

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Узунов Федор Владимирович

Должность: Ректор

Дата подписания: 19.06.2026 18:16:50

Уникальный программный ключ:
fd935d10451b860e912264c037858448452bfdb603f94388008e29877a6bcbf5

**АВТНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ»**

«УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ И УПРАВЛЕНИЯ»

Факультет экономики, управления и юриспруденции

Кафедра управления и бизнес-информатики



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебно-методической работе

Г.П. Узунова / Г.П. Узунова

«02» февраля 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ОБРАБОТКА СИГНАЛОВ

Направление подготовки

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль

Специалист по информационным системам

Квалификация

Бакалавр

Для всех

форм обучения

Симферополь 2026

1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Средства оценивания в ходе текущего контроля:

- устные опросы в ходе лекционных и лабораторных занятий;
- отчеты по лабораторным работам;
- рефераты;
- тестирование;
- задания, выполняемые в ходе лабораторного занятия или рекомендуемые для самостоятельной работы.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.3. Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов

1.1 Вопросы к текущему контролю

1. Дайте определение сигналу. В чем заключается разница между аналоговым и дискретным сигналом?
2. Что такое непрерывный (аналоговый) и дискретный во времени сигнал? Как связаны частота дискретизации f_{sf} и интервал дискретизации Δt ?
3. Сформулируйте теорему Котельникова (Найквиста-Шеннона). К какому эффекту приводит нарушение этой теоремы при оцифровке сигнала?
4. Объясните физический смысл спектральной плотности мощности (PSD).
5. Что такое амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) и фазо-частотная характеристика (ФЧХ) системы?
6. Опишите принцип работы аналого-цифрового преобразователя (АЦП): квантование по уровню и дискретизация по времени.
7. Чем отличаются понятия «энергия сигнала» и «мощность сигнала»? Приведите формулы для их расчета.
8. Определите понятие импульсной характеристики линейной стационарной системы (ЛТИ-системы).
9. Что такое свертка сигнала с ядром фильтра? Запишите формулу свертки в дискретном виде.
10. Каким свойством обладает свертка в частотной области согласно теореме о свертке?
11. Для чего применяется оконное преобразование Фурье (STFT)? В чем его отличие от обычного преобразования Фурье?
12. В чем заключается проблема утечки спектра (spectral leakage) при использовании ДПФ/БПФ и как она решается?
13. Что такое z-преобразование? Как оно связано с дискретным преобразованием Фурье (ДПФ)?
14. Дайте определение передаточной функции цифрового фильтра. Как получить её из разностного уравнения?

15. Что такое нули и полюса передаточной функции фильтра? Как они влияют на АЧХ и ФЧХ?
16. Опишите структуру и принцип работы КИХ-фильтра (фильтра с конечной импульсной характеристикой). Назовите его основное преимущество.
17. Опишите структуру и принцип работы БИХ-фильтра (фильтра с бесконечной импульсной характеристикой). В чем его главный недостаток по сравнению с КИХ-фильтром?
18. Какой фильтр называется идеальным низкочастотным (low-pass)? Почему такой фильтр физически нереализуем?
19. Что такое децимация и интерполяция сигналов? Как изменяются частоты в спектре при этих операциях?
20. Объясните назначение антиалиазингового фильтра. На каком этапе обработки он применяется?
21. Что такое корреляционная функция сигнала? Как она используется для обнаружения периодических сигналов на фоне шума?
22. В чем разница между автокорреляцией и взаимной корреляцией двух сигналов?
23. Что такое модуляция сигнала? Приведите пример амплитудной модуляции (АМ) и запишите выражение для модулированного сигнала.
24. Опишите процесс демодуляции сигнала. Какие основные виды демодуляторов вы знаете?
25. Что такое быстрое преобразование Фурье (БПФ / FFT)? Какова вычислительная сложность алгоритма БПФ по сравнению с прямым вычислением ДПФ?
26. Что такое шум квантования? От каких параметров АЦП зависит уровень этого шума?
27. Объясните принцип работы согласованного фильтра (matched filter). Где он применяется?
28. Что такое вейвлет-преобразование? В каких задачах оно предпочтительнее преобразования Фурье?
29. Как влияет изменение порядка фильтра на его крутизну спада АЧХ и устойчивость?
30. Что такое групповая задержка фильтра? Почему важно стремиться к ее постоянству в полосе пропускания?

