурье?

3) В чем смысл многомерного дискретного преобразования?

4) Как применить при обработке сигналов дискретное преобразование Фурье?

Тема 5 Z-преобразование

1) Какие задачи решаются при цифровой обработке данных и сигналов?

2) Каково назначение аналого-цифрового преобразователя (АЦП)?

3) Какие виды АЦП и их метрологические характеристики вы знаете?

4) В чем заключается отличие параллельных АЦП и АЦП поразрядного уравновешивания?

5) Какой математический аппарат, используемый для обработки данных?

Тема 6 Спектральный анализ случайных процессов с использованием ДПФ

1) Как применить ДПФ для анализа гармонических сигналов?

2) Какие виды погрешностей вам известны?

3) Как осуществляется оценка результатов эксперимента?

4) Что такое частотная характеристика ДПФ?

Тема 7 Цифровая фильтрация на ЭВМ

1) Что такое структура цифрового фильтра?

2) Что такое фильтры с конечной и бесконечной импульсной характеристикой?

3) Какая частотная характеристика цифрового фильтра?

4) Каким образом осуществляется синтез аналоговых фильтров-прототипов Баттерворта, Чебышева, Бесселя при построении ЦФ?

Тема 8 Методы параметрического спектрального анализа

1) Основные понятия о параметрических моделях сигналов?

2) В чем состоит сущность модели авторегрессии?

3) Понятие системы и каковы основные свойства системы?

4) Что такое рекурсия Левинсона-Дербина?

5) Как можно использовать модели авторегрессии?

Тема 9 Вейвлет преобразование и его использование в задачах цифровой обработки сигналов

1) Назовите общие понятия и свойства Вейвлет преобразования?

2) Что такое непрерывные вейвлет-преобразования?

3) Назовите основные локализующие свойства и особенности Вейвлет преобразования?

4) Что такое дискретное Вейвлет-преобразование?

5) Каким образом можно применить Вейвлет-преобразование для сжатия и очистки сигналов от шума?

Тема 10 Технические средства информационно-управляющих систем

1) Каковы состав и структура технических средств автоматизированных систем управления?

2) Какова классификация технических средств автоматизированных систем управления?

3) Каковы тенденции развития средств измерения (полевого оборудо-

вания)?

4) Каковы тенденции развития средств измерения вторичных приборов?

5) Какие интеллектуальные устройства измерения вы знаете?

6.5 Вопросы для подготовки к зачету (тестовому коллоквиуму)

1) Какие преимущества позволяет получить цифровая обработка сигналов?

2) Что означают термины аналого-цифровое преобразование, дискретизация, квантование, кодирование?

3) Приведите и прокомментируйте структурную схему системы цифровая обработка сигналов

4) Что является строгой математической моделью дискретного сигнала?

5) Как связаны спектры непрерывного и дискретного сигнала?

6) Что используется в качестве математической модели дискретных сигналов при описании систем цифровой обработки сигналов?

7) Какими свойствами обладает спектр произвольной последовательности?

8) Какими свойствами обладает спектр периодической последовательности?

9) Идентичны ли понятия «ДПФ последовательности конечной длины» и «спектр последовательности конечной длины»?

10) При каком минимальном значении N N-точечное ДПФ последовательности конечной длины полностью определяет эту последовательность?

11) Какие свойства ДПФ Вы знаете?

12) Что такое БПФ и в чём заключается основная идея этого преобразования.

13) Прокомментируйте процедуру вычисления ДПФ с помощью БПФ с прореживанием по времени на основе графа, иллюстрирующего это преобразование.

14) Каким образом с помощью БПФ можно вычислить ОДПФ?

15) Что называется круговой, бесконечной и линейной свёрткой последовательностей?

16) Что такое секционированные свёртки?

17) В чём заключается сущность метода быстрой свёртки?

18) Как найти прямое и обратно z преобразование?

19) Что такое конечные разности и разностные уравнения?

20) Что такое линейная дискретная система?

21) В чем заключается каузальность и устойчивость линейных дискретных систем?

22) Назовите временные характеристики и алгоритмы линейных дискретных систем?

23) Частотные характеристики и алгоритмы линейных дискретных систем?

24) Что такое передаточные функции линейных дискретных систем?

25) Что такое рекурсивные и не рекурсивные дискретные системы?

26) Что такое прохождение случайных сигналов через линейные дискретные системы?

27) Как построить структурные схемы рекурсивных систем?

28) Как построить структурные схемы не рекурсивных систем?

29? Что такое многоскоростные системы цифровой обработки сигналов?

