

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет радиофизики и компьютерных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
интернационализации образования
К.В. Козадаев
29 марта 2023 г.
Регистрационный № 249-ВМ



Программа вступительных испытаний
при поступлении для получения углубленного высшего образования

Специальность: 7-06-0533 08 Кибербезопасность

Минск, 2023 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

Воротницкий Ю.И. – заведующий кафедрой телекоммуникаций и информационных технологий, кандидат физ.-мат. наук, доцент;

Штукатер Д.С. – старший преподаватель кафедры интеллектуальных систем.

РАССМОТРЕНА И РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

Учебно-методической комиссией факультета радиофизики и компьютерных технологий

Протокол от 14.03.2023 № 8

Председатель комиссии  Д.С. Штукатер

Советом факультета

Протокол от 28.03.2023 № 8

Председатель Совета  Д.В. Ушаков

Ответственный за редакцию  Д.С. Штукатер

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительного испытания по специальности 7-06-0533 08 Кибербезопасность и методические рекомендации составлены с учётом требований к вступительным испытаниям, установленных Министерством образования Республики Беларусь.

Целью вступительного испытания является выявление компетенций специалиста, т. е. теоретических знаний, необходимых для успешно освоения образовательной программы углубленного высшего образования.

Задачи вступительного испытания:

- 1) определение глубины и полноты знаний по информационным технологиям;
- 2) выявление способности самостоятельно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях информационных технологий;
- 3) определение способности точно оперировать научной терминологией.

Требования к уровню подготовки поступающих

Для обучения по образовательным программам углубленного высшего образования принимаются лица, имеющие высшее образование.

Программа вступительного испытания направлена на подтверждение наличия необходимых для успешного освоения образовательной программы углубленного высшего образования следующих компетенций:

академические:

- уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач;
- владеть системным и сравнительным анализом;
- уметь работать самостоятельно;
- быть способным порождать новые идеи (обладать креативностью);
- владеть междисциплинарным подходом при решении проблем;
- иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером;
- обладать навыками устной и письменной коммуникации;
- уметь учиться, повышать свою квалификацию в течение всей жизни;

социально-личностные:

- обладать качествами гражданственности;
- быть способным к социальному взаимодействию;
- обладать способностью к межличностным коммуникациям;
- владеть навыками безопасной жизнедеятельности;
- быть способным к критике и самокритике;
- уметь работать в команде.

профессиональные:

- работать с научной, нормативно-справочной и специальной литературой с целью получения последних сведений о новых информационных технологиях, о методах защиты информации, о стойкости существующих систем защиты информации;
- проектировать, разрабатывать системы баз данных;
- разрабатывать модели явлений, процессов или систем при организации защиты информации;
- разрабатывать программные, аппаратно-программные и технические средства и системы защиты информации;
- разрабатывать и совершенствовать методы исследований в области информационных и телекоммуникационных систем;
- выполнять оценку эффективности методов защиты информации;
- определять цели инноваций и способы их достижения, применять методы анализа и организации внедрения инноваций в научно-технической, производственной и научно-педагогической деятельности.

Содержание программы носит комплексный и междисциплинарный характер и ориентировано на выявление у поступающих общепрофессиональных и специальных знаний.

Поступающий в магистратуру по специальности 7-06-0533 08 Кибербезопасность должен:

знать:

- методы дискретизации и квантования сигналов; факторы, определяющие информационные свойства системы; основные классы и методы построения помехоустойчивых кодов;
- сущность и понятие информационной безопасности, методы и средства обеспечения информационной безопасности, основные угрозы безопасности информации;
- основные принципы функционирования и построения современных компьютерных сетей; функциональные возможности коммуникационного оборудования; протоколы и технологии передачи данных в сетях;
- принципы моделирования данных и основные модели данных; основные приемы проектирования и разработки реляционных баз данных средствами современных СУБД;

уметь:

- оценивать информационные характеристики каналов связи; применять методы помехоустойчивого кодирования; использовать методы дискретизации сигналов;
- проводить анализ угроз информационной безопасности, выполнять основные этапы решения задач информационной безопасности;
- настраивать персональный компьютер на работу в компьютерной сети; устранять сбои в работе компьютерной сети; анализировать и разрабатывать проекты компьютерных сетей;
- выполнять инфологическое моделирование предметной области; разрабатывать базы данных с использованием средства современных СУБД.