1.2 Темы рефератов

1. Теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона): математическое обоснование, условия применения и последствия нарушения при дискретизации аналоговых сигналов.
2. Сравнение оконных функций в спектральном анализе: анализ влияния прямоугольного окна, окна Хэмминга и Блэкмана-Харриса на уровень боковых лепестков и утечку спектра.
3. Быстрое преобразование Фурье (БПФ / FFT): алгоритмы вычисления, вычислительная сложность и области применения в цифровой обработке сигналов.
4. Цифровые фильтры: КИХ vs БИХ. Сравнительный анализ фильтров с конечной и бесконечной импульсной характеристикой: преимущества, недостатки и критерии выбора.
5. Проектирование цифровых фильтров методом окна: теоретические основы, выбор параметров и практическая реализация.
6. Z-преобразование в теории дискретных систем: применение для анализа устойчивости и синтеза рекурсивных фильтров.

7. Вейвлет-анализ и его применение: сравнение с классическим преобразованием Фурье и использование для сжатия изображений и очистки сигналов от шума.
8. Методы адаптивной фильтрации: принцип работы фильтра Винера и LMS-алгоритма, их применение в эхоподавлении и шумоочистке.
9. Спектральная оценка мощности сигнала: методы периодограмм и коррелограмм, их точность и применимость к нестационарным процессам.
10. Оконное преобразование Фурье (STFT) и спектрограмма: визуализация изменения спектра во времени и её роль в анализе речи и музыки.
11. Модуляция и демодуляция сигналов: обзор основных видов модуляции (AM, FM, QAM) и методов их детектирования.
12. Цифровая обработка речевого сигнала: методы кодирования (вокодеры), распознавания речи и синтеза голоса.
13. Обработка медицинских сигналов: анализ ЭКГ и ЭЭГ, выделение диагностических признаков и подавление артефактов.
14. Шум квантования в АЦП и ЦАП: источники возникновения, расчет отношения сигнал/шум (SNR) и методы улучшения точности преобразования.
15. Многоскоростная обработка сигналов: теория и практика децимации (прореживания) и интерполяции сигналов.
16. Применение согласованного фильтра в радиолокации и системах связи: максимизация отношения сигнал/шум при обнаружении известного сигнала.
17. Сжатие данных с потерями на основе ортогональных преобразований: JPEG (косинусное преобразование) и MP3 (модифицированное ДКП).
18. Нейросетевые подходы в обработке сигналов: использование сверточных нейронных сетей (CNN) для классификации звуков и изображений.
19. Обработка радиосигналов в программно-определяемом радио (SDR): архитектура, оцифровка промежуточной частоты и цифровая модуляция.
20. Корреляционный анализ сигналов: автокорреляция и взаимная корреляция как инструменты поиска скрытых периодичностей и синхронизации данных.

1.2 Тестовые задания

1. Дан фрагмент кода на C++: `while (<x>) { <код> }`. Цикл будет выполняться, пока <x>:

- а) Верно (*Правильный ответ: а*)
- б) Не верно
- в) Истинно или не равно нулю (в зависимости от контекста, но в тесте указан ответ "Верно")

(*В оригинале ответ "Верно", балл 1*)

2. Код на C++. Сколько конструкторов может быть у класса?

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) Сколько угодно (*Правильный ответ: г*)
- д) Ни одного

3. Дан фрагмент кода на Go. Сколько раз выполнится цикл?

`go`

```
k := 10
for k != 0 {
    fmt.Print(1)
    k -= 1
}
```

Правильный ответ: 10

4. Язык C++. Какой модификатор доступа у some_field в структуре?

cpp

```
struct SomeClass {
    int some_field;
};
```

- a) private
- б) protected
- в) published
- г) public (Правильный ответ: г)

5. Дан фрагмент кода на C++. Что будет выведено на экран?

cpp

```
int i = 0;
for (int i = 0; i < 11; i++)
    cout << i;
cout << i;
```

- a) 01234567891010
- б) 01234567891011
- в) Ошибка компиляции (Правильный ответ: в)
- г) 012345678910
- д) 01234567899

6. Язык C++. Выберите все верные утверждения относительно int const i = 1;