30) Что такое:

а) интерполяция;

б) децимация;

в) пере дискретизация?

31) Каковы основные особенности архитектуры сигнальных процессоров?

32) В чем заключаются основные определения и классификация цифровых фильтров?

33) В чем основные отличия свойств рекурсивных и не рекурсивные цифровых фильтров?

34) Как представить и закодировать числа в цифровых фильтрах?

35) Что такое эффекты квантования в цифровых фильтрах?

36) Как оценить ошибки квантования?

37) Назовите свойства не рекурсивных фильтров с линейной ФЧХ?

38) В чем заключаются постановка задачи синтеза цифровых фильтров?

39) Назовите методы синтеза не рекурсивных фильтров?

40) Назовите методы синтеза рекурсивных фильтров?

41) Как представить постановку задачи линейного предсказания?

42) Как решать задачи линейного предсказания?

43) Назовите основы адаптивной обработки сигналов?

44) Является ли вычислительная техника важнейшим компонентом

техно сферы?

45) Что является связующим звеном между вычислительной техникой и физическим миром?

46) Какие принципы автоматизации измерений, контроля и испытаний в современной промышленности и науке?

47) Какие Вы знаете задачи цифровой обработки данных (сигналов)?

48) Почему измерительная техника является связующим звеном между вычислительной техникой и физическим миром?

49) В чем заключается дискретное преобразование Фурье?

50) Что такое многомерные дискретные преобразования?

51) В чем заключается общий подход к построению быстрых преобразований?

52) Что такое факторизация матриц преобразования?

53) Каким образом осуществляется классификация методов дискретизации?

54) Какие основные критерии применения теоремы Котельникова?

55) Какие основные условия применения теоремы Котельникова?

56) Какие основные критерии применяются при дискретизации многомерных сигналов

57) Какой смысл применения теоремы Котельникова?

58) Что такое преобразовании Фурье?

59) В чем смысл дискретного преобразования Фурье?

60) В чем смысл многомерного дискретного преобразования?

61) Как применить при обработке сигналов дискретное преобразование Фурье?

62) Какие задачи решаются при цифровой обработке данных и сигналов?

63) Каково назначение аналого-цифрового преобразователя (АЦП)?

64) Какие виды АЦП и их метрологические характеристики вы знаете?

65) В чем заключается отличие параллельных АЦП и АЦП поразрядного уравновешивания?

66) Какой математический аппарат, используемый для обработки данных?

67) Как применить ДПФ для анализа гармонических сигналов?

68) Какие виды погрешностей вам известны?

69) Как осуществляется оценка результатов эксперимента?

70) Что такое частотная характеристика ДПФ?

71) Что такое структура цифрового фильтра?

72) Что такое фильтры с конечной и бесконечной импульсной характеристикой?

73) Какая частотная характеристика цифрового фильтра?

74) Каким образом осуществляется синтез аналоговых фильтров-прототипов Баттерворта, Чебышева, Бесселя при построении ЦФ?

75) Основные понятия о параметрических моделях сигналов?

76) В чем состоит сущность модели авторегрессии?

77) Понятие системы и каковы основные свойства системы?

78) Что такое рекурсия Левинсона-Дербина?

79) Как можно использовать модели авторегрессии?

80) Назовите общие понятия и свойства Вейвлет преобразования?

81) Что такое непрерывные вейвлет-преобразования?

82) Назовите основные локализующие свойства и особенности Вейвлет преобразования?

83) Что такое дискретное Вейвлет-преобразование?

84) Каким образом можно применить Вейвлет-преобразование для сжатия и очистки сигналов от шума?

85) Каковы состав и структура технических средств автоматизированных систем управления?

86) Какова классификация технических средств автоматизированных систем управления?

87) Каковы тенденции развития средств измерения (полевого оборудования)?

88) Каковы тенденции развития средств измерения вторичных приборов?

89) Какие интеллектуальные устройства измерения вы знаете?

6.6 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы учебным планом не предусмотрены.

7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Марьев, А. А. Методы и устройства цифровой обработки сигналов. Дискретизация. Квантование. Цифровой анализ сигналов : учебное пособие / А. А. Марьев. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2020. — 132 с. — ISBN 978-5-9275-3608-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115518.html (дата обращения: 30.08.2024).

2. Долгов, А. Н. Схемотехника интегральных датчиков : учебное пособие / А. Н. Долгов. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 149 с. — ISBN 978-5-4497-0431-3. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/91126.html (дата обращения: 30.08.2024).

