

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Информационные технологии

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Оценочные материалы
по дисциплине
Цифровые многоскоростные системы**

**Москва
2022**

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Преподаватель

(должность)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В.
Вишняков

(расшифровка
подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной
программы

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В.
Вишняков

(расшифровка
подписи)

Заведующий
выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое
звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Вишняков С.В.
	Идентификатор	R35b26072-VishniakovSV-02810d9

(подпись)

С.В.
Вишняков

(расшифровка
подписи)

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки: достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ПК-1 Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

ИД-1 Демонстрирует знание методов анализа и синтеза линейных и нелинейных электрических, электронных, цифровых систем

2. ПК-3 Способен принимать участие в концептуальном, функциональном и логическом проектировании инфокоммуникационных систем и устройств малого, среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать требования и проектировать программное и аппаратное обеспечение

ИД-5 Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием

и включает:

для текущего контроля успеваемости:

Форма реализации: Проверка задания

1. Защита лабораторной работы № 4 (Решение задач)
2. Защита лабораторной работы № 6 (Решение задач)

Форма реализации: Устная форма

1. Защита лабораторной работы № 1 (Перекрестный опрос)
2. Защита лабораторной работы № 2 (Перекрестный опрос)

БРС дисциплины

8 семестр

Раздел дисциплины	Веса контрольных мероприятий, %				
	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
	Срок КМ:	4	6	10	14
Системы цифровой обработки сигналов					
Системы цифровой обработки сигналов		+			
Временные и частотные характеристики многоскоростных систем					
Временные и частотные характеристики многоскоростных систем			+		
Вейвлет преобразование, дискретное вейвлет преобразование					

Вейвлет преобразование, дискретное вейвлет преобразование			+	
Проектирование банков фильтров анализа и синтеза				
Проектирование банков фильтров анализа и синтеза				+
Вес КМ:	20	20	30	30

\$Общая часть/Для промежуточной аттестации\$

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Индекс компетенции	Индикатор	Запланированные результаты обучения по дисциплине	Контрольная точка
ПК-1	ИД-1 _{ПК-1} Демонстрирует знание методов анализа и синтеза линейных и нелинейных электрических, электронных, цифровых систем	Знать: терминологию, принятую в научно-технической литературе по вейвлет-анализу Уметь: проводить кратномасштабный анализ реальных одномерных сигналов	Защита лабораторной работы № 1 (Перекрестный опрос) Защита лабораторной работы № 4 (Решение задач)
ПК-3	ИД-5 _{ПК-3} Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием	Знать: основные методы проектирования цифровых многоскоростных систем Уметь: моделировать цифровые многоскоростные системы с заданными параметрами	Защита лабораторной работы № 2 (Перекрестный опрос) Защита лабораторной работы № 6 (Решение задач)

II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания

КМ-1. Защита лабораторной работы № 1

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Студентам необходимо ответить на вопросы по содержанию лабораторной работы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: терминологию, принятую в научно-технической литературе по вейвлет-анализу	<ol style="list-style-type: none">1.Сформулируйте теорему об отсчетах2.Сформулируйте взаимосвязь разрешения по частоте, частоты дискретизации, времени наблюдения процесса и интервала квантования3.Укажите на пути решения проблемы соответствия сигнала теореме об отсчетах4.Какие средства могут использоваться для изменения спектра сигнала?5.Какие последствия влечет невыполнение требований теоремы об отсчетах?6.Как связаны между собой параметры сигнала и параметры аналогового фильтра?
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Даны корректные ответы на заданные вопросы

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Студент не отвечает на один из заданных вопросов.

КМ-2. Защита лабораторной работы № 2

Формы реализации: Устная форма

Тип контрольного мероприятия: Перекрестный опрос

Вес контрольного мероприятия в БРС: 20

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Защита проводится преподавателем. Время защиты

составляет не более 15 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Студентам необходимо ответить на вопросы по содержанию лабораторной работы

Контрольные вопросы/задания:

Знать: основные методы проектирования цифровых многоскоростных систем	<ol style="list-style-type: none">1. Назовите базовые блоки, используемые при построении многоскоростных систем2. Каким образом операция децимации воздействует на спектр сигнала?3. Каким образом операция интерполяции воздействует на спектр сигнала?4. Сформулируйте свойство точного воспроизведения, дайте формулировку в частотной области5. Сформулируйте свойство точного воспроизведения, дайте формулировку во временной области6. Каким образом в лабораторной работе проверяется свойство точного воспроизведения?7. Каков альтернативный способ проверки свойства точного воспроизведения?
---	--

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Даны корректные ответы на заданные вопросы

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Студент не отвечает на один из заданных вопросов

КМ-3. Защита лабораторной работы № 4

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Решение задач

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Студенту предлагается решить задачу. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 30 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Студентам необходимо ответить на вопросы по содержанию лабораторной работы и решить задачу

Контрольные вопросы/задания:

Уметь: проводить кратномасштабный анализ реальных одномерных сигналов	1. Напишите код для matlab (scilab), реализующий свертку сигнала с ВЧ (НЧ) фильтром Хаара (в симметричной или несимметричной форме) с использованием рационально выбранных типов
---	--

	<p>данных. Сигнал считать заданным в виде массива байтовых значений со знаком.</p> <p>2. Напишите код для matlab (scilab), реализующий выполнение децимации на M для заданного сигнала. Сигнал считать заданным в виде массива байтовых значений со знаком.</p> <p>3. Напишите код для matlab (scilab), реализующий выполнение интерполяции на L для заданного сигнала. Сигнал считать заданным в виде массива байтовых значений со знаком.</p> <p>4. Напишите код для matlab (scilab), реализующий выполнение проверки свойства точного воспроизведения для многоскоростной системы. Сигнал считать заданным в виде массива байтовых значений со знаком.</p> <p>5. Напишите код для matlab (scilab), реализующий выполнение децимации на M для заданного сигнала с подготовкой спектра сигнала с учетом требований теоремы об отсчетах. Сигнал считать заданным в виде массива байтовых значений со знаком.</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Студент корректно ответил на вопросы и правильно решил задачу

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Студент неправильно ответил на один из вопросов или неправильно решил задачу.

