

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ»
(ОмГУПС (ОМИИТ))



УТВЕРЖДАЮ

Ректор ОмГУПС

С. М. Овчаренко

« 22 »

09

2019 г.

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в форме междисциплинарного тестирования
по направлению подготовки магистратуры
09.04.02 Информационные системы и технологии,
направленность (профиль) «Информационная инфраструктура цифровой экономики»

Омск 2019

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний в Омский государственный университет путей сообщения по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии составлена на основе федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 Информационные системы и технологии, и охватывает базовые дисциплины подготовки бакалавров по данному направлению.

К вступительным испытаниям в магистратуру допускаются лица, имеющие документ государственного образца о высшем образовании.

Прием осуществляется на конкурсной основе по результатам вступительных испытаний.

Программа содержит описание формы вступительных испытаний, перечень дисциплин, входящих в междисциплинарное тестирование, перечень вопросов и список рекомендуемой литературы.

2. Форма проведения вступительных испытаний

Вступительные испытания проводятся в форме компьютерного тестирования в соответствии с утвержденным расписанием.

На выполнение тестирования по направлению подготовки 09.04.02 Информационные системы и технологии дается 1,5 часа (90 минут).

В работе 25 заданий. Они распределены на 2 части.

Часть 1 содержит 20 заданий, к каждому из них даны несколько вариантов ответа.

Часть 2 содержит 5 заданий повышенной сложности без вариантов ответа.

Результаты испытаний оцениваются по стобальной шкале.

Минимальная положительная оценка – 20 баллов.

3. Программа вступительных испытаний

Вопросы к вступительным испытаниям

3.1. Основы цифровой экономики

1. Основы цифровой экономики. Сущность цифровой экономики и основные процессы, характеризующие данный тип экономики.

2. Цифровая платформа. Цифровой сервис. Электронный бизнес и электронная коммерция. Понятие сквозных технологий цифровой экономики.

3. Нейротехнологии. Искусственный интеллект. Понятие искусственного интеллекта. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта. Исследования в сфере ИИ. Стандартизация в области ИИ. Нейротехнологии и их применение.

4. Системы распределённого реестра (блокчейн). Квантовые технологии. Основы квантовых технологий. Квантовые вычислительные системы. Квантовая связь.

5. Новые производственные технологии. Понятие аддитивного производства (АП). Применения аддитивного производства. Оборудование и технологии.

6. Промышленный интернет: технологии, протоколы. Оборудование: назначение, реализация, протоколы, интерфейсы, характеристики, дополнительные функции.

7. Робототехника. Сенсорика. Понятие робототехнической системы. Компонентная база робототехнических систем. Сенсорные датчики: принципы работы и сферы применения.

8. Беспроводная связь. Понятие беспроводной связи и 5G. Стандартизация 5G. Технологии 5G New Radio (5G NR). Архитектура опорной сети (Core Network) 5G. Функции и безопасность сетей 5G.

9. Виртуальная и дополненная реальности. Технология виртуальной реальности. Дополненная реальность. Смешанная реальность. Устройства виртуальной и дополненной реальности. Приложения виртуальной и дополненной реальности.

3.2. Понятие и архитектура информационной системы

1. Понятие информационной системы (ИС). Развитие и особенности ИС. Архитектуры ИС.

2. Принцип организации клиент-серверного взаимодействия. Серверы как поставщики сервисов ИС. Модель создания и управления сервером. Жизненный цикл сервера. Жизненный цикл информационной услуги.

3. Технологии Internet/Intranet. Web-сервис. Организация почтовых систем. Понятие системы документооборота. Системы мгновенного обмена сообщениями. Распределенные хранилища информации. Терминальные службы.

4. Понятие программного обеспечения ИС. Классификация программного обеспечения ИС. Информационные системы автоматизации деятельности предприятия.

5. Распределенные ИС. Системы виртуализации.

6. Информационная система как объект администрирования. Объекты администрирования ИС. Системы управления ИТ-инфраструктурой.

7. Понятие домена. Служба каталогов. Протокол LDAP. Логические компоненты доменной инфраструктуры. Управление пользователями и ресурсами домена. Управление доступом. Управление политикой безопасности.

