

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР МИЭТ

_____ А.Г. Балашов

_____ «18» января 2024 г.



Программа вступительных испытаний
по приему в магистратуру в 2024 году
Института микроприборов и систем управления имени Л.Н. Преснухина
по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
по совокупности образовательных программ
«Высокопроизводительные вычислительные системы»,
«Встраиваемые системы: от устройств IoT до робототехнических комплексов» и
«Вычислительные системы и электронная компонентная база»
(очная форма обучения)

Москва 2024 г.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратуры) утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 918.

1.2. Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает:

- 06 Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, модернизации средств вычислительной техники и информационных систем);

- 40 Сквозные виды профессиональной деятельности в промышленности (в сфере научного руководства научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими разработками в области информатики и вычислительной техники).

1.3. Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу магистратуры:

- научно-исследовательская.

1.4. При разработке и реализации программы магистратуры МИЭТ ориентируется на конкретный вид (виды) профессиональной деятельности, к которому (которым) готовится магистр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации.

1.5. Вступительные испытания при приеме в магистратуру по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», проводятся в форме собеседования.

Основной целью вступительного испытания является отбор абитуриентов, наиболее подготовленных к продолжению обучения в магистратуре высшего учебного заведения по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Задачами вступительного испытания являются:

- оценка уровня знаний и умений в профессиональной области;
- выявление степени подготовленности к продолжению обучения в магистратуре.

Вопросы, выносимые на собеседование, определяются настоящей программой, в основу которой положены квалификационные требования, предъявляемые к бакалаврам, в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по одноименному направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

1.6. Вступительное испытание содержит оценку знаний абитуриента по следующим дисциплинам:

- Администрирование сетей и сопровождение программного обеспечения;
- Алгоритмы и структуры данных;
- Архитектура микропроцессорных систем и средств;
- Избранные разделы высшей математики;
- Операционные системы;
- Основы программирования на языке высокого уровня;
- Программируемые логические интегральные схемы;

- Цифровая схемотехника;
- Электротехника;
- Электроника.

2. УЧЕТ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ДОСТИЖЕНИЙ

Индивидуальные достижения (ИД) поступающего в магистратуру, указанные в пп. 2-5, могут оцениваться суммарно в 100 баллов. Общая сумма индивидуальных достижений в пп. 1, 10-14 могут оцениваться суммарно в 25 баллов.

Максимальное количество баллов, которое может получить поступающий за индивидуальные достижения – 100 баллов.

При поступлении в магистратуру учитываются индивидуальные достижения за 2021-2024 гг.

№ п/п	Наименование индивидуального достижения	Максимальный балл за ИД	Документы для подтверждения наличия ИД
1.	Наличие диплома (бакалавра, специалиста) с отличием	10 баллов	Копия (или подлинник) диплома
2.	Победитель проводимого МИЭТ хакатона SoC Design Challenge	100 баллов	Диплом победителя
3.	Призер проводимого МИЭТ хакатона SoC Design Challenge	75 баллов	Диплом призера
4.	Победитель проводимых МИЭТ технологических соревнований «Радиофест»	100 баллов	Диплом победителя
5.	Призер проводимых МИЭТ технологических соревнований «Радиофест»	75 баллов	Диплом призера
6.	Победитель проводимого МИЭТ конкурса творческих и проектных работ по профилю направления подготовки	40 баллов	Диплом победителя
7.	Призер проводимого МИЭТ конкурса творческих и проектных работ по профилю направления подготовки	25 баллов	Диплом призера
8.	Победитель Международного или Всероссийского конкурса (выставки) научных и творческих работ, Международной или Всероссийской студенческой олимпиады (чемпионата) по профилю магистратуры	40 баллов	Диплом победителя
9.	Призер или лауреат Международного или Всероссийского конкурса (выставки) научных и творческих работ, Международной или Всероссийской студенческой олимпиады (чемпионата) по профилю магистратуры	25 баллов	Диплом призера или лауреата
10.	Письменное согласие организации о предоставлении места практики с указанием тематики профессиональной деятельности, соответствующей направлению подготовки	10 баллов	Письмо на официальном бланке организации