владеть:

- методами помехоустойчивого кодирования; методами дискретизации сигналов;
- навыками формальной постановки и решения задачи обеспечения информационной безопасности компьютерных систем и сетей; методами защиты информации;
- навыками работы в локальных сетях и сети Интернет; технологиями построения локальных и глобальных сетей;
- навыками проектирования реляционных баз данных.

Описание формы и процедуры вступительного испытания

Вступительное испытание является процедурой конкурсного отбора и условием приёма на обучение по программе углубленного высшего образования.

Организация проведения конкурса и приёма лиц для получения углубленного высшего образования осуществляет приёмная комиссия в соответствии с Положением о приёмной комиссии учреждения высшего образования, утверждаемым Министерством образования и Правилами приёма лиц для получения углубленного высшего образования, утверждёнными Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 01.09.2022 № 574.

Конкурсы на получение углубленного высшего образования в очной форме получения образования за счёт средств бюджета и на платной основе проводятся отдельно.

Вступительные испытания проводятся по утверждённому председателем приёмной комиссии БГУ расписанию.

Проведение вступительного испытания осуществляется в *устной* форме, на русском или белорусском языке.

Состав экзаменационной комиссии утверждается приказом ректора БГУ.

Время подготовки абитуриента к ответу составляет не менее 30 минут и не должно превышать 90 минут, а продолжительность ответа не более 15 минут. Для уточнения экзаменационной оценки абитуриенту могут быть заданы дополнительные вопросы в соответствии с программой вступительного испытания.

Оценка знаний лиц, поступающих для получения углубленного высшего образования, осуществляется по десятибалльной шкале, положительной считается отметка не ниже «шести».

Отметка объявляется сразу после завершения опроса абитуриента.

Характеристика структуры экзаменационного билета

Экзаменационный билет содержит два вопроса, которые относятся к учебным дисциплинам «Теория информации», «Основы информационной безопасности», «Компьютерные сети» и «Модели данных и СУБД».

Критерии оценивания ответа на вступительном испытании

Для оценки ответа рекомендуется следующая шкала:

10 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания, а также по вопросам, выходящим за их пределы;

точное использование научной терминологии информационных технологий (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

безупречное владение инструментарием физико-математических наук, умение его эффективно использовать в постановке и решении профессиональных задач;

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

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

умение свободно ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях радиофизики, давать им критическую оценку;

использовать научные достижения других наук.

9 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

точное использование научной терминологии информационных технологий (в том числе на иностранном языке), стилистически грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обоснованные выводы и обобщения;

владение инструментарием физико-математических наук, 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 по дисциплинам вступительного испытания и давать им аналитическую оценку.

8 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

использование научной терминологии информационных технологий (в том числе на иностранном языке), грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета;

владение инструментарием физико-математических наук, умение его эффективно использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

способность самостоятельно решать сложные проблемы в нестандартной ситуации в рамках программы по указанным дисциплинам;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по дисциплинам вступительного испытания и давать им аналитическую оценку.

7 баллов

систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы вступительного испытания;

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

владение инструментарием физико-математических наук, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач;

свободное владение типовыми решениями в рамках программы;

усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

умение ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях по дисциплинам вступительного испытания и давать им аналитическую оценку.

6 баллов

достаточно полные и систематизированные знания в объеме программы вступительного испытания;

использование необходимой научной терминологии информационных технологий, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать обобщения и обоснованные выводы;

владение инструментарием физико-математических наук, умение его использовать в решении учебных и 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 по дисциплинам вступительного испытания и давать им сравнительную оценку.

5 баллов

достаточные знания в объеме программы вступительного испытания;

использование научной терминологии информационных технологий, грамотное, логически правильное изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы;

владение инструментарием физико-математических наук, умение его использовать в решении учебных и 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 и давать им сравнительную оценку.

