

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
Минина Е.А.
«11» 11.11.2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Б1.О.16 Цифровая обработка сигналов


Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и):
доцент


_____ /В.Т. Куанышев/
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ)

Протокол от 20.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой _____ /В.Т. Куанышев/
подпись

Екатеринбург, 2025

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
_____ Минина Е.А.
« ____ » _____ 2025 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.О.16 Цифровая обработка сигналов

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»**

Направленность (профиль) / специализация: **Инженерия телекоммуникаций**

Форма обучения: **очная**

Год набора: 2026

Разработчик (-и):
доцент

_____ /В.Т. Куанышев/
подпись

Оценочные средства обсуждены и утверждены на заседании кафедры высшей математики и физики (ВМиФ)

Протокол от 20.11.2025 г. № 3

Заведующий кафедрой _____ /В.Т. Куанышев/
подпись

Екатеринбург, 2025

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	<p>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)</p> <p>ОПК-3.3- Умеет решать задачи обработки данных с помощью современных средств цифровой вычислительной техники (2 этап)</p>	2	<p>Этап 1. Информатика</p> <p>Этап 1. Компьютерное моделирование</p> <p>Этап 1. Теория вероятностей и математическая статистика</p> <p>Этап 1. Основы телекоммуникаций</p> <p>Этап 1. Основы теории электрических цепей</p>

Форма 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.

Индикатор освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-3.2. Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	<p>Знаком с основами высшей математики, физики и вычислительной техники</p> <p>Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и элементами программирования</p> <p>Знает твердо основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования</p>
ОПК-3.3. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	<p>Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний</p> <p>Решает стандартные профессиональные задачи с применением</p>

<p>математического анализа и моделирования</p>		<p>естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>Решает стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p>
--	--	--

Шкала оценивания.

Экзамен

5-балльная шкала	Критерии оценки
«отлично»	<p>На экзаменационные вопросы даны полные аргументированные ответы. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на итоговом уровне, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала по всем разделам дисциплины. Студент усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при выполнении заданий.</p>
«хорошо»	<p>На экзаменационные вопросы даны полные аргументированные ответы, но с замечаниями преподавателя. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на среднем уровне: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при ответе на поставленные вопросы, по основным разделам дисциплины. Допущены ошибки при решении задач</p>
«удовлетворительно»	<p>На экзаменационные вопросы даны ответы со слабой аргументацией, преподаватель задал множество наводящих вопросов. Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на базовом уровне: в ходе выполнения практических заданий, решения задач допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, по некоторым дисциплинарным разделам, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и по основным разделам дисциплины</p>
«неудовлетворительно»	<p>Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций на уровне ниже порогового, проявляется недостаточность знаний. Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний по темам дисциплины, отсутствуют навыки решения задач.</p>

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания по дисциплине

3.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы и методы текущего контроля

Тема и/или раздел	Формы/методы текущего контроля успеваемости
ОПК-3.2. Знать: основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования	
Основные приемы работы в системе GNU Octave (Matlab)	Лабораторные работы
Моделирование дискретных сигналов и последовательностей сигналов	Лабораторные работы
Детерминированные и случайные дискретные сигналы	Лабораторные работы
Линейные дискретные системы (ЛДС)	Лабораторные работы
Описание ЛДС в z-области	Лекция экзамен
Другие дискретные преобразования	Лекция экзамен
ОПК-3.3. Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	
Синтез КИХ-фильтров методом окон	Лабораторные работы
Синтез БИХ-фильтров методом z-преобразования	Лабораторные работы
Спектральный анализ сигнала	Лабораторные работы
Цифровые фильтры	Лекция экзамен

3.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

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 – <https://aup.uisi.ru/3584173/>

2. Самостоятельная работа по дисциплине.

Задания, на выполнение самостоятельной работы, представлены в электронно-информационной образовательной среде и доступны по URL – <https://aup.uisi.ru/3584173/>

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 (УрТИСИ)	Экзаменационный билет № <u>1</u> по дисциплине <u>Цифровая обработка сигналов</u>	УТВЕРЖДАЮ: Зав. кафедрой ВМиФ « 04 » сентября 2025 г.
--	---	---

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 _____

3.3. 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. Вейвлет-преобразование сигналов.

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.

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

Представлен в электронной информационно-образовательной среде по URI: <https://eios.sibsutis.ru/>, https://ndo.sibsutis.ru/Teachers_Page/courses.aspx.