№ п/п	Наименование индивидуального достижения	Максимальный балл за ИД	Документы для подтверждения наличия ИД
11.	Наличие научных публикаций по тематике направлений подготовки или РИД: - опубликованные научные статьи в рецензируемых журналах, входящих в международные базы цитирования Web of Science и Scopus - опубликованные научные статьи в ведущих рецензируемых журналах из перечня ВАК - опубликованные статьи в журналах, включенных в Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) - опубликованные тезисы - патент по тематике направления подготовки	до 20 баллов до 10 баллов до 10 баллов до 3 баллов до 2 баллов до 10 баллов	Ксерокопия (титульный лист, оглавление, текст публикации, выходные данные)
12.	Наличие сертификатов, подтверждающих квалификацию не ниже 5 уровня в рамках профессиональных стандартов, соответствующих образовательной программе	не более 10 баллов, до 5 баллов за каждый сертификат	Сертификат
13.	Наличие диплома или сертификата о дополнительном образовании (включая онлайн-курсы) в области, соответствующей образовательной программе	не более 10 баллов, до 5 баллов за каждый диплом или сертификат	Диплом или сертификат
14.	Участие в Международном или Всероссийском конкурсе (выставке) научных и творческих работ, Международной или Всероссийской студенческой олимпиаде (чемпионате) по профилю магистратуры	не более 10 баллов, до 2 баллов за каждый сертификат	Сертификат участника

Индивидуальные достижения оцениваются в день прохождения поступающим вступительных испытаний. Оцениваются только представленные в экзаменационную комиссию индивидуальные достижения в соответствии с разделом 2.

В пп. 8, 9 и 14 ИД учитываются конкурсы и олимпиады по тематике направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». Экзаменационной комиссией устанавливается соответствие тематики конкурса или олимпиады направлению подготовки магистратуры.

При учете п. 10 ИД экзаменационной комиссией устанавливается соответствие тематики профессиональной деятельности организации направлению подготовки магистратуры.

При учете п. 12 ИД учитываются сертификаты, подтверждающие квалификацию не ниже 5 уровня в рамках профессиональных стандартов, соответствующих образовательной программе.

За все индивидуальные достижения п.12 может быть выставлено не более 10 баллов суммарно.

При учете п. 13 ИД учитывается наличие диплома или сертификата о дополнительном образовании в области инженерных наук, соответствующих направленности Профиля магистратуры.

Комиссией устанавливается соответствие области представленного сертификата о дополнительном образовании направленности магистратуры.

За все индивидуальные достижения п. 13 может быть выставлено не более 10 баллов суммарно.

Экзаменационная комиссия оценивает представленные индивидуальные достижения в день проведения вступительных испытаний и передает протоколы оценки индивидуальных достижений вместе с протоколами результатов вступительных испытаний.

3. ПОРЯДОК И РЕГЛАМЕНТ ПРОВЕДЕНИЯ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

3.1. Порядок проведения собеседования

Вступительные испытания проводятся в форме собеседования.

Даты, время и аудитории проведения вступительных испытаний назначаются в соответствии с «Правилами приема в магистратуру Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский университет «Московский институт электронной техники» в 2024 году».

Во время вступительного испытания поступающему задается по одному теоретическому вопросу из трех разделов программы вступительных испытаний (всего три вопроса) и дается время на подготовку. Для подготовки выделено 45 минут, разрешено пользоваться любыми материалами, в том числе собственными записями лекций, учебниками, методическими пособиями и пр. Использование мобильных телефонов и иных средств связи не допускается.

При ответе экзаменационной комиссией может быть задано до трех дополнительных вопросов в соответствии обсуждаемой темой.

В ходе собеседования поступающим могут быть также заданы вопросы, направленные на уточнение причин выбора определенной программы магистерской подготовки, круга интересов поступающего и целей его поступления в магистратуру.

Максимальное количество баллов, которое может получить поступающий по результатам собеседования – 75 баллов.

Максимальное количество баллов, набранных по совокупности вступительных испытаний и индивидуальных достижений – 100 баллов.

Экзаменационная комиссия по приему вступительных испытаний в течение одного дня после проведения экзамена оценивает ответы поступающих и передает протоколы с результатами вступительных испытаний в приемную комиссию.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ВОПРОСОВ, ВЫНОСИМЫХ НА ВСТУПИТЕЛЬНЫЕ ИСПЫТАНИЯ, ПО ОСНОВНЫМ УЧЕБНЫМ ДИСЦИПЛИНАМ

4.1. Темы разделов для собеседования по программам «Высокопроизводительные вычислительные системы», «Встраиваемые системы: от устройств IoT до робототехнических комплексов»

Администрирование сетей и сопровождение программного обеспечения.

