

Приложение 1 к рабочей программе
по дисциплине «Цифровая обработка сигналов»

Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики»
(СибГУТИ)
Уральский технический институт связи и информатики (филиал) в г. Екатеринбурге
(УрТИСИ СибГУТИ)

Утверждаю
Директор УрТИСИ СибГУТИ
Е.А. Минина
« ____ » _____ 2021 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине **«Цифровая обработка сигналов»**
для основной профессиональной образовательной программы по направлению
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
направленность (профиль) – Инфокоммуникационные технологии в услугах связи
квалификация – бакалавр
форма обучения – очная
год начала подготовки (по учебному плану) – 2021

Екатеринбург 2021

1. Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Этап	Предшествующие этапы (с указанием дисциплин)
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-3.2- Знает принципы, основные алгоритмы и устройства цифровой обработки сигналов; принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и способы распределения информации в сетях связи; (2 этап) ОПК-3.3- Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств цифровой вычислительной техники (2 этап)	2	Этап 1. Информатика Этап 1. Компьютерное моделирование Этап 1. Основы информационной безопасности Этап 1. Основы телекоммуникаций Этап 1. Основы теории электрических цепей

Форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (4 семестр).

2. Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций

2.1 Показателем оценивания компетенций на этапе их формирования при изучении дисциплины является уровень их освоения.

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
	ОПК-3.2. Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	
Низкий (пороговый) уровень	а ^{ет} : основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Знаком с основами высшей математики, физики и вычислительной техники
Средний уровень		Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и элементами программирования
Высокий уровень		Знает твердо основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования

Шкала оценивания	Результаты обучения	Дескрипторы уровней освоения компетенций
ОПК-3.3. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования		
Низкий (пороговый) уровень	Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний
Средний уровень		Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
Высокий уровень		Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования

2.2 Таблица соответствия результатов промежуточной аттестации по дисциплине уровню этапа формирования компетенций

Форма контроля	Шкала оценивания	Код индикатора достижения компетенций	Уровень освоения компетенции
Экзамен	удовлетворительно	ОПК-3.2	низкий
		ОПК-3.3	средний
		ОПК-3.2, ОПК-3.3	высокий
	хорошо	ОПК-3.2	низкий
		ОПК-3.2, ОПК-3.3	средний
		ОПК-3.2, ОПК-3.3	высокий
	отлично	ОПК-3.3	низкий
		ОПК-3.2, ОПК-3.3	средний
		ОПК-3.2, ОПК-3.3	высокий

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Процесс оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлен в таблицах по формам обучения:

Тип занятия	Тема (раздел)	Оценочные средства
	ОПК-3.2. Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	

Лекции	<p>Введение в цифровую обработку сигналов (ЦОС). Преобразование сигналов из аналогового в цифровой вид и наоборот. Математическое описание цифровых сигналов. Дискретное преобразование Фурье. Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ). Линейные дискретные системы (ЛДС). Описание ЛДС в z-области. Другие дискретные преобразования.</p>	Экзамен
Лабораторные работы	<p>1 Знакомство с системой GNUOctave. 2 Изучение программных средств Octave для создания script-файлов. 3 Моделирование детерминированных и случайных последовательностей и расчет их характеристик программными средствами Octave. 4 Моделирование линейной дискретной системы (ЛДС) и анализ ее характеристик. 5 Применение дискретного преобразования Фурье (ДПФ) для выделения полезного сигнала в аддитивной смеси с шумом с использованием программных средств Octave. 6 Исследование эффекта растекания спектра и вычисления сверток с помощью ДПФ с использованием программных средств Octave.</p>	Отчеты по лабораторным работам
Самостоятельная работа	Все разделы дисциплины (модуля)	экзамен
ОПК-3.3. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования		
Лекции	<p>Цифровые фильтры. Основные свойства и методы расчёта нерекурсивных цифровых фильтров. Основные свойства и методы расчёта рекурсивных цифровых фильтров. Цифровая обработка сигналов при нескольких скоростях.</p>	Экзамен
Лабораторные работы	<p>5 Применение дискретного преобразования Фурье (ДПФ) для выделения полезного сигнала в аддитивной смеси с шумом с использованием программных средств Octave. 6 Исследование эффекта растекания спектра и вычисления сверток с помощью ДПФ с использованием программных средств Octave. 7 Синтез КИХ-фильтров методом наилучшей равномерной (чебышевской) аппроксимации, описанием их структур и анализом характеристик с использованием программных средств Octave. 8 Синтез БИХ-фильтров методом билинейного z-преобразования с использованием программных средств Octave. 9 Моделирование систем однократной интерполяции, децимации и передискретизации программными</p>	Отчеты по лабораторным работам

	средствами Octave	
Самостоятельная работа	Все разделы дисциплины (модуля)	экзамен

4. Типовые контрольные задания

Представить один пример задания по каждому типу оценочных средств для каждой компетенции, формируемой данной дисциплиной:

1. Лабораторные работы по дисциплине.

Задания, на выполнение индивидуальных заданий, представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – <http://aup.uisi.ru/2713000/>

2. Самостоятельная работа по дисциплине.

Задания, на выполнение самостоятельной работы, представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – <http://aup.uisi.ru/2713000/>

3. Пример билета на устный экзамен.