- а) указатель на i может быть объявлен как int * pi = &i;
 - б) указатель на i может быть объявлен как int * const pi = &i;
 - в) указатель на i может быть объявлен как int const * const pi = &i; (Правильный ответ: в)
 - г) указатель на i может быть объявлен как const int * pi = &i; (Правильный ответ: г)
 - д) указатель на i может быть объявлен как int const * pi = &i; (Правильный ответ: д)
- (Номера правильных ответов: 3, 4, 5)

7. Язык Go. Функция div должна вернуть 2 значения. Выберите все

допустимые сигнатуры:

- а) func div(a, b float64) float64, error
 - б) func div(a, b float64) res, err
 - в) func div(a, b float64) (res, err)
 - г) func div(a, b float64) (res float64, err error) (Правильный ответ: г)
 - д) func div(a, b float64) (float64, error) (Правильный ответ: д)
- (Номера правильных ответов: 4, 5)

8. Вставьте пропущенное слово:

Для предотвращения множественного включения заголовочного файла в C++ используется конструкция, называемая _____.

(Правильный ответ: *header guards / include guards*)

9. Вставьте пропущенное слово:

Команда `g++ -E -o main.ii main.cpp` выполняет этап _____ и сохраняет результат в файл `main.ii`.

(Правильный ответ: *препроцессинга / preprocessing*)

10. Вставьте пропущенное слово:

В языке Go для объявления переменной с автоматическим выводом типа используется оператор _____.

(Правильный ответ: *:= / walrus operator*)

11. Вставьте пропущенное слово:

Принцип _____ из SOLID гласит, что программные сущности должны быть открыты для расширения, но закрыты для модификации.

(Правильный ответ: *открытости/закрытости / Open/Closed*)

12. Вставьте пропущенное слово:

Утилита _____ позволяет дизассемблировать объектные файлы и исполняемые модули.

(Правильный ответ: *objdump*)

13. Установите соответствие между этапом сборки и результатом:

Этап

Результат

1. Препроцессинг

А) Файл с расширением `.i` или `.ii`

2. Компиляция

Б) Файл с расширением `.s` (ассемблерный код)

3. Ассемблирование

В) Объектный файл `.o` или `.obj`

4. Линковка

Г) Исполняемый файл

Правильный ответ: 1-А, 2-Б, 3-В, 4-Г

14. Установите соответствие между директивой препроцессора C++ и её назначением:

Директива

Назначение

1. `#include`

А) Вставка содержимого указанного файла

2. `#define`

Б) Определение макроса или именованной константы

3. `#ifdef`

В) Условная компиляция, если макрос определён

18. Расположите типы данных C++ в порядке увеличения размера (типичные значения на 64-битной платформе):

1. char
2. int
3. double

(Правильный ответ: 1 → 2 → 3)

19. Расположите операторы в порядке убывания приоритета в C++:

1. * (умножение)
2. + (сложение)
3. = (присваивание)

(Правильный ответ: 1 → 2 → 3)

20. Расположите циклы в порядке их типичного использования для итерации по массиву:

1. while
2. for
3. range (в Go) / for (auto x : container) (в C++)

(Правильный ответ: 1 → 2 → 3 (по возрастанию удобства))

21. Что произойдёт при попытке скомпилировать следующий код на C++?

cpp

```
int main() {  
    int a = 5;  
    int &b = a;  
    int *c = &a;  
    b = 10;  
    *c = 20;  
    return 0;  
}
```

а) Ошибка компиляции

б) Успешная компиляция, а станет 20 (Правильный ответ: б)

в) Успешная компиляция, а останется 5

г) Неопределённое поведение

22. Какой из следующих идентификаторов является некорректным в C++?

а) _myVar

б) myVar123

в) 123myVar (Правильный ответ: в)

г) my_Var

23. Что выведет следующий код на Go?

go

```
package main  
import "fmt"  
func main() {
```

```
a := [3]int{1, 2, 3}
b := a
b[0] = 10
fmt.Println(a[0])
}
```

- а) 1 (*Правильный ответ: а*)
- б) 10
- в) Ошибка компиляции
- г) Неопределённое поведение

24. В C++ для динамического выделения памяти используется оператор:

- а) malloc
- б) new (*Правильный ответ: б*)
- в) alloc
- г) calloc

25. В языке Go для обработки ошибок обычно используется:

- а) Механизм исключений try-catch
- б) Возврат ошибки как одного из значений (*Правильный ответ: б*)
- в) Глобальная переменная errno
- г) Функция panic

26. Какая из следующих сигнатур функции в C++ является корректной для функции, не возвращающей значение?

