УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ СВЯЗИ»

УТВЕРЖДАЮ

Ректор УО «Белорусская государственная академия связи

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_А.О.Зеневич

«\_1\_»\_февраля\_\_\_2019

# Программа вступительных испытаний в магистратуру по специальности:

1-31 80 07 «Радиофизика»

(Профилизация: Аппаратное и программно-техническое обеспечение

информационной безопасности)

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена на основании учебных программ по дисциплинам «Физика», «Транспортные сети инфокоммуникаций», «Беспроводные локальные и сенсорные сети», «Сети подвижной связи», «Основы защиты информации» первой ступени высшего образования.

СОСТАВИТЕЛИ:

С.Ю. Михневич, к.ф.м.н, заведующий кафедрой «Инфокоммуникационных технологий»

Рекомендована к утверждению

кафедрой инфокоммуникационных технологий

Протокол заседания от 21 января № 7

Зав. каф. ИКТ С.Ю.Михневич

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая программа является минимальной для подготовки к сдаче вступительных испытаний в учреждении образования «Белорусская государственная академия связи» для получения высшего образования II ступени по специальности 1-31 80 07 «Радиофизика».

Программа базируется на программах вузовских дисциплин по физике (УД-МиФ 1-08А от 26.06.2015 г.), транспортным сетям инфокоммуникаций (УД-РиР 1-026 от 26.06.2015 г.), сетям подвижной связи (УД-РиТ 1-028 от 17.12.2015 г.), беспроводным локальным и сенсорным сетям и основам защиты информации (УД-ИКТ 1-030 от 26.06.2015 г.) для специальностей: 1-45 01 01 Инфокоммуникационные технологии, 1-45 01 02 Инфокоммуникационные системы.

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

1. **Физика**

Тема 1. Электромагнитные колебания.

Свободные колебания в контуре без активного сопротивления (LC-контур). Свободные затухающие колебания. Дифференциальное уравнение затухающего колебания и его решение. Вынужденные электрические колебания. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний и его решение. Резонанс токов. Резонанс напряжений.

Тема 2. Основы теории Максвелла для электромагнитного поля.

Общая характеристика теории Максвелла. Вихревое электрическое поле. ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной форме.

Тема 3. Электромагнитные волны.

Элементарное получение электромагнитных волн. Плоская электромагнитная волна. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Энергия электромагнитных волн. Вектор Умова-Пойнтинга.

Тема 4. Интерференция волн. Дифракция волн. Преломление волн на границе раздела сред.

1. **Техника и технологии беспроводной связи**

Тема 1. Общие сведения о беспроводных сетях

Актуальность создания транспортных сетей инфокоммуникаций. Сети передачи данных. Системы пакетной обработки. Многотерминальные системы разделения времени. Базовый механизм любой вычислительной сети. Первые глобальные сети. Первые локальные сети. Конвергенция компьютерных и телекоммуникационных сетей. Сближение локальных и глобальных сетей.

Тема 2. Общие принципы построения сетей.

Классификация и примеры сетей. Простейшая сеть из двух компьютеров. Совместное использование ресурсов. Сетевые интерфейсы. Связь компьютера с периферийным устройством (ПУ). Обмен данными между двумя компьютерами. Доступ к ПУ через сеть. Сетевое программное обеспечение. Сетевые службы и сервисы. Сетевая операционная система. Сетевые приложения. Физическая передача данных по линиям связи. Кодирование. Характеристики физических каналов. Проблемы связи нескольких компьютеров. Топология физических связей. Адресация узлов сети. Коммутация. Обобщенная задача коммутации. Определение информационных потоков. Маршрутизация. Продвижение данных. Мультиплексирование и демультиплексирование. Разделяемая среда передачи данных. Типы коммутации.

Тема 3. Коммутация каналов и пакетов. сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов.

Коммутация каналов. Элементарный канал. Составной канал. Неэффективность при передаче пульсирующего трафика. Коммутация пакетов. Буферизация пакетов. Дейтаграммная передача. Передача с установлением логического соединения. Передача с установлением виртуального канала. Сравнение сетей с коммутацией пакетов и каналов. Транспортная аналогия для сетей с коммутацией пакетов и каналов. Количественное сравнение задержек. Ethernet – пример стандартной технологии с коммутацией пакетов.

Тема 4 Архитектура и стандартизация сетей.

Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия. Многоуровневый подход. Протокол и стек протоколов. Стандартизация сетей. Понятие открытой системы. Источники стандартов. Стандартизация Интернета. Стандартные стеки коммуникационных протоколов. Соответствие популярных стеков протоколов модели OSI. Информационные и транспортные услуги. Распределение протоколов по элементам сети. Вспомогательные протоколы транспортной системы.

Тема 5 Примеры сетей. Корпоративные сети.

Классификация компьютерных сетей. Классификация компьютерных сетей в технологическом аспекте. Другие аспекты классификации компьютерных сетей. Обобщенная структура телекоммуникационной сети. Сеть доступа. Магистральная сеть. Информационные центры. Сети операторов связи. Услуги. Клиенты. Инфраструктура. Территория покрытия. Взаимоотношения между операторами связи различного типа. Корпоративные сети. Сети отделов. Сети зданий и кампусов. Сети масштаба предприятия. Интернет. Уникальность Интернета. Структура Интернета. Классификация провайдеров Интернета по видам оказываемых услуг.

Тема 6 Сетевые характеристики и их типы

Типы характеристик. Субъективные оценки качества. Характеристики и требования к сети. Временная шкала. Соглашение об уровне обслуживания. Производительность. Идеальная сеть. Статистические оценки характеристик сети. Активные и пассивные измерения в сети. Характеристики задержек пакетов. Характеристики скорости передачи. Надежность. Характеристики потерь пакетов. Доступность и отказоустойчивость. Характеристики сети поставщика услуг. Расширяемость и масштабируемость. Управляемость. Совместимость.

Тема 7 Методы обеспечения качества обслуживания

Обзор методов обеспечения качества обслуживания. Приложения и качество обслуживания. Предсказуемость скорости передачи данных. Чувствительность трафика к задержкам пакетов. Чувствительность трафика к потерям и искажениям пакетов. Классы приложений. Анализ очередей. Модель М/М/1. Очереди и различные классы трафика. Техника управления очередями.

Тема 8 Эталонная модель OSI. критика модели и протоколов OSI. физический уровень

Разработка модели взаимодействия открытых систем (Open System Interconnection, OSI). Коммуникационный протокол – формализованный набор правил взаимодействия узлов сети. Модель OSI – международный стандарт определяющий способ декомпозиции задачи взаимодействия «по вертикали». Коммуникационные протоколы семи уровней. Основные причины неудачи модели OSI: несвоевременность; неудачная технология; неудачная реализация; неудачная политика.

Тема 9. Теоретические основы передачи данных.

Ряды Фурье. Сигналы с ограниченным спектром. Максимальная скорость передачи данных через канал. Проводниковые среды передачи информации. Радиосвязь. Связь в микроволновом диапазоне. Передача в инфракрасном диапазоне. Связь в видимом диапазоне. Спутники связи. Геостационарные спутники. Средневысотные спутники. Низкоорбитальные спутники. Спутники против оптоволокна. Цифровая модуляция и мультиплексирование. Коммутируемая телефонная сеть общего пользования. Мобильная телефонная система. Кабельное телевидение.

Тема 10. Сетевой уровень. вопросы проектирования сетевого уровня.

Вопросы проектирования сетевого уровня. Метод коммутации пакетов с ожиданием. Сервисы, предоставляемые транспортному уровню. Реализация сервиса без установления соединения. Реализация сервиса с установлением соединения. Сравнение сетей виртуальных каналов и дейтаграммных сетей.

Тема 11. Алгоритмы маршрутизации.

Принцип оптимальности маршрута. Алгоритм нахождения кратчайшего пути. Заливка. Маршрутизация по вектору расстояний. Маршрутизация с учетом состояния линий. Иерархическая маршрутизация. Широковещательная маршрутизация. Многоадресная рассылка. Произвольная маршрутизация. Алгоритмы маршрутизации для мобильных хостов. Маршрутизация в произвольных сетях. Алгоритмы борьбы с перегрузкой. Подходы к борьбе с перегрузкой. Маршрутизация с учетом состояния трафика. Управление доступом. Регулирование трафика. Сброс нагрузки.

Тема 12. Канальный уровень. ключевые аспекты организации канального уровня.