3. Гридчин, А. В. Микродатчики и микросистемы : учебное пособие / А. В. Гридчин. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2023. — 184 с. — ISBN 978-5-9729-1220-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/133049.html (дата обращения: 30.08.2024).

Дополнительная литература

1. Вальке, А. А. Электронные средства сбора и обработки информации : учебное пособие / А. А. Вальке, В. А. Захаренко. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 112 с. — ISBN 978-5-8149-2519-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/78495.html (дата обращения: 30.08.2024).

2. Датчики и преобразователи информации систем измерения, контроля и управления : лабораторный практикум / И. С. Бобылкин, А. С. Костюков, О. Н. Чирков, Е. М. Ивашкина. — Воронеж : Воронежский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2022. — 78 с. — ISBN 978-5-7731-1081-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/131035.html (дата обращения: 30.08.2024).

3. Датчики : справочное пособие / В. М. Шарапов, Е. С. Полищук, Н. Д. Кошевой [и др.] ; под редакцией В. М. Шарапов, В. С. Полищук. — Москва : Техносфера, 2012. — 624 с. — ISBN 978-5-94836-316-5. — Текст : электрон-

ный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/16974.html (дата обращения: 30.08.2024).

7.2 Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы

1. Научная библиотека ДонГТУ : официальный сайт. — Алчевск. — URL: library.dstu.education. — Текст : электронный.
2. Научно-техническая библиотека БГТУ им. Шухова : официальный сайт. — Белгород. — URL: http://ntb.bstu.ru/jirbis2/. — Текст : электронный.
3. Консультант студента : электронно-библиотечная система. — Москва. — URL: http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x. — Текст : электронный.
4. Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red. — Текст : электронный.
5. IPR BOOKS : электронно-библиотечная система. — Красногорск. — URL: http://www.iprbookshop.ru/. — Текст : электронный.

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническая база обеспечивает проведение всех видов деятельности в процессе обучения, соответствует требованиям ФГОС ВО.

Материально-техническое обеспечение представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов	Адрес (местоположение) учебных кабинетов
Специальные помещения: *Мультимедийная лекционная аудитория (48 посадочных мест),* оборудованная *п*роектором EPSON EMP-X5 (1 шт.); домашний кинотеатр HT-475 (1 шт.); персональный компьютер, локальная сеть с выходом в Internet	ауд. *206* корп. *3*
Аудитории для проведения практических занятий, для самостоятельной работы: *Лаборатория электронных устройств и аналоговой схемотехники* (*25 посадочных мест)* для проведения лабораторных и практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, для проведения курсового проектирования (выполнения курсовых работ), организации самостоятельной работы, в том числе, научно-исследовательской, оборудованная учебной мебелью, доской для написания мелом – 1 шт., учебно-лабораторными стендами «ОРАМ» – 3 шт., генераторами Г3-36А – 4 шт., осциллографами С1-83 – 4 шт., источниками питания универсальными – 2 шт., учебно-лабораторными стендами «EV8031/AVRLCD» – 3 шт., частотомерами – 5 шт., вольтметрами цифровыми – 5 шт., вольтметрами универсальными В7-16А – 3 шт., приборами Л2-22/1 – 5 шт., приборами Л2-43 – 1 шт., приборами Л2-42 – 1 шт., приборами Е4-7 – 1 шт., приборами Л2-60 – 1 шт., приборами В8-8 – 1 шт.,приборами Е7-12 – 1 шт., ваттметрами Д5007 – 2 шт.	ауд. *213* корп. *3*

Лист согласования РПД

Разработал:

Старший преподаватель кафедры электроники и радиофизики _____ О.В. Бакаев
(должность) (подпись) Ф.И.О.)

И.о. заведующего кафедрой электроники и радиофизики _____ А.М. Афанасьев
(подпись) Ф.И.О.)

Протокол № 1 заседания кафедры электроники и радиофизики от 30.08.2024 г.

И.о. декана факультета информационных технологий и автоматизации производственных процессов _____ В.В. Дьячкова
(подпись) Ф.И.О.)

Согласовано

Председатель методической комиссии по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств (профиль подготовки «Информационные технологии проектирования электронных устройств») _____ А.М. Афанасьев
(подпись) Ф.И.О.)

Начальник учебно-методического центра _____ О.А. Коваленко
(подпись) Ф.И.О.)

Лист изменений и дополнений

<table>
<tr><td colspan="2">Номер изменения, дата внесения изменения, номер страницы для внесения изменений</td></tr>
<tr><td>ДО ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td><td>ПОСЛЕ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Основание:</td></tr>
<tr><td colspan="2">Подпись лица, ответственного за внесение изменений</td></tr>
</table>