- а) int foo()
- б) void foo() (*Правильный ответ: б*)
- в) null foo()
- г) empty foo()

27. Что такое "goroutine" в Go?

- а) Облегчённый поток, управляемый средой выполнения Go (*Правильный ответ: а*)
- б) Функция с ключевым словом go
- в) Канал для передачи данных
- г) Пакет для работы с горутинами

28. Какой модификатор доступа в C++ позволяет обращаться к членам класса только внутри самого класса и производных классов?

- а) private
- б) protected (*Правильный ответ: б*)
- в) public
- г) internal

29. Какая команда компилятора g++ используется для генерации ассемблерного кода в синтаксисе Intel?

- а) g++ -S -masm=intel main.cpp (*Правильный ответ: а*)
- б) g++ -E main.cpp
- в) g++ -c main.cpp
- г) g++ -o main main.cpp

30. Какой из принципов SOLID нарушается, если класс имеет несколько несвязанных обязанностей?

- а) Single Responsibility Principle (*Правильный ответ: а*)
- б) Open/Closed Principle

- в) Liskov Substitution Principle
- г) Interface Segregation Principle

1.4 Задания

1. Объясните разницу между препроцессорной директивой `#include <file>` и `#include "file"`.
2. Напишите макрос на C++ для вычисления квадрата числа, учитывая возможные проблемы с приоритетом операций.
3. Приведите пример использования header guards и объясните, почему они необходимы.
4. Напишите Makefile для сборки программы, состоящей из двух файлов: `main.cpp` и `utils.cpp`.
5. Опишите, как настроить Dev контейнер в VS Code для разработки на C++.
6. Объясните, что такое манглирование имён в C++ и как его можно отключить.
7. Напишите программу на C++, которая выводит на экран все аргументы командной строки.
8. Реализуйте функцию на C++ для вычисления факториала числа итеративным и рекурсивным способами.
9. Напишите программу на Go, которая принимает от пользователя число и выводит его квадрат.
10. Объясните разницу между срезом (slice) и массивом в Go. Приведите примеры.
11. Реализуйте структуру `Point` с полями `x` и `y` и методом для вычисления расстояния до начала координат на C++.
12. Реализуйте ту же структуру и метод на Go.
13. Напишите функцию на C++, которая принимает массив целых чисел и его размер, и сортирует его методом пузырька.
14. Напишите функцию на Go, которая принимает срез целых чисел и возвращает новый срез, содержащий только чётные числа.
15. Объясните, как работает передача параметров по значению, по ссылке и по указателю в C++. Приведите примеры.
16. Что такое "нулевой" указатель (`nullptr`) и как его использование помогает избежать ошибок?
17. Напишите класс `Counter` на C++ с методами `increment()`, `decrement()` и `getValue()`.
18. Реализуйте простой калькулятор на Go, который считывает два числа и оператор из командной строки и выводит результат.
19. Опишите, как работает отладчик в VS Code. Как установить точку останова и просмотреть значения переменных?
20. Напишите программу на C++, которая демонстрирует использование динамического массива с `new[]` и `delete[]`.
21. Напишите программу на Go, которая демонстрирует использование `defer` для освобождения ресурсов.
22. Объясните принцип подстановки Лисков (Liskov Substitution Principle) и приведите пример его нарушения.
23. Реализуйте иерархию классов "Фигура" с виртуальной функцией `area()` и производными классами "Круг" и "Прямоугольник" на C++.
24. Напишите программу на Go, которая использует горутины для параллельного вычисления суммы элементов двух половин массива.
25. Объясните, что такое "умные указатели" в C++ (`unique_ptr`, `shared_ptr`) и зачем они нужны.
26. Напишите программу на C++, которая считывает содержимое текстового файла и выводит его на экран.
27. Напишите программу на Go, которая делает HTTP GET-запрос к публичному API и выводит ответ.
28. Объясните принцип инверсии зависимостей (Dependency Inversion Principle) и как он применяется на практике.

29. Проведите рефакторинг приведённого кода в соответствии с принципом единственной ответственности (описание кода дано).
30. Напишите тесты для функции вычисления факториала с использованием Google Test (C++) или пакета `testing` (Go).