Федеральное агентство связи Уральский технический институт связи и информатики (филиал) ФГБОУ ВО "Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики" в г. Екатеринбурге (УрТИСИСибГУТИ)	Экзаменационный билет № <u>5</u> по дисциплине <u>Цифровая обработка сигналов</u>	УТВЕРЖДАЮ: Зав. кафедрой ОПД ТС « <u>04</u> » сентября 2019 г.
--	--	--

Направление 11.03.02 "Инфокоммуникационные технологии и системы связи" Уровень Бакалавриат
Факультет ИИиУ курс 2 семестр 4

1. Типичная функциональная схема системы цифровой обработки сигналов.
2. БПФ с частотной децимацией.
3. Задано Z-преобразование $X(z) = \frac{z+1}{z}$. Найти коэффициенты дискретного сигнала, отвечающего этой функции

Подпись преподавателя _____

5. Перечень вопросов на устный экзамен:

1. Преимущества цифровой обработки сигналов (ЦОС).
2. Особенности применения ЦОС для обработки речи и звука.
3. Особенности применения ЦОС для обработки изображений и видео.
4. Применение ЦОС в телекоммуникации.
5. Назвать базовые операции ЦОС и их основные свойства.
6. Типичная функциональная схема системы цифровой обработки сигналов.
7. Процессы дискретизации и квантования.
8. Сформулировать теорему отсчетов и ее значение для ЦОС.
9. Аналого-цифровые преобразователи. Линейная импульсно-кодовая модуляция (ИКМ).
10. Процесс цифро-аналогового преобразования: восстановление аналогового сигнала. Цифро-аналоговые преобразователи.
11. Применение фильтров нижних частот в системах ЦОС.
12. Ряд Фурье. Преобразование Фурье.
13. Разложение периодических функций в ряд Фурье.
14. Эффект Гиббса.
15. Спектральный анализ непрерывных непериодических сигналов.
16. Спектральный анализ дискретных сигналов.
17. Спектральный анализ дискретных сигналов конечной длительности
18. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ) и обратное ДПФ. Свойства ДПФ.
19. Операция свертки.
20. Автокорреляция и взаимная корреляция последовательностей.
21. Алгоритм быстрого преобразования Фурье (БПФ) с децимацией во временной области: схема «бабочка», вычислительные преимущества БПФ перед ДПФ.
22. Обратное быстрое преобразование Фурье.
23. БПФ с частотной децимацией.
24. Сравнение алгоритмов с временной децимацией и частотной децимацией.
25. Дискретное косинус-преобразование (ДКП).
26. Преобразование Уолша и преобразование Адамара.
27. Вейвлетное преобразование.
28. Применение ДКП для сжатия изображений: квантование коэффициентов двумерного ДКП, кодирование.
29. Определение и примеры z -преобразования.
30. Обратное z -преобразование и его вычисление с помощью метода степенных рядов.
31. Обратное z -преобразование и его вычисление с помощью метода разложения на элементарные дроби.
32. Обратное z -преобразование и его вычисление с помощью метода вычетов.

33. Свойства z -преобразования.
34. Применение z -преобразования для описания систем дискретного времени.
35. Методы вычисления частотной характеристики.
36. Оценка импульсной характеристики.
37. Применение z -преобразования при проектировании цифровых фильтров.
38. Определение процесса корреляции.
39. Взаимная корреляция и автокорреляция.
40. Применение корреляции: детектирование зашумленных периодических сигналов.
41. Согласованный фильтр.
42. Применение корреляции для оценки отношения сигнал-шум в зашумленном периодическом сигнале.
43. Определение процесса свертки. Свойства свертки.
44. Идентификация систем. Обращение свертки.
45. Связь между корреляцией и сверткой.
46. Типы цифровых фильтров: КИХ- и БИХ-фильтры.
47. Выбор между КИХ- и БИХ-фильтрами.
48. Проектирование цифровых фильтров.
49. Функциональные схемы цифровых фильтров.
50. Основные методы обработки сигналов при нескольких скоростях.
51. Уменьшение частоты дискретизации с децимацией с целым шагом.
52. Увеличение частоты дискретизации с интерполяцией с целым шагом.
53. Преобразование частоты дискретизации с дробным шагом.
54. Применение многоскоростных систем ЦОС на примере высококачественного АЦП в цифровом аудио.
55. Применение многоскоростных систем ЦОС на примере сбора данных с несколькими скоростями обработки.

6. Банк контрольных заданий и иных материалов, используемых в процессе процедур текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI:
<http://www.aup.uisi.ru>

Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры ВМиФ

19.05.2021 г

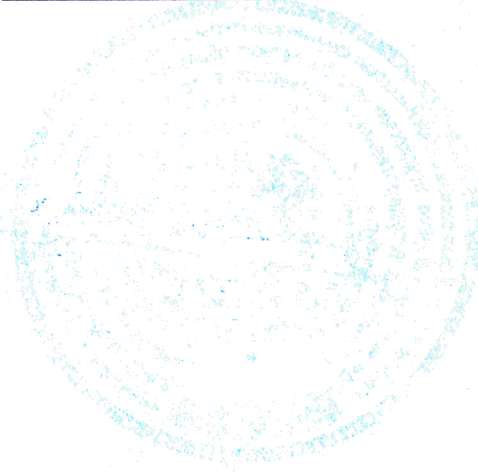
Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)


подпись

В.Т. Куанышев
инициалы, фамилия

19.05.2021 г.



Оценочные средства рассмотрены и утверждены на заседании кафедры [ВМиФ]

19.05.2021 г. Протокол № 9

Заведующий кафедрой (разработчика)

подпись

В.Т. Куанышев
инициалы, фамилия

19.05.2021 г.