

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 21.09.2025 13:48:05

Уникальный программный ключ:

c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

УТВЕРЖДЕНО

на заседании Ученого совета

Высшей школы передовых производственных технологий

Протокол от 26.09.2025 г. № 1

### ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(фонд оценочных средств) для проведения промежуточной аттестации  
по дисциплине

**«Интеллектуальные радиотехнические и телекоммуникационные системы»**

наименование дисциплины

по образовательной программе высшего образования – программе

**бакалавриата**

бакалавриата, специалитета,  
магистратуры

**«Радиоэлектронные средства беспилотных систем»**

наименование образовательной программы

**11.03.01 «Радиотехника»**

шифр, наименование направления подготовки / специальности

Составитель

Воловач В.И.,  
директор, Высшая школа передовых производственных технологий, д.т.н., доцент

ФИО, должность, структурное подразделение,  
ученая степень, ученое звание

Тольятти  
2025

## 1. Паспорт фонда оценочных средств (далее – ФОС)

### 1.1. Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                              | Код и наименование индикаторов достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 | ИОПК-3.1<br>Применяет в профессиональной деятельности знания основных закономерностей передачи информации в инфокоммуникационных системах, основных видов сигналов, используемых в телекоммуникационных системах, особенностей передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем<br>ИОПК-3.2<br>Применяет в профессиональной деятельности знания принципов, основных алгоритмов и устройств цифровой обработки сигналов; принципов построения телекоммуникационных систем различных типов и способов распределения информации в сетях связи<br>ИОПК-3.3<br>Решает задачи обработки данных с помощью средств вычислительной техники<br>ИОПК-3.4<br>Применяет в профессиональной деятельности методы обеспечения информационной безопасности |

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

#### **знать:**

- основные закономерности кодирования, модуляции и передачи информации по радиоканалам, классификацию сигналов и особенности их распространения в телекоммуникационных трактах, в том числе беспилотных систем;
- принципы архитектурного построения, базовые алгоритмы и схемотехнические решения устройств цифровой обработки сигналов, а также способы распределения информации в интеллектуальных сетях связи;
- методы, математические модели и современные программно-аппаратные средства вычислительной техники, применяемые для интеллектуального анализа и цифровой обработки радиотехнических данных;
- потенциальные угрозы, уязвимости, дестабилизирующие факторы и нормативно-технические методы обеспечения информационной безопасности и помехозащищенности каналов управления и телеметрии;
- принципы интеграции интеллектуальных алгоритмов (включая элементы нейросетевой фильтрации и адаптивной селекции) в радиотехнические комплексы

#### **уметь:**

- анализировать параметры радиосигналов и характеристики каналов связи, оценивать пропускную способность и помехоустойчивость телекоммуникационных трактов радиоэлектронных средств;
- применять алгоритмы цифровой фильтрации, спектрального анализа и демодуляции сигналов при проектировании интеллектуальных узлов приема и обработки информации;
- разрабатывать математические модели и алгоритмическое обеспечение для эффективного решения задач обработки радиотехнических данных с помощью средств вычислительной техники;
- реализовывать организационно-технические мероприятия и программно-аппаратные методы защиты каналов связи от несанкционированного доступа и радиоэлектронного подавления;

- осуществлять поиск, систематизацию и верификацию научно-технической информации в профильных базах данных для модернизации радиотехнических комплексов

**владеть:**

- навыками расчета и экспериментального исследования базовых характеристик инфокоммуникационных трактов, передающих и приемных радиоэлектронных модулей;
- инструментами программной реализации алгоритмов цифровой обработки сигналов (включая быстрое преобразование Фурье, свертку и дискретную фильтрацию) на средствах вычислительной техники;
- методами компьютерного моделирования и анализа интеллектуальных телекоммуникационных систем в специализированных программных средах;
- технологиями применения криптографических алгоритмов, методов помехоустойчивого кодирования и псевдослучайной перестройки рабочей частоты для обеспечения информационной безопасности;
- методикой комплексной оценки эффективности функционирования радиотехнических систем, включая беспилотные комплексы, в условиях воздействия организованных помех и ограничений по энергопотреблению