8. Интеллектуальные информационные системы (ЭС). База знаний. Основные элементы данных в БЗ. Подсистема вывода. Поисковые процедуры. Модели представления знаний.

9. Классификация и архитектура корпоративных информационных систем (КИС), основные функции, элементы и оборудование КИС. Подходы к автоматизации деятельности предприятия.

10. Историческое развитие и виды средств автоматизации: АРМ, MPS, MRP, MRP-II, ERP, BPM, OLAP, CRM, CSRP. Типовые решения в области автоматизации. ERP – планирование ресурсов предприятия. CSRP – планирование ресурсов, синхронизованное с покупателем. Электронный документооборот.

3.3. Моделирование систем. Теория информационных процессов и систем

1. Определение моделирования. Понятие оригинала и модели. Условия существования модели и ее основные функции. Классификация моделей и моделирования. Адекватность.

2. Требования к модели. Задачи моделирования. Виды моделирования. Этапы моделирования.

3. Понятие математического моделирования (ММ). Случаи применения, достоинства и недостатки. Задачи, методы и этапы математического моделирования.

4. Понятие имитационного моделирования (ИМ), имитационного эксперимента. Случаи применения ИМ, достоинства и недостатки.

5. Понятие статистического моделирования. Случайные функции. Дисперсионный анализ. Что такое дисперсионный комплекс. Регрессионный анализ.

6. Метод наименьших квадратов. Метод полиномов Чебышева. Планирование эксперимента. Полный факторный эксперимент. Дробный факторный эксперимент. Планы второго порядка. Ортогональное и ротатабельное планирование. Математические схемы. D-схема. Детерминированные и вероятностные автоматы. Сетевые модели. Сеть Петри. Свойства сетей Петри. Способы описания сетей Петри. Q-схемы. Теория массового обслуживания. Описание систем массового обслуживания. A-схемы.

7. Спектр сигнала и его свойства. Линейные звенья. Случайная величина. Случайный процесс. Амплитудная модуляция. Угловая модуляция. Количество информации и энтропия источника. Теорема Шеннона о пропускной способности канала.

8. Критерии приема сигналов. Полиномы в поле Галуа. Представление линейных кодов (матричное, полиномиальное). Код Хэмминга. Код BCH. Декодирование циклических кодов. Теорема Котельникова. Эффект Гиббса и оконные функции. Передискретизация и интерполяция. ДПФ и БПФ.

3.4. Управление данными и Big data

1. Управление данными. Основные понятия теории баз данных. Информация и данные, место и роль информационного обеспечения. Базы данных и информационные системы, архитектура информационной системы.

2. Основные понятия БД. Базовые понятия реляционных БД. Объектные СУБД. Типовая организация современных СУБД. Многомерные БД. Механизмы манипулирования реляционными данными.

3. Основные функции СУБД. Цикл жизни БД. Семантическая модель «сущность – связь». Проектирование реляционных БД на основе принципов нормализации. Концептуальное проектирование. Фундаментальные свойства отношений. Администратор БД. Роль пользователей БД.

4. Языки описания данных. Методика проектирования БД. Логическое проектирование. Физическое проектирование. Модели хранения данных. Распределенные базы данных. Однородные и неоднородные БД. Сегментация баз данных. Целостность данных. Обработка транзакций.

5. Графическое представление ER-модели. Реляционное исчисление. Иерархическая и сетевая модели данных. Дедуктивные БД и постреляционные БД. Интеллектуальные системы. Настройка и администрирование. Защита информации. Хранилища данных.

6. Большие данные. Понятие Big data. Характеристики и источники больших данных. Культура сбора данных. Основы архитектуры хранения и обработки больших данных, виды обработки и масштабирования. Основы реализации проектов больших данных. Кейс-стадии. Очистка и форматирование данных. Разведочный анализ данных. Конструирование и выбор признаков. Технологии и инструменты. Анализ больших данных.

3.5. Электроника и микросхемотехника

1. Электроника. Основные направления. Основные понятия линейных электрических цепей. Атенюаторы. Идеальные и реальные источники напряжения. Источники тока. Электрические сигналы. Пассивные фильтры.