Организация канального уровня. Сервисы, предоставляемые сетевому уровню. Формирование кадра. Обработка ошибок. Управление потоком. Обнаружение и исправление ошибок. Коды с исправлением ошибок. Коды с обнаружением ошибок. Элементарные протоколы передачи данных на канальном уровне. Симплексный протокол «Утопия». Симплексный протокол с ожиданием для канала без ошибок. Симплексный протокол с ожиданием для зашумленных каналов. Протоколы скользящего окна. Протокол однобитового скользящего окна. Протокол с возвратом на n. Протокол с выборочным повтором. Примеры протоколов передачи данных. Передача пакетов по протоколу SONET. ADSL.

Тема 13. Транспортный уровень. транспортный сервис и элементы транспортных протоколов

Транспортный сервис. Услуги, предоставляемые верхним уровням. Базовые операции транспортного сервиса. Сокеты Беркли. Пример программирования сокета: файл-сервер для Интернета. Элементы транспортных протоколов. Адресация. Установка соединения. Разрыв соединения. Контроль ошибок и управление потоком данных. Мультиплексирование. Восстановление после сбоев. Контроль перегрузки. Выделение требуемой пропускной способности. Регулирование скорости отправки. Проблемы беспроводного соединения. Транспортные протоколы Интернета: UDP. Основы UDP. Вызов удаленной процедуры. Транспортные протоколы реального масштаба времени. Вопросы производительности. Причины снижения производительности компьютерных сетей. Измерение производительности сети. Проектирование хостов для быстрых сетей. Быстрая обработка сегментов. Сжатие заголовков. Протоколы для протяженных сетей с высокой пропускной способностью.

Тема 14. Сеансовый уровень. уровень представления

Установление безопасного соединения между клиентом и сервером. Стандарт RFC. SSL (уровень защищенных сокетов) – криптографический протокол. Аутентификация и обмен ключами. Протокол записи. Режим шифрования. Алгоритмы, использующиеся в SSL. Ошибки в протоколе SSL. Представление данных, передаваемых между прикладными процессами. Преобразование форматов данных в некоторый общий формат представления. Генерация запросов на установление сеансов взаимодействия прикладных процессов. Согласование представления данных между прикладными процессами. Реализация форм представления данных. Представление графического материала (чертежей, рисунков, схем). Засекречивание данных. Передача запросов на прекращение сеансов.

Тема 15 Прикладной уровень

Служба имен доменов DNS. Пространство имен DNS. Записи ресурсов доменов. Серверы имен. Электронная почта. Архитектура и службы. Пользовательский агент. Форматы сообщений. Пересылка сообщений. Окончательная доставка сообщений. Всемирная паутина (WWW). Представление об архитектуре.

Тема 16 Классификация и характеристики линий связи

Классификация линий связи. Первичные сети, линии и каналы связи. Физическая среда передачи данных. Аппаратура передачи данных. Характеристики линий связи. Спектральный анализ сигналов на линиях связи. Затухание и волновое сопротивление. Помехоустойчивость и достоверность. Полоса пропускания и пропускная способность. Биты и боды. Соотношение полосы пропускания и пропускной способности. Типы кабелей. Экранированная и неэкранированная витая пара. Коаксиальный кабель. Волоконно-оптический кабель. Структурированная кабельная система зданий.

Тема 17. Кодирование и мультиплексирование данных

Модуляция. Модуляция при передаче аналоговых сигналов. Модуляция при передаче дискретных сигналов. Комбинированные методы модуляции. Дискретизация аналоговых сигналов. Методы кодирования. Выбор способа кодирования. Потенциальный код NRZ. Биполярное кодирование AMI. Потенциальный код NRZI. Биполярный импульсный код. Манчестерский код. Потенциальный код 2B1Q. Избыточный код 4В/5В. Скремблирование. Компрессия данных. Обнаружение и коррекция ошибок. Методы обнаружения ошибок. Методы коррекции ошибок. Мультиплексирование и коммутация. Коммутация каналов на основе методов FDM и WDM. Коммутация каналов на основе метода TDM. Дуплексный режим работы канала.

Тема 18 Беспроводная передача данных

Беспроводная среда передачи. Преимущества беспроводных коммуникаций. Беспроводная линия связи. Диапазоны электромагнитного спектра. Распространение электромагнитных волн. Лицензирование. Беспроводные системы. Двухточечная связь. Связь одного источника и нескольких приемников. Связь нескольких источников и нескольких приемников. Типы спутниковых систем. Геостационарный спутник. Средне- и низкоорбитальные спутники. Технология широкополосного сигнала. Расширение спектра скачкообразной перестройкой частоты. Прямое последовательное расширение спектра. Множественный доступ с кодовым разделением.