## 1.2. Содержание дисциплины

| № | Тема (раздел дисциплины)<br>(в соответствии с РПД)                                                    | Код компетенции |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1 | ТЕМА 1. Инфокоммуникационный тракт беспилотных систем: сигналы и каналы передачи информации           | ОПК-3           |
| 2 | ТЕМА 2. Принципы построения и распределения информации в интеллектуальных сетях связи                 |                 |
| 3 | ТЕМА 3. Алгоритмическое обеспечение цифровой обработки сигналов в радиотехнических системах           |                 |
| 4 | ТЕМА 4. Интеллектуальные методы и средства вычислительной техники в обработке радиотехнических данных |                 |
| 5 | ТЕМА 5. Обеспечение информационной безопасности и скрытности каналов связи                            |                 |
| 6 | ТЕМА 6. Помехоустойчивость и электромагнитная безопасность радиотехнических систем                    |                 |

## 1.3. Система оценивания по дисциплине

Дисциплина изучается в течение одного семестра  
Форма промежуточной аттестации – зачёт.

| Шкала оценки уровня сформированности компетенций |                       | Шкала оценки уровня освоения дисциплины |                             |
|--------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
| Уровневая шкала оценки компетенций               | 100 балльная шкала, % | 100 балльная шкала, %                   | недифференцированная оценка |
| Допороговый                                      | ниже 61               | ниже 61                                 | не зачтено                  |
| Пороговый                                        | 61-85,9               | 61-69,9                                 | зачтено                     |
|                                                  |                       | 70-85,9                                 | зачтено                     |
| Повышенный                                       | 86-100                | 86-100                                  | зачтено                     |

## 2. Перечень оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в ходе текущего контроля успеваемости (в процессе проведения практических занятий, тестирования, опросов).

В ходе проведения экзамена осуществляется итоговый контроль и оценка результатов освоения компетенций.