1. Стек протоколов TCP/IP и IP-адресация. Эталонная модель OSI. Основы маршрутизации и принципы построения подсетей. Уровень приложений и транспортный уровень стека протоколов TCP/IP.
2. Распределенные сети и маршрутизаторы. Основы работы с маршрутизаторами. Настройка маршрутизаторов. Получение информации о соседних устройствах. Отличие маршрутизатора от коммутатора.
3. Сетевая топология. Peer-to-peer и client-server модели взаимодействия. Достоинства и недостатки.
4. IPv4 и IPv6 адресация. Причины появления IPv6. Разделение на подсети. Формат и структура IPv6-адреса. Сокращение IPv6-адресов. Механизм получения IPv6-адресов.
5. Беспроводная передача данных. Принципы работы беспроводной связи 5G, достоинства и недостатки. Отличие 5G от 4G. Переход на 6G – основные проблемы, пути их решения.
6. Протокол транспортного уровня UDP (определение, порты, инкапсуляция, формат, мультиплексирование и демультимплексирование), протокол транспортного уровня TCP (порты, установление соединения, сегменты и потоки, метод скользящего окна).
7. Безопасность в сетях. Алгоритмы шифрования. Понятия авторизации, идентификации и аутентификации. Принцип работы алгоритма Диффи-Хеллмана. Служба SSH. Настройка аутентификации по ключам. Цифровые подписи. Брандмауэры.
8. DNS. Пространство имен. Домены. Домены верхнего уровня. Делегирование и зоны. Ресурсные записи. Ведущий и подчиненный сервера. Корневые сервера. Кэширование ресурсных записей. Кэширующий DNS сервер. Рекурсивный и итеративный режим работы DNS сервера.
9. DHCP. Способы выдачи IP адресов. Функции и конфигурирование протокола DHCP. Различия между протоколами BOOTP и DHCP. Алгоритм работы DHCP. DHCPv6.
10. Прокси-сервер. Принцип работы, назначение, примеры. Виды прокси-серверов. Кэширующий прокси-сервер. Обратный прокси-сервер. Отличия между прокси-сервером и VPN. Достоинства и недостатки использования.
11. Веб-сервер. Отличие между Nginx и Apache. Понятия URI, CRUD. Понятие полезной нагрузки в ответе прокси-сервера. Структура HTTP-запроса. Обработка HTTP запроса веб-сервером.
12. Администрирование операционной системы Linux. Символические и жесткие ссылки. Иерархия файловой системы. Стандартные потоки ввода/вывода. Перенаправления потоков.
13. Виртуализация и контейнеризация. Docker – определение и назначение. Отличия контейнера от виртуальной машины. Инструкции Dockerfile. Менеджеры виртуальных машин – примеры и назначение.
14. Оркестрация контейнеров. Kubernetes – определение и назначение. Соотношение Kubernetes и Docker. Главные компоненты архитектуры Kubernetes. Узел в Kubernetes. Пространство имен в Kubernetes.

15. Репозиторий ПО. Распределенная система контроля версий Git, преимущества использования. Решение проблемы merge conflict. Отличия между git merge и git rebase. Отличия между GitLab и GitHub. Отличия между Git pull и Git fetch. Назначение запроса Pull Request.

16. Управление конфигурациями хостов с помощью Ansible. Алгоритм работы и назначение Ansible. Предназначение файла инвентаризации.

17. Определение реляционной СУБД. Индекс в базе данных, виды индексов, алгоритмы, лежащие в основе индекса. Транзакция в базах данных. Свойство ACID. Аномалии параллельного выполнения транзакций. Уровни изоляции в SQL.

Алгоритмы и структуры данных.

1. Понятие асимптотики алгоритма. Сравнение асимптотик. P-полная задача. NP-полная задача. Примеры асимптотик алгоритмов сортировки и поиска.