Тема 19 Сети PDH, SONET/SDH

Сети PDH. Иерархия скоростей. Методы мультиплексирования. Синхронизация сетей PDH. Ограничения технологии PDH. Сети SONET/SDH.

Тема 20 Виды и классификация беспроводных сетей.

Оборудование широкополосного беспроводного доступа. Виды и классификация беспроводных сетей (WPAN, WLAN, WMAN и WGAN). Международное и национальное регулирование в области беспроводных локальных и сенсорных сетей. Новые концепции развития умных всепроникающих сетей SUN (Smart Ubiquitous Network), Интернет вещей (Internet of Things) и Веб вещей (Web of Thigks) на основе сетей следующей генерации NGN (Next Generation Network).

Тема 21 Сравнительный анализ и структура беспроводных локальных сетей.

Типовая структура, и сравнительный анализ беспроводных локальных сетей. Соединение по принципам Ad hoc, шина и структурированная сеть. Назначение, виды и функции, выполняемые структурными звеньями. Сети IEEE802.11a,b,c,d,e,f,g,h,…n, (ac). Структура беспроводных локальных систем с разными видами реализации (FHSS, DSSS, OFDM и IR). Настройка беспроводной локальной сети по протоколам маршрутизации.

Тема 22 Стек протоколов сети стандарта IEEE 802.11.

Процедуры уровня управления доступом к среде. Структура пакетов, кадров и функции подуровня MAC (Media Access Control). Множественный доступ к каналу связи с контролем несущей и обнаружением и предотвращением коллизий CSMA/CD и CSMA/CA. Установление и поддержание единого времени. Управление энергопотреблением. Согласование энергетических характеристик и уровней радиотракта беспроводной локальной сети с MIMO.

Тема 23 Особенности беспроводной локальной сети стандарта IEEE 802.11b.

Физический уровень стандарта IEEE 802.11b. Особенности структуры кадров MAC-уровня и короткий заголовок кадров стандарта IEEE 802.11b. Кодирование комплементарным кодом ССК (Compleventary Code Keying). Пакетное бинарное сверточное кодирование PBCC (Packet Binary Convolutional Coding). Скремблирование. Работа с разными скоростями передачи. Вероятность ошибок в битах (BER). Исследование модели беспроводной локальной системы стандарта IEEE 802.11b.

Тема 24 Аппаратная реализация сетевых устройств беспроводной локальной сети стандарта IEEE 802.11.

Точки доступа AP (Acces Point) и сетевые адаптеры NA (Network Adapter). Схема электрическая функциональная точки доступа AP на базе процессора PRISM2. Назначение функциональных звеньев, принцип работы трактов приема и передачи. Обработка и формирование сигналов и стабилизации несущих частот. Внутренний сетевой адаптер Intel (R) Wi-Fi Link 5100 AGN и внешний сетевой адаптер D-Link DWA -160 XTREME NTM DUAL BAND USB ADAPTER.

Тема 25 Особенности беспроводной локальной сети стандарта IEEE 802.11a.

Физический уровень стандарта IEEE 802.11a c использованием OFDM. Функциональная схема трактов приема и передачи и пакеты физического уровня сети стандарта IEEE 802.11a. Расстановка средних частот каналов. Перемежение. Быстрое преобразование Фурье и обратное быстрое преобразование Фурье, защитный интервал и манипуляция в алгоритме обработки сигналов. Отношение сигнал/шум. Исследование модели беспроводной локальной системы стандарта IEEE 802.11a.

Тема 26 Особенности беспроводной локальной сети стандарта IEEE 802.11 и g, n.

Требования к спецификации стандарта IEEE 802.11g. Кадры стандарта IEEE 802.11g в различных режимах модуляции (CCK, PBСС и OFDM). Cтандарт IEEE 802.11ac. Бесконфликтная работа устройств стандарта IEEE 802.11a,b,g,n….

Тема 27 Уязвимость и обеспечение безопасности беспроводных локальных сетей стандартов IEEE 802.11.