### Вопросы для подготовки к зачету

| №                                                                                                                                                                                                                                  | Содержание вопроса                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>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</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1.                                                                                                                                                                                                                                 | Какая модель описывает радиоканал, в котором на полезный сигнал воздействует только некоррелированный шум с постоянной спектральной плотностью мощности?<br>а) Канал Рэлея<br>б) Канал Райса<br>в) Канал с аддитивным белым гауссовым шумом (AWGN)<br>г) Канал Накагами                                                           |
| 2.                                                                                                                                                                                                                                 | Какое физическое явление вызывает флуктуации несущей частоты принимаемого радиосигнала при высокой скорости перемещения беспилотного аппарата?<br>а) Дисперсия радиоволн<br>б) Эффект Доплера<br>в) Интермодуляция<br>г) Дифракция                                                                                                |
| 3.                                                                                                                                                                                                                                 | Какой вид замираний радиосигнала преобладает в канале связи, если между бортовой и наземной антеннами полностью отсутствует прямая видимость, а прием идет за счет множественных отражений?<br>а) Замирания Райса<br>б) Рэлеевские замирания<br>в) Экспоненциальные замирания<br>г) Тропосферные замирания                        |
| 4.                                                                                                                                                                                                                                 | Какой из перечисленных методов модуляции обладает наивысшей помехоустойчивостью при одинаковом отношении сигнал/шум в канале связи?<br>а) Двухуровневая амплитудная модуляция (ASK)<br>б) Двухуровневая частотная модуляция (FSK)<br>в) Двухуровневая фазовая модуляция (BPSK)<br>г) 16-уровневая квадратурная модуляция (16-QAM) |
| 5.                                                                                                                                                                                                                                 | Как изменяется евклидово расстояние между символами в сигнальном созвездии M-QAM при увеличении порядка модуляции (M) и неизменной средней мощности передатчика?<br>а) Увеличивается<br>б) Уменьшается<br>в) Остается строго неизменным<br>г) Становится равным нулю                                                              |
| 6.                                                                                                                                                                                                                                 | Какая технология многостанционного доступа распределяет пользователей по ортогональным частотным поднесущим, обеспечивая высокую спектральную эффективность в беспилотных сетях?<br>а) TDMA<br>б) FDMA<br>в) OFDMA<br>г) CDMA                                                                                                     |
| 7.                                                                                                                                                                                                                                 | Как называется концепция радиотехнических систем, способных автоматически анализировать радиочастотную обстановку и динамически перестраивать свои параметры?<br>а) Аналоговое радио<br>б) Когнитивное радио (Cognitive Radio)<br>в) Синхронное радио<br>г) Квантовое радио                                                       |
| 8.                                                                                                                                                                                                                                 | Какая аббревиатура используется для обозначения самоорганизующихся летающих сетей связи, создаваемых группой беспилотных аппаратов?<br>а) MANET<br>б) VANET<br>в) FANET<br>г) WLAN                                                                                                                                                |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 9.  | Какая математическая формула определяет предельную теоретическую пропускную способность непрерывного канала связи при наличии белого шума?<br>а) Формула Котельникова<br>б) Формула Шеннона<br>в) Уравнение Максвелла<br>г) Интеграл Фурье                                                                                                                       |