4 балла

достаточный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

усвоение основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

использование научной терминологии информационных технологий, логическое изложение ответов на вопросы билета, умение делать выводы без существенных ошибок;

владение инструментарием физико-математических наук, умение его использовать в решении стандартных (типовых) задач;

умение ориентироваться в базовых теориях, концепциях и направлениях и давать им оценку.

3 балла

недостаточно полный объем знаний в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание части основной литературы, рекомендованной программой вступительного испытания;

использование научной терминологии информационных технологий, изложение ответов на вопросы билета с существенными логическими ошибками;

слабое владение инструментарием физико-математических наук;

некомпетентность в решении стандартных (типовых) задач;

неумение ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях.

2 балла

фрагментарные знания в рамках образовательного стандарта высшего образования;

знание отдельных литературных источников, рекомендованных программой вступительного испытания;

неумение использовать научной терминологии информационных технологий, наличие в ответе грубых логических ошибок.

1 балл

отсутствие знаний и компетенций в рамках образовательного стандарта высшего образования;

отказ от ответа;

неявка на вступительное испытание без уважительной причины.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Теория информации

Тема 1. Предмет теории информации

Базовые понятия и принципы теории информации. Основные компоненты системы связи и их характеристики.

Тема 2. Дискретизация и квантование сигналов

Математическое представление сигналов. Равномерная дискретизация. Спектр дискретизированного сигнала. Теорема Котельникова. Квантование сигналов.

Тема 3. Энтропия и количество информации

Дискретные и непрерывные случайные величины, понятие неопределенности. Количество информации и энтропии. Количество информации между дискретными ансамблями.

Тема 4. Кодирование дискретных источников

Дискретные источники. Кодирование дискретных источников равномерными кодами. Неравномерное кодирование дискретных источников. Кодовые деревья и неравенство Крафта. Групповые коды.

Тема 5. Дискретные каналы связи

Классификация каналов связи. Симметричные дискретные каналы связи без памяти. Двоично-симметричный канал со стиранием. Пропускная способность дискретных каналов. Теоремы кодирования для дискретных каналов без памяти.

Тема 6. Основные понятия помехоустойчивого кодирования

Классификация кодов. Разрешенные и запрещенные кодовые состояния, вектор ошибки, синдром. Мягкое и жесткое декодирование. Границы для кодов.

Тема 7. Линейные блочные коды и их характеристики

Коды с обобщенными проверками на четность. Кодовое расстояние. Таблица опознавателей. Порождающая и проверочная матрицы. Полиномиальные и циклические коды.

Тема 8. Сверточные коды и их характеристики

Древовидные и решетчатые коды. Описание сверточных кодов с помощью многочленов. Матричное описание сверточных кодов. Некоторые простые сверточные коды.

Тема 9. Кодирование в непрерывных каналах

Непрерывные каналы и теоремы кодирования в непрерывных каналах. Пропускная способность непрерывного канала с аддитивным гауссовым шумом.

Раздел 2. Основы информационной безопасности

Тема 10. Понятие информационной безопасности и защиты информации. Элементы информационной безопасности.

Тема 11. Конфиденциальность, целостность, доступность информации. Понятие сохранности информации.

Тема 12. Классификация и способы перечисления угроз, уязвимостей. Основные методы обеспечения информационной безопасности.

Тема 13. Современные тренды в сфере киберпреступлений. Современные виды атак, методы веб-атак. Ответственность за противоправные действия в сфере информационных технологий.

Тема 14. Требования к обеспечению безопасности информационных систем.

Тема 15. Технические и организационные меры обеспечения информационной безопасности.

Тема 16. Аудит информационной безопасности.

Раздел 3. Компьютерные сети

Тема 17. Назначение и определение сети. Методы коммутации

Понятие компьютерной сети. Классификация компьютерных сетей. Коммутация каналов и пакетов. Режим с установлением соединения, дейтаграмный режим.

Тема 18. Многоуровневый подход к построению сети. Модели OSI и DoD

Декомпозиция задачи сетевого взаимодействия. Многоуровневый подход. Протокол и стек протоколов. Иерархия протоколов. Стек протоколов TCP/IP (модель DoD).