Особенности защиты беспроводных локальных сетей с помощью протокола WEP (Wired Equivalent Privacy). Аутентификация и шифрование данных. Аутентификация с помощью протоколов WPA (Wi-Fi Protected Access) и WPA2, Стандарт IEEE 802.11.i. Схема аутентификации и шифрования данных в сети стандарта IEEE 802.11. Настройка точек доступа.

Тема 28 Виды беспроводных сенсорных сетей WSN (Wireless Sensor Network).

Особенности работы целевых групп Task Group (TG) комитета стандарта IEEE. 802.15. Особенности физического (PHY) уровня и уровня управления доступом к среде (MAC) сетей стандарта IEEE 802.15. Характеристика, коммерческие и производственные названия, диапазоны и полосы частот, расширение спектра, скорости передачи и способы модуляции.

Тема 29 Архитектура и способы организации сенсорных сетей.

Сети Ad Hoc, кластерное дерево, звезда и MESH-сеть. Назначение, виды и функции, выполняемые сетевыми устройствами. Маршрутизатор, координатор и оконечный узел. RFID-устройства. Технические характеристики RFID (диапазон частот, особенности памяти и питания, структура EEPROM M24LRxxx). Настройка беспроводной сенсорной сети по протоколам самоорганизации.

Тема 30 Сенсоры и датчики в беспроводных сенсорных сетях.

Общая классификация сенсоров и датчиков. Оптоэлектронные (электронно-оптические) и акустоэлектронные (электронноакустические) сенсоры, датчики и акторы. Схема электрическая структурная сенсорно-акторного узла. Беспроводные решения TI. Приемопередатчики СС1100 – СС1175. Разработка схемы модели беспроводного сенсорно-акторного узла.

Тема 31 Спецификации сетей стандарта IEEE 802.15.1.

Спецификации Bluetooth. Особенности сетей стандарта IEEE 802.15.1.1. Особенности манипуляции, расширение спектра. Стек протоколов и структура кадра Bluetooth. Профили Bluetooth. Беспроводный стандарт Bluetooth Low Energy (BLE). Структура стека протокола BLE. Канальный уровень. Соотношение частотных каналов BLE и каналов IEEE 802.11. Помехоустойчивость сети стандарта IEEE 802.15.1 …9. Исследование модели частотного хоппинга беспроводной сенсорной системы IEEE 802.15.1 Исследование помехоустойчивости модели беспроводной сенсорной системы стандарта IEEE 802.15.1 при передаче сигнала по алгоритму CVSD.

Тема 32 Принципы построения сетей стандарта IEEE 802.15.4.

Cети стандарта IEEE 802.15.4. ZigBee и IEEE 802.15.4. Стандартизация и регламентирующие состав, функции и способы взаимодействия. Уровни модели OSI сети ZigBee/IEEE 802.15.4. Стек сетевых уровней Zigbee (IEEE 802.15.4). Модель передачи данных. Структура фреймов. Физический уровень. Механизм CSMA-CA.

Тема 33 Команды и кадры сети ZIG BEE (IEEE 802.15.4).

Команда запроса ассоциации, отклика ассоциации, запроса данных, маяка, ресинхронизации координатора, запроса GTS. Функциональное описание MAC. Структура суперкадра. Период доступа с конкуренцией (CAP). Алгоритм CSMA-CA. Встраивание Zigbee в Интернет. Адресация в персональных сетях. Профили приложений технологии ZigBee.

Тема 34 Беспроводная сенсорная сеть 6LoWPAN и UWB.

Сети подстандартов IEEE 802.15.3. Протокол 6LoWPAN, как версия IPv6 для беспроводных сенсорных сетей с низким энергопотреблением. Сравнительная структура стеков протоколов. Алгоритм передачи речи CVSD. Сети UWB-(DS-UWB). Сверхширокополосные (СШП) сигналы. Многополосный OFDM (WiMedia). Сигналы с ортогонально-частотным мультиплексированием (OFDM).

Тема 35 Алгоритмы маршрутизации в беспроводных сенсорных сетях.

Классификация алгоритмов маршрутизации USN. Алгоритмы выбора головного узла в кластере.

Тема 36 Распределение радиоспектра для систем сотовой связи.