2. Динамические структуры данных. Динамический массив. Список (односвязный и двусвязный). Вставка в начало односвязного списка, вставка в конец односвязного списка. Вставка в начало двусвязного списка, вставка в конец двусвязного списка. Асимптотика операций. Очередь, стек и их реализация с использованием массива и списка.

3. Сортировка. Основные алгоритмы сортировки. Оценка сложности алгоритмов сортировки. Быстрая сортировка Хоара. Сортировка вставками. Сортировка выбором. Сортировка методом пузырька. Сортировка слиянием. Оценка временной сложности алгоритма.

4. Словарные операции и их реализация с помощью хеш-функций. Методы построения хеш-функций. Хеширование с цепочками. Хеширование с открытой адресацией. Двойное хеширование. Хэш-таблица. Полиномиальное хеширование строк. Расчет хеша произвольной подстроки.

5. Двоичные деревья поиска. Реализация словарных операций: search (найти), insert (вставить) и delete (удалить). Реализация операций min (минимум), max (максимум), pred (предыдущий) и succ (следующий). Построение двоичного дерева поиска. Сбалансированные двоичные деревья. Инварианты BST, асимптотика операций над деревом.

6. AVL-деревья. Балансирование AVL-деревьев. Базовые операции над AVL-деревьями (удалить дерево, поиск по ключу, минимальный ключ, максимальный ключ, вставить узел, исключить узел) и их реализация. Построение AVL-дерева. Красно-чёрное дерево. Поиск в ширину, в глубину. B-дерево. B+ дерево. Сравнение с B-деревом. Инварианты B-дерева, асимптотика операций над деревом.

7. Рекурсия. Прямой и обратный ход рекурсии. Стек вызовов при рекурсии. Разбор выражений. Рекурсивный, итеративный поиск чисел Фибоначчи. Асимптотика алгоритмов. Сжатие данных. Коды Хаффмана. Код Грея.

Архитектура микропроцессорных средств и систем.

1. Обобщенная структура микропроцессора. Общий алгоритм функционирования. Классификация архитектур современных микропроцессоров. Принстонская и гарвардская архитектуры. Фоннеймановские принципы построения компьютерных систем.

2. Организация систем ввода\вывода. Совмещенное и выделенное адресное пространство. Способы подключений периферийных устройств. Вычислительная машина с канальной системой ввода\вывода.

3. Арифметико-логические устройства. Определение, структура, подход к проектированию. Организация цепей переноса в пределах секции АЛУ. Нарращивание разрядности, схема ускоренного переноса. Регистровое АЛУ с разрядно – модульной организацией. Состав и назначение сигналов управления. Организация цепей по сдвигу и переносу при построении вычислительных систем на основе АЛУ с разрядно – модульной организацией. Формирование набора операций.

4. Архитектура системы команд. Система команд и способы адресации операндов. Уровни абстракции представления микропроцессора. Базовые принципы перевода программ с языков высокого уровня в машинные коды. Компиляция, трансляция, ассемблирование, компоновка.

5. Основные режимы функционирования микропроцессорной системы. Выполнение основной программы, вызов подпрограмм. Стек. Метод кольцевых регистров. Обработка прерываний и исключений. Системы с циклическим опросом. Блок приоритетных прерываний.

6. Классификация систем памяти. Иерархия памяти. Статическая и динамическая ОЗУ. Организация систем памяти в микропроцессорных системах. Принципы организации кэш-памяти. Способы отображения данных из ОЗУ в кэш-память.

7. Структурные конфликты и способы их минимизации. Конфликты по данным, их классификация и примеры реализаций механизмов их обходов. Сокращение потерь на выполнение команд перехода и методы минимизации конфликтов по управлению.

8. Обмен информацией между элементами в микропроцессорных системах. Организация шинного обмена. Виды и иерархии шин. Методы повышения эффективности шин.

9. Потокное безопасное программирование. Семафоры. Примеры распределения и ограничения доступа к ресурсам на основе семафоров.

10. Подход к проектированию одноктактного, многотактного и конвейерного процессора на примере архитектуры RISC-V. Сравнение с другими подходами к реализации микроархитектуры.

Избранные разделы высшей математики.

1. Матрица и определитель. Система линейных уравнений. Условие совместности. Фундаментальная система решений однородной системы. Общее решение неоднородной системы.

2. Функции одной и нескольких действительных переменных. Производная и частные производные. Дифференциал. Формула Тейлора. Нахождение экстремума и условного экстремума функции.