Тема 19. Среды передачи данных

Среды передачи данных: классификация и их характеристика. Проводные и беспроводные линии связи, физические и логические интерфейсы. Мультиплексирования и коммутация.

Тема 20. Беспроводные локальные сети

Преимущества беспроводных коммуникаций. Построение беспроводных сетей. Технологии беспроводных сетей: Wi-Fi, Bluetooth, WiMax.

Тема 21. Технология Ethernet

Стандартная топология и разделяемая среда. Уровни Ethernet. Форматы кадров технологии Ethernet. MAC-адрес. Широковещательный MAC-адрес. Метод доступа с контролем несущей и обнаружением коллизий (CSMA/CD).

Тема 22. Коммутаторы в Ethernet сетях

Сетевой мост. Коммутатор. Принцип работы коммутатора. Методы коммутации. Протокол ARP.

Тема 23. Задачи канального уровня

Задачи канального уровня модели OSI/ISO. Подуровень LLC и MAC. Технологии канального уровня (Ethernet, Token Ring, FDDI).

Тема 24. Виртуальные локальные сети

Назначение виртуальных локальных сетей (VLAN). Создание VLAN на базе одного коммутатора, на базе нескольких коммутаторов. Конфигурирование VLAN. Построение каскада с использованием нескольких коммутаторов. Использование транковых портов, стекирование.

Тема 25. Сетевой уровень модели OSI/ISO

Задачи сетевого уровня модели OSI/ISO. IP пакет. IP адресация. Маска сети. Разрешение IP адресов. Протокол IPv6.

**Тема 26. Подсчет IP-адреса сети и широковещательного адреса.
Разделение сетей на подсети**

IP-адрес сети. Широковещательный адрес. Понятие сети и подсети. Разделение сети на подсети.

Тема 27. Статическая и динамическая маршрутизация

Маршрутизатор. Понятие маршрутизация. Таблица маршрутизации. Источники и типы записи в таблице маршрутизации. Виды маршрутизации: статическая и динамическая.

Тема 28. Протоколы динамической маршрутизации

Протоколы динамической маршрутизации, основанные на дистанционно-векторных алгоритмах (RIP, EIGRP, IGRP). Протоколы динамической маршрутизации, основанные на алгоритме состояния связей (OSPF, IS-IS). Протоколы динамической маршрутизации BGP и EGP.

Тема 29. Построение структурированной кабельной системы

Стандарты построение структурированной кабельной системы. Проектирование сетей и разделение на подсети.

Тема 30. Транспортный уровень. Дейтаграммный режим. Протоколы транспортного уровня

Понятие транспортной службы. Примитивы «ожидать», «соединить», «послать», «получить», «разъединить». Мультиплексирование и демультиплексирование приложений. Понятие сокет и порт. Протокол UDP и UDP-дейтаграммы.

Тема 31. Протокол TCP. Установка TCP-соединения с помощью сокетов

Протокол TCP. Структура TCP-пакета. Логическое соединения – основа надежности TCP. Методы квитирования: метод простоя источника и метод скользящего окна.

Тема 32. Архитектура прикладных протоколов Internet

Общие принципы организации сетевых служб. Протоколы прикладного уровня модели OSI/ISO: HTTP. Протоколы передачи файлов FTP, TFTP, NFS.

Тема 33. Система доменных имен (DNS). Протокол DHCP

Пространство DNS-имен. Итеративная и рекурсивная процедура разрешения имени. Корневые зоны. Архитектура службы DNS. Протокол автоматического конфигурирования устройства (DHCP).

Тема 34. Электронная почта: архитектура, сервисы и протоколы

Почтовая служба и агенты. Протокол SMTP. Непосредственное взаимодействие клиента и сервера. Схема с выделенным почтовыми серверов, с двумя почтовыми серверами-посредниками. Протокол POP3 и IMAP.

Тема 35. Протокол HTTP в WWW технологии. Управление сетями. SNMP-модель

Веб-служба. Веб-клиент и веб-сервер. Протокол HTTP. Формат HTTP-сообщений. Методы HTTP. Системы управления сетью на основе протокола SNMP.

Тема 36. Глобальные компьютерные сети

Сети операторов связи. Многослойное представление технологий и услуг глобальных сетей. Типы глобальных сетей.