Классификация систем подвижной электросвязи. Понятие о поколениях сотовых систем (1G - 5G). Международное и национальное регулирование в области радио спектра. Распределение радио спектра для систем сотовой связи. Стандартные частотные планы радиосистем подвижной связи. Варианты дуплекса и множественного доступа. Характеристика сетей подвижной связи по назначению, основным отличительным признакам, стандартам.

Тема 37 Принципы сотовой связи.

Территориальное планирование однородных (регулярных) и неоднородных сетей подвижной связи. Разделение зоны покрытия на соты. Принципы организации связи и повторного использования частот. Виды кластеров и сот. Частотно-территориальное планирование радиосетей. Перекрытие сот. Стандарт GSM и его разновидности. Фазы развития GSM. Терминалы GSM. Классы мощностей. Понятие о сетях с макросотовой, микросотовой и пикосотовой структурой. Территориальные модели радиопокрытия 3 из 9, 4 из 12, 7 из 21, 4 из 16.

Тема 38 Проблемы радиопередачи.

Модель распространения ЭМВ в свободном пространстве. Бюджет потерь соты. Основные модели распространения радиосигналов. Модели W.C.Y. Lee, Okumura, Хата, COST231, WIM, Эрцега- Гринштейна, Air Magnet Sorvey, МККР, Netsim и RPS 2. Многолучевость, замирания. Медленные логнормальные замирания. Быстрые замирания Релея и Райса. Эффект Доплера. Модели при многолучевом приеме. Замирания радиосигнала. Медленный и быстрый фединг (Fading). Статистические, теоретические и эмпирические расчеты затухания.

Тема 39 Построение сетей стандарта GSM

Функциональные элементы сетей GSM. Интерфейсы GSM. Географическая структура сети. Нумерация и идентификация в сети. Организация стыка с ТФОП. Эффективность использования частотных ресурсов. Динамическое и статическое распределение, назначение частот каналам сетей подвижной связи стандарта GSM.

# Основы защиты информации

Тема 1. Введение в защиту информации. Охраняемая информация.

Терминология в сфере защиты информации. Цель, задачи и предмет защиты информации. Понятие охраняемой информации и охраняемых сведений. Категории охраняемых сведений.

Тема 2. Классификация угроз информационной безопасности и методов защиты информации.

Понятие угрозы. Классификация угроз по виду, источнику характеру воздействия на объект информации. Классификация методов защиты информации.

Тема 3. Правовое обеспечение защиты информации.

Государственное регулирование в сфере защиты информации. Понятие и содержание нормотворческой, исполнительной и правоприменительной деятельности. Основные нормативные правовые акты Республики Беларусь в сфере защиты информации. Состав государственной системы защиты информации Республики Беларусь. Первоочередные мероприятия по реализации государственной политики информационной безопасности. Организационно- технические мероприятия по защите информации.

Тема 4. Политика информационной безопасности.

Общие сведения. Модель угроз. Управление доступом. Механизмы защиты. Принципы реализации политики безопасности.

Тема 5. Защита информации в сетях передачи данных.

Общие сведения об атаках. Технологии обнаружения. Методы анализа информации при обнаружении атак. Межсетевые экраны. Детекторы вторжений.

Тема 6. Основы построения криптосистем.

Основы криптографической защиты информации. Симметричные криптосистемы. Асимметричные криптосистемы.

Тема 7. Электронная цифровая подпись.

Общие сведения. Однонаправленные хэш-функции. Стандарты электронной цифровой подписи и функции хеширования.

Тема 8. Аутентификация пользователей в телекоммуникационных системах.

Общие сведения. Удаленная аутентификация пользователей. Протоколы идентификации с нулевой передачей знаний.

Тема 9. Мировые тренды в обеспечении информационной безопасности.

Перспективные методы и технологии защиты информации. Защита национальной киберинфраструктуры. Центры реагирования на инциденты информационной безопасности. Концепция нулевого доверия. Ложные информационные системы. Технологии динамической защиты.

Тема 10. Демаскирующие признаки.

Первичные и вторичные демаскирующие признаки. Классификация демаскирующих признаков.

Тема 11. Классификация технических каналов утечки информации.

Понятие технического канала утечки информации. Классификация технических каналов утечки информации по физическим принципам возникновения. Акустические каналы. Электромагнитные каналы. Визуально-оптические и материально-вещественные каналы.

Тема 12. Пассивные и активные методы защиты.