2. Полупроводниковые диоды. Разновидности. Биполярные и полевые транзисторы.

3. Операционные усилители. Параметры, характеристики, применение.

4. Усилители электрических сигналов. Разновидности, параметры, характеристики. Обратные связи в усилителях.

5. Усилители на биполярных и полевых транзисторах. Усилители мощности. Дифференциальные усилители постоянного тока.

6. Источники вторичного электропитания РЭА. Стабилизаторы напряжения непрерывного и импульсного типа.

7. Генераторы гармонических сигналов. Разновидности. Условия возбуждения колебаний. Импульсные генераторы. Генераторы с кварцевой стабилизацией частоты.

8. Цифровые сигналы. Характеристики и параметры логических элементов. Транзисторно-транзисторная логика (ТТЛ). Транзисторно-транзисторная логика с диодами Шоттки (ТТЛШ). Логика на основе комплементарных ключей на МОП-транзисторах (КМОП).

9. Комбинационные логические схемы: шифраторы, дешифраторы, мультиплексоры, демультимплексоры, сумматоры, вычитатели, цифровые компараторы, перемножители.

10. Последовательностные логические схемы: триггеры, счетчики, регистры.

11. Запоминающие устройства. Разновидности, характеристики.

12. Программируемые логические интегральные схемы. Общие понятия. Разновидности. Программируемые вентильные матрицы (FPGA). ПЛИС типа «система на кристалле» (SoC).

13. ЦАП. Общие положения. Погрешности ЦАП. ЦАП с суммированием токов. ЦАП с внутренними источниками тока. Сегментированные ЦАП. Цифровые потенциометры. ЦАП прямого цифрового синтеза.

14. АЦП. Общие положения. Параметры АЦП. Погрешности АЦП. Разновидности АЦП. Параллельные АЦП. АЦП поразрядного уравнивания. Конвейерные АЦП. Дельта-сигма АЦП.

3.6. Микропроцессорные системы и комплексы

1. Микропроцессор (МП), основные определения и современные технологии. Информация и виды сигналов, основные определения. Микросхемотехника и виды микропроцессоров. Виды микропроцессорных систем, SCADA-системы. Реализация законов управления в микропроцессорных системах. Особенности разработки микропроцессорных систем. Принцип работы микропроцессора.

2. Назначение и основные ресурсы ОК ЭВМ. Архитектуры МП. Микропроцессорные комплексы общего назначения. МП на основе микропроцессорных секций.

3. Достоинства и недостатки архитектура фон Неймана. Регистровая архитектура. Стековая архитектура. Ортогональная архитектура МП. Архитектура ориентированная на память. Архитектуры RISC, CISC, MISC.

4. Архитектура памяти. Типы и организация памяти. Архитектурные методы повышения производительности памяти. Пакетный доступ к памяти. Конвейерный доступ к памяти. Кэш-память. Стратегии размещения. Стратегии обновления основной памяти и замещения. Классификация компьютеров параллельного действия. UMA SMP с шинной организацией. Протокол MESI. UMA с коммутируемой структурой, CC-NUMA. Современные процессоры.

5. Принцип подключения интерфейсных БИС в МП-системах. Интерфейс RS-232. Интерфейс RS-485. Интерфейс CAN.

6. Программирование аппаратных средств ЭВМ. Микроархитектурный уровень. Тракт данных. Устройство управления (микропрограммное). Реализация условных переходов. Архитектуры устройств управления.

7. Методы повышения производительности. Параллельная обработка данных. Конвейеризация. Проблема переходов. Прогнозирование переходов. Изменение последовательности выполнения команд и подмена регистров.

8. Архитектура команд. Методы адресации. Способы адресации. Стековая адресация. Типы команд. Типы данных. Стандарт ieee 754 для вещественных чисел. Модели памяти. Уровень операционной системы. Виртуальная память. Страничная организация памяти. Проблемы виртуальной памяти. Уровень языка ассемблера. Процесс ассемблирования. Компоновка модулей. Связь с библиотечными функциями.