КМ-4. Защита лабораторной работы № 6

Формы реализации: Проверка задания

Тип контрольного мероприятия: Решение задач

Вес контрольного мероприятия в БРС: 30

Процедура проведения контрольного мероприятия: Выполняется индивидуальная защита выполненной лабораторной работы. В рамках защиты оценивается правильность выполнения экспериментальной части лабораторной работы студентом, полнота ответов на теоретические и практические вопросы. Студенту предлагается решить задачу. Защита проводится преподавателем. Время защиты составляет не более 30 минут на одного человека. На защиту представляется полностью оформленный протокол лабораторной работы

Краткое содержание задания:

Студентам необходимо ответить на вопросы по содержанию лабораторной работы и решить задачу

Контрольные вопросы/задания:

<p>Уметь: моделировать цифровые многоскоростные системы с заданными параметрами</p>	<p>1. По заданной ИХ фильтра $h=[1 \ -1 \ 0 \ -1 \ 1]$ проверьте выполнение условия реализуемости</p> <p>2. Даны ИХ фильтров анализа $h_0=[0,5 \ 0,5]$, $h_1=[0,5 \ -0,5]$. Постройте частотные характеристики фильтров синтеза.</p>
---	---

	<p>3. Даны ИХ фильтров анализа $h_0=[0,5 \ 0,5]$, $h_1=[0,5 - 0,5]$. Постройте ИХ эквивалентного фильтра для третьего уровня восьмиуровневого банка фильтров анализа</p> <p>4. Даны ИХ фильтров анализа $h_0=[0,5 \ 0,5]$, $h_1=[0,5 - 0,5]$. Получите отсчеты сигнала $x = [1 \ 2 \ 3 \ 4 \ 5 \ 6 \ 7 \ 8 \ 9 \ 10 \ 11 \ 12 \ 13 \ 14 \ 15 \dots 31 \ 32]$ на выходе четвертого канала восьмиуровневого банка фильтров анализа</p> <p>5. Даны ИХ фильтров анализа $h_0=[0,5 \ 0,5]$, $h_1=[0,5 - 0,5]$. Постройте амплитудный спектр сигнала (белого шума) на выходе восьмого и девятого каналов восьмиуровневого банка фильтров анализа</p>
--	---

Описание шкалы оценивания:

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Студент корректно ответил на вопросы и правильно решил задачу

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Студент неправильно ответил на один из вопросов или неправильно решил задачу.

СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Процедура проведения

Зачет выставляется при условии прохождения всех КМ с оценкой "зачтено". Отдельное мероприятие по промежуточной аттестации не проводится

1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины

1. Компетенция/Индикатор: ИД-1_{ПК-1} Демонстрирует знание методов анализа и синтеза линейных и нелинейных электрических, электронных, цифровых систем

Вопросы, задания

- 1.Операция децимации. Определение. Преобразование спектра сигнала. Описание децимации в частотной области. Требования к спектру сигнала в соответствии с теоремой об отсчетах.
- 2.Операция интерполяции. Определение. Преобразование спектра сигнала. Описание интерполяции в частотной области. Требования к спектру сигнала в соответствии с теоремой об отсчетах.
- 3.Многоскоростные системы. Свойство точного воспроизведения в частотной и временной области. Случай равнозначных каналов.
- 4.Непрерывное вейвлет преобразование. Параметры преобразования. Материнская вейвлет функция (производящая функция). Финитность. Условие реализуемости. Обратное непрерывное вейвлет преобразование.
- 5.Дискретное вейвлет преобразование, прямое и обратное. Связь параметров преобразования со структурой цифровой многоскоростной системы. Изменение частоты дискретизации в каналах. Банк фильтров анализа и синтеза. Соответствие фильтров вейвлет и шкалирующей функции.
- 6.Практическое применение ЦМС: сжатие, диагностика, анализ данных, передача с контролируемым качеством.

2. Компетенция/Индикатор: ИД-5_{ПК-3} Осуществляет разработку аппаратных и программных средств различного назначения в соответствии с техническим заданием

Вопросы, задания

- 1.Сформулируйте теорему об отсчетах, дайте определение понятиям “спектр”, цифровой сигнал, аналоговый сигнал, квантование, дискретизация. Как можно оценить информационное наполнение сигнала? Что понимается под скоростью в теории многоскоростных систем?Сформулируйте, как связаны между собой период дискретизации, разрешение по частоте, число отсчетов.
- 2.Сочетание децимации и интерполяции. Передискретизация с рациональным соотношением частот. Требования к фильтрации сигнала.
- 3.Связь фильтров и производящей функции. Требования к фильтрам, взаимосвязь их характеристик. Фильтры Хаара. Фильтры Дебеша. Фильтры ЛеГалла.
- 4.Полифазное представление цифровых многоскоростных систем. Особенности реализации, вычислительная эффективность.

II. Описание шкалы оценивания

Оценка: зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Зачет выставляется при условии прохождения всех мероприятий текущего контроля с оценкой "зачтено"

Оценка: не зачтено

Описание характеристики выполнения знания: Хотя бы одно мероприятие текущего контроля не выполнено

III. Правила выставления итоговой оценки по курсу

Зачет выставляется при условии прохождения всех мероприятий текущего контроля с оценкой "зачтено"