Экранирование электромагнитных полей. Фильтрация. Звукоизоляция помещений. Акустическая маскировка. Электромагнитная маскировка. Обнаружение и подавление закладных устройств.

Тема 13. Категорирование объектов.

Средства защиты. Основные принципы категорирования объектов. Краткая характеристика объектов разных категорий. Категорирование помещений на территории объекта. Классификация инженерных заграждений. Особенности защиты въездных ворот на объект, дверных и оконных проемов. Особенности использования технических средств при охране периметра и помещений объекта. Радиоволновые и радиолучевые средства обнаружения. Оптические средства обнаружения. Сейсмические средства обнаружения. Магнитометрические средства обнаружения. Назначение и состав оборудования охранного телевидения. Структура системы. Способы представления визуальной информации оператору. Назначение и состав оборудования системы контроля и управления доступом. Структура системы. Классификация систем по количеству точек доступа. Управляемые преграждающие устройства.

# РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Савельев, И. В. Курс физики. электричество. Колебания и волны. Волновая оптика / И. В. Савельев. – Т.2. – М.: Наука, 1989. – 496.
2. Детлаф, А.А. Курс физики / А.А. Детлаф, Б.М. Яворский. – т.1,2,3. – М.: Высшая школа, 2000. – 719 с.
3. Олифер, В.Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учебник для вузов / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. – СПб.: Питер, 2015. – 944 с.
4. Таненбаум, Э. Компьютерные сети. 5-е изд. / Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл. – СПб.: Питер, 2014. — 960 с.
5. Скляров, О.К. Волоконно-оптические сети и системы связи: учебное пособие для вузов / О.К. Скляров. – СПб.: Лань, 2010. – 272 с.
6. Портнов, Э.Л. Принципы построения первичных сетей и оптические кабельные линии связи: учебное пособие для вузов / Э.Л. Портнов. – М.: Горячая Линия - Телеком, 2009. – 550 с.
7. Прашкович Н.Г. Беспроводные локальные и сенсорные сети. Конспект лекций. / Н.Г. Прашкович. – Мн. : Белорусская государственная академия связи, [Электронный ресурс]. – 2016. Режим доступа : http://www.Prashkovich.com/.
8. Прашкович Н.Г. Беспроводные локальные и сенсорные сети. Методические руководства к лабораторным и практическим занятиям. / Н.Г. Прашкович. – Минск : Белорусская государственная академия связи, [Электронный ресурс]. – 2016. Режим доступа : http://www.Prashkovich.com/.
9. Мельянец, Г.И. Системы подвижной радиосвязи. Конспект лекций / Г.И. Мельянец,. - Мн. : ВГКС, 2011.- 131с.
10. Мельянец, Г.И. Системы подвижной радиосвязи. Лабораторный практикум / Г.И. Мельянец,. - Мн. : ВГКС, 2011.- 56с.
11. Прашкович Н.Г. Сети подвижной связи. Конспект лекций, часть 1. / Н.Г. Прашкович. - Мн. : Белорусская государственная академия связи, [Электронный ресурс]. - 2016. Режим доступа : http://www.Prashkovich.com/.
12. Прашкович Н.Г. Сети подвижной связи. Методические руководства к лабораторным и практическим занятиям, часть 1 / Н.Г. Прашкович. - Мн. : Белорусская государственная академия связи, [Электронный ресурс]. - 2016. Режим доступа : http: //www.Prashkovich. com/.
13. Прашкович Н.Г. Оборудование центров сети ZXG10. Конспект лекций по дисциплине «Системы и сети связи с подвижными объектами» для учащихся специальности 2-45 01 02 - Системы радиосвязи, радиовещания и телевидения/ сост. Н.Г. Прашкович. - Минск: УО ВГКС. 2008 - 52 с.
14. Куприянов А.И., Сахаров А.В., Шевцов В.А. Основы защиты информации / Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. – М.: Академия, 2006. – 256 с.
15. Торокин, А.А. Инженерно-техническая защита информации / А. А. Торокин. – М. : Гелиос АРВ, 2005. – 960 с.
16. Магауенов, Р.Г. Системы охранной сигнализации: основы теории и принципы построения : учеб. пособие / Р. Г. Магауенов. – М. : Горячая линия – Телеком, 2004. – 367 с.
17. Сердюк В.А. Организация и технологии защиты информации: обнаружение и предотвращение информационных атак в автоматизированных системах предприятий. М.: НИУ ВШЭ, 2011.
18. Рябко, Б.Я. Криптографические методы защиты информации: учебное пособие для студентов вузов // Б.Я. Рябко, А.Н. Фионов - М.: Горячая линия-Телеком, 2005. - 229 с.
19. Грибунин В.Г. Комплексная система защиты информации на предприятии.– М.: Академия, 2009. – 415 с.
20. Шаньгин, В. Ф. Информационная безопасность компьютерных систем и сетей : учеб. пособие / В. Ф. Шаньгин. – М. : Издат. дом «Форум»: Инфра-М, 2011. – 416 с.
21. Закон Республики Беларусь от 10 ноября 2008 г. № 455-З «Об информации, информатизации и защите информации»
22. Охрана изобретений, полезных моделей, промышленных образцов и товарных знаков в Республике Беларусь (законы, правила составления и подачи заявок) Минск : НЦИС, 2005. - 211с.
23. Закон Республики Беларусь «Об авторском праве и смежных правах», 17.05.2011, № 262.
24. Герасимова, Л.К. Основы управления интеллектуальной собственностью: практическое пособие. / Л.К. Герасимова, Е.А. Боровская. – Минск «ФУА информ», 2007. – 167 с.
25. Кудашев, В.И. Иванова Е.В. Основы управления интеллектуальной собственностью. – Минск : МИУ, 2007. – 178 с.