3.7. Инфокоммуникационные системы и сети

1. Основные понятия. История развития инфокоммуникационных технологий. Компьютер как устройство сетевого взаимодействия. Виды сетей. Сетевые топологии. Сетевое оборудование.

2. Модель открытых систем OSI/ISO. Основные положения: понятия системы и модели, открытой системы, открытого стандарта, органа (института) стандартизации. Взаимодействие уровней в модели OSI. Уровни модели OSI. Стеки протоколов, стек протоколов TCP/IP.

3. Технологии вычислительных сетей. Основы передачи данных, типовая структура системы передачи данных. Типы носителей данных (линии связи): проводные, оптические, беспроводные. Понятие структурированной кабельной системы (СКС). Логическое кодирование. Обеспечение надежности передачи (контрольные суммы, квитирование). Разделение каналов. Модуляция. Физическое кодирование. Синхронизация и фазирование.

4. Технология Ethernet. Основные характеристики технологии. Топологии, виды и стандарты. Физический уровень, метод доступа CSMA/CD, физические среды. Канальный уровень, форматы кадра, MAC-адресация. Сетевые устройства Ethernet.

5. Протокол IP. Назначение и функции протокола, отличие версий, алгоритм функционирования IP-модуля, фрагментация пакетов, обслуживание маршрутизации. Логическая адресация, формат адреса, виды адресации (классовая и бесклассовая), специальные адреса. Формат пакета.

6. Протоколы TCP, UDP. Назначение и функции протоколов, алгоритмы функционирования UDP- и TCP-модуля. Формат TCP-заголовка.

7. Уровень представлений и прикладной уровень модели OSI.

8. Коммутация. Принцип коммутации, коммутация на лету и с сохранением фрейма, микросегментация, методы борьбы с переполнением буфера. Коммутаторы: назначение, реализация, протоколы, интерфейсы, характеристики, дополнительные функции, протокол STP. Виртуальные сети (VLAN).

9. Маршрутизация. Принцип маршрутизации, сравнение с коммутацией, динамическая и статическая маршрутизация. Маршрутизаторы: назначение, реализация, протоколы, интерфейсы, характеристики, дополнительные функции. Cisco IOS. Внутренние протоколы маршрутизации RIP. Протоколы внешней маршрутизации.

10. Трансляция адресов (протокол NAT, понятие прокси-взаимодействия и прокси-сервера). Понятие виртуальной частной сети (VPN).

11. Глобальные сети. Понятие глобальной сети. Виды, функции, услуги. Технологии, принципы организации. Коммутируемый доступ, выделенные линии, пакетная передача. Первичные цифровые телефонные сети. Технологии SDH/SONET/SDN. Технология WDM.

12. Беспроводные технологии передачи данных. Технологии мобильной телефонии, WiFi, WiMAX, ZigBee. Спутниковые технологии передачи данных.

3.8. Программная инженерия

1. Последовательное выполнение и ветвление в языке C. Циклы в языке C. Основные типы данных в языке C. Массивы в языке C. Указатели в языке C. Функции в языке C. Передача массивов функциям на языке C. Многомерные массивы в языке C. Оптимизация работы с массивами с помощью указателей. Строки в языке C. Ввод-вывод в языке C.

2. Основные конструкции программирования. Условия выполнения функций. Условия выполнения циклов. Рекуррентные функции. Преобразование рекуррентных функций в цикл. Оформление и тестирование программ.

3. Сортировка пузырьком. Быстрая сортировка. Дихотомический поиск. Поиск подстроки в строке. Алгоритм Бойера-Мура-Хорспула. Переборные задачи.

4. Числовые данные, целые и дробные числа. Числовые данные, вещественные числа. Текстовые данные, кодировки. Текстовые данные, форматирование. Графические данные.

5. Основы языка Java. Структура программы, переменные, структурированные данные, ссылки; операции и их приоритеты, управляющие операторы; классы, поля и методы, модификторы, конструкторы, создание и уничтожение объектов.

6. Отношения между классами и их реализация в Java: обобщение, реализация, ассоциация и зависимость; наследование классов и интерфейсы.