| 10. | Какое явление возникает в приемнике при многолучевом распространении радиоволн из-за разности хода лучей, приходящих в антенну в разное время?<br>а) Шумы квантования<br>б) Межсимвольная интерференция (ISI)<br>в) Доплеровский сдвиг частоты<br>г) Потокосное шифрование                                                                                       |
| 11. | Какое условие накладывает теорема Котельникова (Найквиста-Шеннона) на выбор частоты дискретизации ( $f_s$ ) аналогового сигнала с верхней частотой спектра $F_{max}$ ?<br>а) $f_s \leq F_{max}$<br>б) $f_s = F_{max}$<br>в) $f_s \geq 2F_{max}$<br>г) $f_s \geq 10F_{max}$                                                                                       |
| 12. | Какое негативное явление возникает при дискретизации, если в спектре исходного аналогового сигнала присутствуют частоты, превышающие половину частоты дискретизации?<br>а) Шумы квантования<br>б) Эффект наложения частот (алиасинг)<br>в) Растекание спектра<br>г) Фазовый сдвиг                                                                                |
| 13. | Какая вычислительная сложность характерна для алгоритма быстрого преобразования Фурье (БПФ) при объеме выборки $N$ точек?<br>а) $\propto N^2$<br>б) $\propto N \times \log_2 N$<br>в) $\propto N$<br>г) $\propto \log_2 N$                                                                                                                                       |
| 14. | С какой целью при дискретном преобразовании Фурье применяется оконная обработка (умножение выборки на окна Ханна, Хэмминга и др.)?<br>а) Для устранения шумов квантования<br>б) Для уменьшения эффекта «растекания» спектра из-за усечения сигнала во времени<br>в) Для автоматического вычисления фильтра Калмана<br>г) Для криптографической защиты данных     |
| 15. | Какое разностное уравнение описывает линейный дискретный фильтр с конечной импульсной характеристикой (КИХ-фильтр)?<br>а) Зависящее только от текущего и прошлых входных отсчетов сигнала<br>б) Зависящее обязательно от прошлых выходных отсчетов (рекурсивное)<br>в) Нелинейное дифференциальное уравнение второго порядка<br>г) Уравнение состояния Максвелла |
| 16. | Какое ключевое свойство гарантированно имеют КИХ-фильтры при любых значениях их коэффициентов?<br>а) Нелинейную фазочастотную характеристику<br>б) Абсолютную устойчивость<br>в) Бесконечную импульсную характеристику<br>г) Нулевую вычислительную сложность                                                                                                    |
| 17. | Какой метод чаще всего используется для перехода от непрерывного аналогового фильтра-прототипа к устойчивому цифровому БИХ-фильтру?<br>а) Преобразование Уолша<br>б) Билинейное Z-преобразование<br>в) Оконный метод Бартлетта<br>г) Метод Монте-Карло                                                                                                           |
| 18. | Где на комплексной Z-плоскости должны строго располагаться все полюса системной функции $H(z)$ , чтобы цифровая дискретная система была устойчивой?<br>а) Вне единичного круга<br>б) Внутри единичного круга (с центром в начале координат)<br>в) Строго на мнимой оси<br>г) В правой полуплоскости                                                              |
| 19. | Какая аппаратная платформа обеспечивает наивысшую скорость параллельной цифровой обработки сигналов за счет аппаратной реализации алгоритмов на уровне логических ячеек?<br>а) Универсальный микроконтроллер архитектуры RISC                                                                                                                                    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | б) Программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС/FPGA)<br>в) Центральный процессор (CPU) общего назначения<br>г) Жесткий диск (HDD)                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 20. | Какая импульсная характеристика (в теории оптимального приема) обеспечивает максимум отношения сигнал/шум на выходе согласованного фильтра для сигнала $s(t)$ длительностью $T$ ?<br>а) Зеркальная копия сигнала: $h(t) = c \times s(T - t)$<br>б) Точная копия сигнала: $h(t) = c \times s(t)$<br>в) Постоянная величина: $h(t) = \text{const}$<br>г) Дельта-функция Дирака                   |
| 21. | На каком этапе работы дискретного фильтра Калмана происходит вычисление экстраполированного вектора состояния и ковариационной матрицы ошибок на основе динамики системы?<br>а) Этап коррекции (измерения)<br>б) Этап прогноза (аппроксимации)<br>в) Этап инициализации ПСП<br>г) Этап синдромного декодирования                                                                               |