# Критерии оценки вступительного испытания

**10 (десять) баллов** заслуживает абитуриент, обнаруживший: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы

вступительного испытания, а также по основным вопросам, выходящим за ее пределы;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

безупречное владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

выраженная способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации;

полное и глубокое усвоение основной, и дополнительной литературы программы;

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им аналитическую оценку, использовать научные достижения других дисциплин;

высокий уровень культуры исполнения заданий.

**9 (девять) баллов** заслуживает абитуриент, обнаруживший: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы

вступительного испытания;

точное использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы;

владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно и творчески решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы вступительного испытания;

полное усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им аналитическую оценку;

высокий уровень культуры исполнения заданий.

**8 (восемь) баллов** заслуживает абитуриент, обнаруживший: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы

вступительного испытания;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин (методами комплексного анализа, техникой информационных технологий), умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им аналитическую оценку;

высокий уровень культуры исполнения заданий.

**7 (семь) баллов** заслуживает абитуриент, обнаруживший: систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы

вступительного испытания;

использование научной терминологии (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им аналитическую оценку;

высокий уровень культуры исполнения заданий.

**6 (шесть) баллов** заслуживает абитуриент, обнаруживший:

достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы вступительного испытания;

использование необходимой научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его использовать в решении профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им сравнительную оценку;

высокий уровень культуры исполнения заданий.

**5 (пять) баллов** заслуживает абитуриент, обнаруживший: достаточные знания в объеме программы вступительного испытания;

использование научной терминологии, грамотное, логически правильное изложение ответа на вопросы, умение делать выводы;

владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его использовать в решении профессиональных задач;

способность самостоятельно применять типовые решения в рамках программы вступительного испытания;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им сравнительную оценку;

достаточный уровень культуры исполнения заданий.

**4 (четыре) балла** заслуживает абитуриент, обнаруживший:

достаточный объем знаний в рамках программы вступительного испытания; усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного

испытания;

использование научной терминологии, логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение решать стандартные (типовые) задачи;

умение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин и давать им оценку;

допустимый уровень культуры исполнения заданий.

**3 (три) балла** выставляется абитуриенту, обнаружившему:

недостаточно полный объем знаний в рамках программы вступительного испытания;

знание части основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

использование научной терминологии, изложение ответа на вопросы с существенными, логическими ошибками;

слабое владение инструментарием общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин, некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях общепрофессиональных и специальных учебных дисциплин;

низкий уровень культуры исполнения заданий.

**2 (два) балла** – фрагментарные знания в рамках программы вступительного испытания;

знания отдельных литературных источников, рекомендованных программой вступительного испытания;

неумение использовать научную терминологию программы, наличие в ответе грубых, логических ошибок;

низкий уровень культуры исполнения заданий.

**1 (один) балл** – отсутствие знаний и компетенций в рамках программы вступительных испытаний или отказ от ответа.