7. Организация библиотек, пакеты; внутренние классы; параметризованные типы; обработка ошибок и исключения; рефлексия.

8. Коллекции: списки, карты, множества; потоки: проблемы и реализации, применение в коллекциях; библиотека Swing.

9. Основы разработки мобильных приложений. Обзор мобильных платформ. Создание графического интерфейса приложения с помощью языка разметки. Программирование ответных действий на взаимодействие пользователя с приложением. Создание приложений, адаптирующихся для различных устройств, языков и других параметров устройства.

3.9. Основы кибербезопасности

1. Основы информационной безопасности. Основные понятия и определения. Политика государства в области информационной безопасности.

2. Угрозы и нарушители безопасности информации. Модель угроз безопасности информации. Основные стандарты в области информационной безопасности

3. Меры обеспечения защиты информации. Организационные меры защиты информации. Методы контроля и разграничения доступа. Исторический обзор криптографических методов защиты информации.

4. Криптографические методы защиты информации. Стеганографическая защита информации. Техническая защита информации. Программно-технические меры защиты информации. Антивирусные средства.

5. Политика безопасности организации. Системы обнаружения и предотвращения компьютерных атак.

4. Список рекомендуемой литературы

1. Борцова Д. Э. Цифровой бизнес / под науч. ред. О.В. Китовой. – М.: Инфра-М, 2018.
2. Советов Б.Я., Цехановский В.В. Информационные технологии. Учебник для прикладного бакалавриата – М.: Юрайт. 2016.
3. Белов В.М. Теория информации. Курс лекций [Электронный ресурс] / В. М. Белов, С. Н. Новиков, О. И. Солонская. Издательство «Горячая линия – Телеком», 2012. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5119.
4. Новожилов О. П. Архитектура ЭВМ и систем / О. П. Новожилов. СПб: Питер, 2019.
5. Илюшечкин В. М. Основы использования и проектирования баз данных: учебник для академического бакалавриата М.: Юрайт, 2016.
6. Олифер В. Г. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы / В. Г. Олифер, Н. А. Олифер. СПб: Питер, 2016.
7. Сетевые операционные системы [Электронный ресурс]: электронный учебник. М.: Лаборатория книги, 2011. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142238>
8. Таненбаум Э. Современные операционные системы / Э. Таненбаум. СПб: Питер, 2013.
9. Немет Э. Unix и Linux. Руководство системного администратора. СПб: Питер, 2012.
10. Моримото Р. Microsoft Windows Server 2012 R2. Полное руководство / Р. Моримото, М. Ноэл. М.: Вильямс, 2013.
11. Шелухин О. И. Моделирование информационных систем [Электронный ресурс]: Издательство «Горячая линия – Телеком», 2012. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=5204
12. Тарасов С. В. СУБД для программиста. Базы данных изнутри [Электронный ресурс]: СОЛОН-Пресс, 2015. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/64959/>.
13. Чижма С. Н. Электроника и микросхемотехника [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М: УМЦ ЖДТ, 2012. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4196.
14. Догадин Н. Б. Архитектура компьютера [Электронный ресурс]: Учебное пособие. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222842>.
15. Основы объектно-ориентированного программирования: учебник. / Мейер, Б. – Москва, Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016.
16. Подбельский В. В. Курс программирования на языке Си [Электронный ресурс]: ДМК Пресс, 2012. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=4148.
17. Кей С. Хорстманн. Java. Библиотека профессионала. СПб: Вильямс, 2018.

18. Гаврилов А. В. Программирование на Java. Конспект лекций [Электронный ресурс]: НИУ ИТМО, 2010. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43547.

19. Нестеров С.А. Основы информационной безопасности / Нестеров С.А. – СПб.: Лань, 2017.

20. Шаньгин В. Ф. Информационная безопасность и защита информации. М: ДМК Пресс, 2017.

Проректор по производственному обучению
и связи с производством



О.В. Балагин

Ответственный секретарь
приемной комиссии



Е. В. Кондратенко

Заведующий кафедрой
«Автоматика и системы управления»



А.Г. Малютин