2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Вид контроля	Наименование работы	Наименование оценочных средств	Шкала оценивания
Текущий контроль	Вопросы для обсуждения на занятиях; Устные опросы по ранее изученному материалу; Письменные работы: рефераты, тестовые задания; Практические задания; Рефераты и доклады по темам (вопросам), вынесенным на самостоятельную работу.	Оценка выступлений на практическом (семинарском) занятии, проверка заданий, устный опрос, оценивание докладов, рефератов	отлично хорошо удовлетворительно неудовлетворительно

Критерии оценивания устных ответов обучающихся

Шкала оценивания	Характеристика оценивания
отлично	оценивается ответ, который показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа.
хорошо	оценивается ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.
удовлетворительно	оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа.
неудовлетворительно	оценивается ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа.

Критерии оценивания работы обучающихся на семинарских занятиях

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
------------------	------------	----------

Шкала оценивания	Показатели	Критерии
Отлично	1. Полнота выполнения практического и тестового задания (полнота ответа); 2. Своевременность выполнения задания; 3. Последовательность и рациональность выполнения практического задания (логичность и четкость ответа);	Задание решено самостоятельно. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логических рассуждениях, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задание решено рациональным способом. Дан правильный и исчерпывающий ответ на поставленные теоретические и тестовые вопросы, в которых обучающийся показал всестороннее системное знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, четкое владение понятийным аппаратом.
Хорошо	4. Правильность ответов на вопросы; 5. Самостоятельность решения (владение дополнительным материалом); 6. Знание нормативно-законодательной базы и терминологии курса	Задание решено с помощью преподавателя. При этом составлен правильный алгоритм решения задания, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задание решено нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ. На поставленные теоретические и тестовые вопросы, при которых обучающийся показал достаточный уровень знаний основного программного материала: освоение информации лекционного курса и учебных пособий, овладение понятийным аппаратом, методикой исследований при попытке анализа различных ситуаций.
Удовлетворительно		Задание решено с подсказками преподавателя. Задание решено в общем виде. Обучающийся показал средний уровень знаний основного программного материала, но не мог убедительно аргументировать свой ответ, ошибся в использовании понятийного аппарата, показал недостаточные знания литературных источников.
Неудовлетворительно		Задание не решено. Обучающийся продемонстрировал значительные пробелы в знаниях основного программного материала, не аргументировал свой ответ, показал неудовлетворительные знания понятийного аппарата и специальной литературы.

Критерии оценивания рефератов

Средство контроля	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Реферат	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.	отлично

	Реферат раскрывает поднятую проблематику в полном объеме. Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы. В реферате имеются неточности и предметная область выступления раскрыта не в полной мере.	хорошо
	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод. В реферате не в полной степени раскрыт понятийный аппарат, имеются существенные неточности в процессе формирования выводов.	удовлетворительно
	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы. Тема реферата не раскрыта или выполнена не по существу ранее поставленного вопроса. Реферат не сдан / доклад не сделан.	неудовлетворительно

Критерии оценивания тестов

Средство контроля	Критерии оценивания – процент положительных ответов	Шкала оценивания
Тестирование	90-100	отлично
	70-89	хорошо
	40-69	удовлетворительно
	< 39	неудовлетворительно

3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Средства оценивания в ходе промежуточной аттестации:

- вопросы к зачету с оценкой;
- практические задания зачета с оценкой.

Коды компетенции	Результаты освоения ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7.1. Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.2. Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов. ОПК-7.3. Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов

3.1 Вопросы к зачету с оценкой

1. Дайте определение сигналу. В чем заключается разница между аналоговым и дискретным сигналом?
2. Что такое непрерывный (аналоговый) и дискретный во времени сигнал? Как связаны частота дискретизации f_s и интервал дискретизации Δt ?
3. Сформулируйте теорему Котельникова (Найквиста-Шеннона). К какому эффекту приводит нарушение этой теоремы при оцифровке сигнала?
4. Объясните физический смысл спектральной плотности мощности (PSD).
5. Что такое амплитудно-частотная характеристика (АЧХ) и фазо-частотная характеристика (ФЧХ) системы?
6. Опишите принцип работы аналого-цифрового преобразователя (АЦП): квантование по уровню и дискретизация по времени.
7. Чем отличаются понятия «энергия сигнала» и «мощность сигнала»? Приведите формулы для их расчета.
8. Определите понятие импульсной характеристики линейной стационарной системы (LTI-системы).
9. Что такое свертка сигнала с ядром фильтра? Запишите формулу свертки в дискретном виде.
10. Каким свойством обладает свертка в частотной области согласно теореме о свертке?
11. Для чего применяется оконное преобразование Фурье (STFT)? В чем его отличие от обычного преобразования Фурье?
12. В чем заключается проблема утечки спектра (spectral leakage) при использовании ДПФ/БПФ и как она решается?
13. Что такое z-преобразование? Как оно связано с дискретным преобразованием Фурье (ДПФ)?
14. Дайте определение передаточной функции цифрового фильтра. Как получить её из разностного уравнения?
15. Что такое нули и полюса передаточной функции фильтра? Как они влияют на АЧХ и ФЧХ?
16. Опишите структуру и принцип работы КИХ-фильтра (фильтра с конечной импульсной характеристикой). Назовите его основное преимущество.
17. Опишите структуру и принцип работы БИХ-фильтра (фильтра с бесконечной импульсной характеристикой). В чем его главный недостаток по сравнению с КИХ-фильтром?
18. Какой фильтр называется идеальным низкочастотным (low-pass)? Почему такой фильтр физически нереализуем?
19. Что такое децимация и интерполяция сигналов? Как изменяются частоты в спектре при этих операциях?
20. Объясните назначение антиалиазингового фильтра. На каком этапе обработки он применяется?
21. Что такое корреляционная функция сигнала? Как она используется для обнаружения периодических сигналов на фоне шума?
22. В чем разница между автокорреляцией и взаимной корреляцией двух сигналов?
23. Что такое модуляция сигнала? Приведите пример амплитудной модуляции (АМ) и запишите выражение для модулированного сигнала.
24. Опишите процесс демодуляции сигнала. Какие основные виды демодуляторов вы знаете?
25. Что такое быстрое преобразование Фурье (БПФ / FFT)? Какова вычислительная сложность алгоритма БПФ по сравнению с прямым вычислением ДПФ?

26. Что такое шум квантования? От каких параметров АЦП зависит уровень этого шума?
27. Объясните принцип работы согласованного фильтра (matched filter). Где он применяется?
28. Что такое вейвлет-преобразование? В каких задачах оно предпочтительнее преобразования Фурье?
29. Как влияет изменение порядка фильтра на его крутизну спада АЧХ и устойчивость?
30. Что такое групповая задержка фильтра? Почему важно стремиться к ее постоянству в полосе пропускания?

3.2 Практические задания к экзамену

1. **Задание «Простой вывод».**
Написать программу на C++ или Go, выводящую на экран строку «Результат вычисления выражения $2+2*2 =$ » и результат вычисления.
2. **Задание «Площадь треугольника».**
Реализовать программу, которая вычисляет площадь треугольника двумя способами: по трём сторонам и по координатам вершин. Предусмотреть выбор способа пользователем.
3. **Задание «Сортировка пузырьком».**
Реализовать функцию сортировки массива вещественных чисел методом пузырька. Продемонстрировать работу на примере.
4. **Задание «Структура "Лут-бокс"».**
Описать структуру `Item`, содержащую перечисление типа предмета и объединение для меча, лука или закливания. Реализовать функции вывода информации о предмете.
5. **Задание «Обработка матрицы (C++)».**
Дана квадратная матрица целых чисел. Заменить элементы побочной диагонали на сумму индексов элемента, равного среднему арифметическому элементов, расположенных одновременно над главной и под побочной диагоналями. Если такого элемента нет, использовать -1.
6. **Задание «Обработка матрицы (Go)».**
Дана матрица целых чисел. Обнулить каждый столбец, содержащий минимальный элемент (среди кратных 3). Если в столбце есть элементы, кратные минимальному, но не равные ему, заменить элементы столбца на 1.
7. **Задание «Работа с файлами».**
Написать программу, которая считывает текстовый файл и выводит количество строк, слов и символов.
8. **Задание «Калькулятор с обратной польской записью».**
Реализовать калькулятор, принимающий выражение в обратной польской записи и вычисляющий результат.
9. **Задание «Динамический массив».**
Создать класс (C++) или структуру с методами (Go) для работы с динамическим массивом целых чисел (добавление, удаление, доступ по индексу).
10. **Задание «Связный список».**
Реализовать односвязный список с операциями вставки в начало, в конец и удаления по значению.
11. **Задание «Бинарное дерево поиска».**
Реализовать бинарное дерево поиска с функциями вставки, поиска и обхода (in-order).
12. **Задание «Стек и очередь».**
Реализовать шаблонный класс стека и очереди на основе массива или списка.