| 22. | Какая матрица в алгоритме Калмана определяет весовые коэффициенты, с которыми невязка измерений бортовых датчиков добавляется к прогнозируемому состоянию беспилотного аппарата?<br>а) Матрица системной функции<br>б) Матрица коэффициентов усиления Калмана<br>в) Порождающая матрица кода<br>г) Фазовая матрица направленности                                                              |
| 23. | Какая интеллектуальная технология на базе вычислительной техники эффективна для автоматического распознавания и классификации видов модуляции радиосигналов в сложной помеховой обстановке?<br>а) Линейная дискретная фильтрация КИХ<br>б) Искусственные нейронные сети (машинное обучение)<br>в) Потокковое шифрование алгоритмом XOR<br>г) Расчет энергетического бюджета по формуле Шеннона |
| 24. | Какое свободно распространяемое программное обеспечение является высокоуровневой средой численных расчетов и свободным аналоговым эквивалентом пакета MATLAB?<br>а) Ubuntu Linux<br>б) GNU Octave<br>в) Camunda Modeler<br>г) LibreOffice Writer                                                                                                                                               |
| 25. | Какая свободная кроссплатформенная среда применяется для интерактивного имитационного моделирования блочных цифровых и радиотехнических систем в пакете Xcos?<br>а) Scilab<br>б) GIMP<br>в) Wireshark<br>г) Apache Web Server                                                                                                                                                                  |
| 26. | Какой тип криптографических алгоритмов использует один и тот же секретный ключ как для зашифрования, так и для расшифрования команд управления беспилотным аппаратом?<br>а) Асимметричные алгоритмы<br>б) Симметричные алгоритмы<br>в) Хэш-функции без ключа<br>г) Помехоустойчивые коды Хэмминга                                                                                              |
| 27. | Для решения какой задачи в телекоммуникационных каналах применяется криптографический протокол Диффи-Хеллмана?<br>а) Исправление многобитовых ошибок в радиоканале<br>б) Безопасное распределение и генерация общего секретного ключа по незащищенному каналу связи<br>в) Сужение полосы частот радиосигнала<br>г) Оконное преобразование Фурье                                                |
| 28. | Какое средство используется для защиты командной радиолинии от деструктивных воздействий типа «повтор пакета» (Replay attack)?<br>а) Увеличение порядка КИХ-фильтра в приемнике<br>б) Введение в пакет временных меток (Timestamp) или уникальных порядковых номеров<br>в) Переход от полярной к квадратурной модуляции<br>г) Расширение полосы пропускания приемника                          |
| 29. | Что представляет собой имитовставка (MAC – Message Authentication Code), добавляемая к пакету данных управления?<br>а) Защитный код, предназначенный для проверки аутентичности и целостности переданной ин-                                                                                                                                                                                   |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | <p>формации</p> <p>б) Бит четности для исправления одиночной ошибки</p> <p>в) Псевдослучайный шаг перестройки частоты</p> <p>г) Координата текущего положения беспилотного летательного аппарата</p>                                                                                                                                                                            |
| 30. | <p>Какая характеристика кода Хэмминга (или любого линейного блочного кода) определяет его предельную способность обнаруживать и исправлять ошибки?</p> <p>а) Частота квантования</p> <p>б) Минимальное кодовое расстояние Хэмминга (<math>d_{min}</math>)</p> <p>в) Порядок дифференциального уравнения</p> <p>г) База радиосигнала</p>                                         |
| 31. | <p>Сколько ошибок гарантированно может исправить линейный блочный код, если его минимальное кодовое расстояние Хэмминга <math>d_{min} = 3</math>?</p> <p>а) 3 ошибки</p> <p>б) 2 ошибки</p> <p>в) 1 ошибку</p> <p>г) Ни одной, код только обнаруживает ошибки</p>                                                                                                               |
| 32. | <p>С помощью какого математического инструмента задается конкретный циклический код <math>(n, k)</math> при программной реализации алгоритмов кодирования?</p> <p>а) Системной <math>Z</math>-функцией фильтра</p> <p>б) Образующим (порождающим) полиномом <math>g(x)</math></p> <p>в) Матрицей коэффициентов Калмана</p> <p>г) Преобразованием Фурье</p>                      |
| 33. | <p>Какой класс помехоустойчивых кодов относится к неблочным кодам и обрабатывает информационный поток непрерывно с использованием регистров сдвига и сумматоров по модулю 2?</p> <p>а) Коды Рида-Соломона</p> <p>б) Сверточные коды</p> <p>в) Коды Хэмминга (7,4)</p> <p>г) Циклические коды CRC-32</p>                                                                         |