Раздел 4. Модели данных и СУБД

Тема 37. Введение и основные понятия

Недостатки файловой организации хранения данных. Основные свойства технологии баз данных. Трехуровневая архитектура построения баз данных. Понятия логической и физической модели данных. Свойства целостности, независимости и минимальной избыточности данных.

Тема 38. Моделирование данных

Понятие модели: предметная область, типы объектов, атрибуты, поля, домены, записи данных. Виды атрибутов. Функциональные, транзитивные и многозначные зависимости атрибутов. Типы связей. Инфологическое моделирование данных. Модель сущность-связь.

Тема 39. Модели данных

Реляционная модель данных. Отношения, кортежи, поля, первичные и внешние ключи, свойство замкнутости. Связи в реляционной модели. Обеспечение целостности и нормализация данных в реляционной модели. Иерархическая, сетевая, постреляционная, многомерная, объектно-ориентированная и объектно-реляционные модели данных: обзор, принципы организации, достоинства и недостатки, сравнительный анализ.

Тема 40. Проектирование баз данных

Выбор модели данных. Этапы проектирования баз данных. Средства автоматизированной разработки приложений. Методология IDEF1X.

Тема 41. Системы управления базами данных

Принципы организации СУБД. Функции СУБД. Классификация СУБД. Индексация и хеширование данных. Виды индексов.

Тема 42. Язык описания запросов SQL

Описание запроса в SQL. Виды запросов: запросы выборки, запросы с группировкой, параметрические запросы, вложенные (коррелированные) запросы, запросы действий, запросы определения данных, запросы управления доступом к данным.

Тема 43. Многопользовательские и распределенные базы данных

Конфликты в многопользовательских БД и способы их устранения. Понятие транзакции, управление транзакциями, уровни изоляции транзакций. Технологии доступа к данным. Архитектура клиент-серверных систем. Принципы построения распределенных БД. Репликация и фрагментация данных.

Тема 44. СУБД Microsoft Access

Специфика СУБД MS Access. Разработка таблиц, запросов, форм и отчетов. Разработка пользовательского интерфейса. Библиотеки DAO и ADO. Обработка событий.

ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

Основная литература:

1. Попов, И. Ю. Теория информации: учебник / И. Ю. Попов, И. В. Блинова. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 160 с.
2. Галагер Р. Теория информации и надежная связь. М.:Сов. Радио, 1974.
3. Колесник В.Д., Полтырев Г.И. Курс теории информации. М.: Наука, 1982.
4. Блинов А.М. Информационная безопасность. Часть 1. СПб: СПбГУЭФ, 2010.
5. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: Юбилейное издание. — СПб.: Питер, 2020. —1008 с.: ил. — (Серия «Учебник для вузов»).
6. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е изд. — СПб.: Питер, 2019. — 960 с.: ил.
7. Волк, В. К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование : учебник для вузов / В. К. Волк. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 244 с.
8. Скакун, В.В. Системы управления базами данных. Пособие для студентов факультета радиопизики и электроники / В.В. Скакун. — Минск: Издательский центр БГУ, 2008. - 114 с.

Дополнительная литература:

9. Кудряшов, Б.Д. Теория информации / Б.Д. Кудряшов. СПб.: Питер, 2009. — 320 с.
10. Цымбал, В.П. Задачник по теории информации и кодированию. — Ленанд, 2014. — 280 с.
11. Аверченков В.И. Аудит информационной безопасности. Учебное пособие. М.: Флинта, 2016.
12. Б. Шнайер. Секреты и ложь. Безопасность данных в цифровом мире. СПб: Питер, 2003.
13. Блейхут Р. Теория и практика кодов, контролирующих ошибки. М.: Мир, 1986.
14. Змитрович, А.И. Базы данных и знаний: учебное пособие / А.И. Змитрович, В.В. Апанасович, В.В. Скакун. — Минск: Изд. центр БГУ, 2007. — 364 с
15. Столлингс В. Беспроводные линии связи и сети. : Пер.с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2003
16. Столлингс В. Компьютерные системы передачи данных, 6-е издание. : Пер.с англ. — М.: Издательский дом «Вильямс», 2002