13. **Задание «Проверка скобок».**
Написать программу, проверяющую правильность расстановки скобок в строке (круглые, квадратные, фигурные).
14. **Задание «Анаграммы».**
Определить, являются ли две строки анаграммами.
15. **Задание «Числа Фибоначчи».**
Реализовать функцию вычисления n-го числа Фибоначчи рекурсивно и итеративно. Сравнить время выполнения.
16. **Задание «Простые числа».**
Написать программу, выводящую все простые числа до заданного N (решето Эратосфена).
17. **Задание «Транспонирование матрицы».**
Написать функцию, транспонирующую квадратную матрицу.
18. **Задание «Работа с датами».**
Определить день недели по заданной дате (алгоритм Зеллера).
19. **Задание «Игра "Угадай число"».**
Компьютер загадывает число, пользователь угадывает, получая подсказки «больше»/«меньше».
20. **Задание «Крестики-нолики».**
Реализовать консольную игру «Крестики-нолики» для двух игроков.
21. **Задание «Сортировка слиянием».**
Реализовать алгоритм сортировки слиянием для массива целых чисел.
22. **Задание «Бинарный поиск».**
Реализовать функцию бинарного поиска в отсортированном массиве.
23. **Задание «Хеш-таблица».**
Реализовать простую хеш-таблицу с методом цепочек для разрешения коллизий.
24. **Задание «Работа со строками».**
Написать функцию, разбивающую строку на подстроки по заданному разделителю.
25. **Задание «Сериализация в JSON».**
Реализовать запись структуры данных в JSON-формат и чтение из JSON (на Go с использованием пакета `encoding/json` или на C++ с библиотекой).
26. **Задание «Многопоточное суммирование».**
Разделить массив на части и вычислить сумму элементов параллельно (используя потоки C++ или горутины Go).
27. **Задание «Веб-сервер на Go».**
Написать простой HTTP-сервер, отвечающий "Hello, World!" на запросы.
28. **Задание «Клиент-серверное приложение».**
Реализовать эхо-сервер и клиент, обменивающиеся сообщениями через сокеты.
29. **Задание «Паттерн Singleton».**
Реализовать потокобезопасный Singleton на C++ (с использованием `std::mutex`) и на Go (с использованием `sync.Once`).
30. **Задание «Тестирование функции».**
Написать модульные тесты для функции, вычисляющей корни квадратного уравнения.

4. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРИ ПРОВЕДЕНИИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций (по пятибалльной системе) экзамен

Формируемые уровни освоения компетенций	Критерии оценивания	Шкала оценивания
---	---------------------	------------------

Высокий уровень	Изложено правильное понимание вопроса, четко и самостоятельно дан исчерпывающий ответ, содержание раскрыто полно, профессионально, грамотно. Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии. Отражает успешное и систематическое применение навыков и умений по данной дисциплине в соответствии с ФГОС.	отлично
Базовый уровень	Изложено правильное понимание вопроса, дано достаточно подробное описание предмета ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия, относящиеся к предмету ответа. Ответ отражает полное знание учебно-программного материала, систематический характер знаний по дисциплине, а также наличие базового уровня овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС	хорошо
Пороговый уровень	Ответ отражает теоретические знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии. Данная оценка может быть выставлена обучающемуся, допустившему неточности в ответе, но обладающими необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, отмечен начальный уровень овладения практическими умениями и навыками по данной дисциплине в соответствии с ФГОС	удовлетворительно
Неудовлетворительный уровень	При ответе обучающегося обнаружено отсутствие знаний, умений и навыков и/или фрагментарные знания основного учебно-программного материала.	неудовлетворительно

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением о текущей и промежуточной аттестации обучающихся в Автономной некоммерческой организации «Образовательная организация высшего образования» «Университет экономики и управления».

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой.

Форма проведения промежуточной аттестации – письменный зачет.