| 34. | <p>Какая технология помехозащищенности осуществляет скачкообразное изменение несущей частоты радиосигнала по псевдослучайному закону в широком диапазоне?</p> <p>а) DSSS (прямое расширение спектра)</p> <p>б) ППРЧ / FHSS (псевдослучайная перестройка рабочей частоты)</p> <p>в) OFDM (частотное разделение)</p> <p>г) Адаптивная фильтрация Калмана</p>                      |
| 35. | <p>Какое устройство на базе сдвиговых регистров с линейными обратными связями (LFSR) генерирует ПСП-коды для управления синтезатором частот в системах ППРЧ?</p> <p>а) Согласованный фильтр</p> <p>б) Генератор псевдослучайной последовательности</p> <p>в) Аналого-цифровой преобразователь</p> <p>г) Фильтр Чебышева</p>                                                     |
| 36. | <p>Какая псевдослучайная последовательность обладает идеальной двухвариантной автокорреляционной функцией и имеет максимальный период для регистра сдвига размерности <math>m</math>?</p> <p>а) Код Баркера</p> <p>б) М-последовательность (последовательность максимального периода)</p> <p>в) Случайный гауссов шум</p> <p>г) Код Рида-Соломона</p>                           |
| 37. | <p>Что характеризует параметр «база сигнала» (<math>B = \Delta f \times T</math>) в системах связи с расширением спектра (DSSS/FHSS)?</p> <p>а) Отношение сигнал/шум на входе детектора</p> <p>б) Информационную избыточность циклического кода</p> <p>в) Произведение ширины спектра сигнала на его длительность</p> <p>г) Скорость перестройки рабочей частоты гетеродина</p> |
| 38. | <p>Как называется показатель, определяющий устойчивость широкополосной системы связи к преднамеренным помехам и рассчитываемый как выигрыш от обработки минус минимально допустимое отношение сигнал/шум?</p> <p>а) Коэффициент модуляции</p> <p>б) Допустимый коэффициент подавления помехи (Jamming Margin)</p> <p>в) Индекс детерминации</p> <p>г) Порядок дискретизации</p> |
| 39. | <p>Какое свойство радиоэлектронных средств определяет их способность одновременно функционировать в условиях совместного расположения без создания недопустимых взаимных помех?</p> <p>а) Информационная безопасность</p> <p>б) Электромагнитная совместимость (ЭМС)</p>                                                                                                        |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | в) Имитостойкость каналов<br>г) Адаптивность систем                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 40. | Какая технология пространственной обработки данных использует несколько антенн на передающей и приемной сторонах для увеличения пропускной способности и надежности радиоканала?<br>а) КИХ-фильтрация<br>б) ММО (Multiple Input Multiple Output)<br>в) БПФ-анализ<br>г) Сверточное кодирование                                                    |
| 41. | При расчете энергетического бюджета линии связи выяснилось, что потери в свободном пространстве увеличились на 6 дБ. Как изменится расстояние между беспилотником и наземной станцией, если частота не изменилась?<br>а) Увеличилось в 4 раза<br>б) Увеличилось в 2 раза<br>в) Уменьшилось в 2 раза<br>г) Не изменилось                           |
| 42. | Какое устройство осуществляет обратное преобразование дискретных во времени отсчетов в непрерывный аналоговый радиосигнал?<br>а) Аналого-цифровой преобразователь (АЦП)<br>б) Цифро-аналоговый преобразователь (ЦАП)<br>в) Согласованный фильтр<br>г) Регистр сдвига LFSR                                                                         |
| 43. | Если полоса пропускания радиоканала увеличилась в 2 раза при неизменном отношении сигнал/шум, как изменится теоретическая пропускная способность канала по Шеннону?<br>а) Увеличится в 2 раза<br>б) Уменьшится в 2 раза<br>в) Увеличится в 4 раза<br>г) Останется неизменной                                                                      |
| 44. | Какой из перечисленных цифровых фильтров имеет строго линейную фазочастотную характеристику (ФЧХ)?<br>а) БИХ-фильтр Баттерворта<br>б) Симметричный КИХ-фильтр<br>в) БИХ-фильтр Чебышева I рода<br>г) Адаптивный фильтр Калмана                                                                                                                    |
| 45. | Для чего в структуру кадра цифровой радиолинии управления вводится преамбула (уникальный стартовый маркер)?<br>а) Для шифрования полезной нагрузки пакета<br>б) Для обеспечения тактовой и цикловой синхронизации приемника с передатчиком<br>в) Для исправления пакетных ошибок кодом Рида-Соломона<br>г) Для декомпозиции функциональных блоков |
| 46. | Какая атака на информационную безопасность радиолинии заключается в навязывании приемнику ложных навигационных данных путем трансляции сигналов имитатора с большей мощностью?<br>а) Сниффинг (перехват данных)<br>б) Спуфинг (подмена данных / имитация)<br>в) Радиоэлектронное заградительное подавление<br>г) Инверсия бит четности            |
| 47. | Какой метод помехоустойчивого кодирования изменяет порядок следования символов в потоке перед передачей в радиоканал для борьбы с пакетированными (групповыми) ошибками?<br>а) Потокное шифрование<br>б) Интерливинг (перемежение)<br>в) Синдромное декодирование<br>г) Адаптивная селекция                                                       |
| 48. | В каком узле цифрового приемника происходит вычисление свертки входного сигнала с импульсной характеристикой эталона для принятия решения о переданном бите?<br>а) В генераторе ПСП<br>б) В согласованном фильтре (оптимальном демодуляторе)<br>в) В блоке криптографической расшифровки<br>г) В адаптивном фильтре Калмана                       |
| 49. | Какое окно в алгоритмах спектрального анализа БПФ обеспечивает наименьший уровень боковых лепестков спектра, расплачиваясь за это расширением основного лепестка?<br>а) Прямоугольное окно<br>б) Окно Блэзмана                                                                                                                                    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     | в) Окно Ханна<br>г) Окно Хэмминга                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 50. | Какая ковариационная матрица в фильтре Калмана задает степень доверия к уравнениям динамики и математической модели движения беспилотного аппарата?<br>а) Матрица шума измерений (R)<br>б) Матрица шума процесса/системы (Q)<br>в) Синдромная матрица (H)<br>г) Порождающая матрица (G)                      |
| 51. | Какое кодовое расстояние Хэмминга ( $d_{min}$ ) требуется обеспечить при проектировании кода, чтобы он мог гарантированно обнаруживать любые одиночные и двойные ошибки?<br>а) $d_{min} = 2$<br>б) $d_{min} = 3$<br>в) $d_{min} = 4$<br>г) $d_{min} = 5$                                                     |
| 52. | Какая топология беспилотных сетей связи MANET/FANET предполагает передачу информации от узла к узлу через промежуточные беспилотные аппараты-ретрансляторы?<br>а) Звезда (одношаговая)<br>б) Многошаговая ячеистая топология (Mesh / Multi-hop)<br>в) Общая шина<br>г) Кольцо                                |
| 53. | Что произойдет со спектром радиосигнала DSSS на выходе передатчика при увеличении частоты следования чипов (скорости генератора ПСП) в 10 раз?<br>а) Спектр сузится в 10 раз<br>б) Спектр расширится в 10 раз<br>в) Спектр не изменится, возрастет только амплитуда<br>г) Спектр станет дискретно-линейным   |
| 54. | Какой параметр КИХ-фильтра определяет крутизну его спада в полосе задерживания при фиксированной частоте дискретизации?<br>а) Разрядность шума квантования<br>б) Порядок (число коэффициентов / отводов) фильтра<br>в) Шаг итерации Калмана<br>г) Кодовое расстояние                                         |
| 55. | Какая операция лежит в основе алгоритмов симметричного криптографического кодирования при наложении гаммы шифра (ПСП) на биты исходного текста?<br>а) Вычисление БПФ<br>б) Сложение по модулю 2 (XOR)<br>в) Матричное умножение системных функций<br>г) Интегрирование свертки                               |
| 56. | Какой метод многостанционного доступа разделяет пользователей за счет назначения каждому уникальной ортогональной псевдослучайной кодовой последовательности в общей полосе частот?<br>а) FDMA<br>б) TDMA<br>в) CDMA<br>г) OFDMA                                                                             |
| 57. | Что характеризует частота Найквиста в цифровой обработке сигналов?<br>а) Максимальную частоту перестройки ППРЧ<br>б) Частоту, равную половине частоты дискретизации ( $f_s/2$ )<br>в) Длительность пакета кодов Рида-Соломона<br>г) Точку оптимума на поверхности отклика                                    |
| 58. | Какой тип цифрового фильтра имеет обратную связь в своей структуре и рассчитывает текущий отсчет на основе как входных, так и предыдущих выходных данных?<br>а) КИХ-фильтр<br>б) Рекурсивный БИХ-фильтр<br>в) Согласованный фильтр<br>г) Оконный фильтр Ханна                                                |
| 59. | Какая характеристика криптографической системы определяет ее устойчивость к попыткам несанкционированного вскрытия методом полного перебора ключей?<br>а) Кратность исправляемых ошибок<br>б) Криптостойкость (разрядность/длина ключа в битах)<br>в) База сигнала DSSS<br>г) Частота смены поднесущих OFDMA |
| 60. | Каким свойством обладает автокорреляционная функция M-последовательности, используемой                                                                                                                                                                                                                       |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>в широкополосных системах для обеспечения синхронизации?</p> <p>а) Имеет постоянный высокий уровень во всем диапазоне сдвигов</p> <p>б) Имеет один резко выраженный пик при нулевом временном сдвиге и минимальные значения при всех остальных сдвигах</p> <p>в) Равна нулю в любой точке оси временных задержек</p> <p>г) Имеет синусоидальный гармонический профиль</p> |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|