3. Определенный интеграл Римана и его свойства. Интегрируемость непрерывных и кусочно-непрерывных функций. Несобственные интегралы.

4. Функции комплексного переменного. Непрерывность и дифференцируемость. Условия Коши-Римана. Аналитические функции и их свойства.

5. Понятие вычета в изолированной особой точке. Вычет в устранимой особой точке. Вычисление вычета в полусе первого и $m > 1$ порядка. Основная теорема о вычетах.
6. Дискретное преобразование Фурье. Быстрое преобразования Фурье. Алгоритм «бабочка». Отличие БПФ от ДПФ.
7. Функции алгебры логики. Совершенная дизъюнктивная нормальная форма. Представление функций в виде полинома Жегалкина (существование и единственность).
8. Понятие множества. Мощность множеств. Счётные множества и множества мощности континуум. Операции над множествами. Формулы логики высказываний. Истинность и ложность формул на наборе переменных.
9. Алгоритмы, вычислимые функции, разрешимые и перечислимые множества. Машины Тьюринга. Постановка проблемы останова и её неразрешимость.
10. Ориентированные и неориентированные графы. Элементы графа, подграфы, способы задания графов. Изоморфизм графов. Связность.
11. Сеть Петри. Маркировка сетей. Переходы, позиции. Автоматная сеть Петри. Построение графов операций.
12. Случайные величины и законы распределения. Функция и плотность распределения вероятностей, их свойства. Числовые характеристики случайных величин. Нормальный закон распределения и его характеристики.
13. Численные методы решения нелинейных уравнений. Метод дихотомии, метод простых итераций, метод хорд, метод Ньютона. Скорость сходимости методов.
14. Численное дифференцирование. Задача Коши для обыкновенного дифференциального уравнения. Метод Эйлера, Эйлера с пересчетом, Рунге-Кутты.
15. Постановка задачи машинного обучения с учителем. Схема работы наивного байесовского классификатора. Алгоритм обучения, ошибки при обучении, переобучение.

Операционные системы.

1. Операционные системы. Управление процессами, планирование и диспетчеризация процессов, взаимодействие и синхронизация процессов, тупиковые ситуации. Граф состояний процесса.
2. Структура операционной системы. Ядро операционной системы. Монолитные системы. Многоуровневые системы. Микроядро. Клиент-серверная модель. Операционные системы реального времени. Переключение контекста.
3. Процесс загрузки операционной системы. BIOS, UEFI – назначение, сходства и отличия. Загрузчик на примере GRUB2.
4. Понятия операционной системы. Процессы. Адресные пространства. Организация памяти процесса. Сегменты памяти процесса.
5. Взаимоблокировки (deadlock) в операционной системе. Условия возникновения ресурсных взаимоблокировок. Обнаружение и предотвращение взаимоблокировок. Алгоритм банкира.
6. Файловые системы. Организация файлов, функции файловой системы. Файловые системы FAT, NTFS, ext3. Inode в Linux. Права доступа к файлам в Linux. sgid, suid, sticky bit.
7. Управление дисками. Основные стратегии управления. Пути повышения производительности дисковых накопителей. RAID0, RAID1, RAID3.

8. Классические задачи взаимодействия процессов. Задача обедающих философов. Задача читателей и писателей.

9. Параллельное программирование. Потоки и процессы. Многопоточность. Асинхронность. Поддержка многопоточности в языках программирования C, C++. Отличия между `data race` и `race condition`.

10. Виртуальная память, назначение, основные проблемы. Методы организации. Задачи менеджера виртуальной памяти. Стратегии решения задачи замещения страниц при управлении виртуальной памятью.

11. Операционная система Linux. Отличие от Unix. Дистрибутив операционной системы. Особенности дистрибутива Astra Linux.

12. Создание процесса в ОС Linux. Системные вызовы `fork`, `exec`. Состояние процесса. Процесс-зомби и процесс-сирота. Причины появления, влияние на производительность системы.

Основы программирования на языке высокого уровня.

1. Компиляция программы. Этапы компиляции. Отличия между компилируемыми и интерпретируемыми языками программирования. Приведите примеры таких языков. Директивы препроцессора. Отладка программы. Сборка программы – `makefile`, `make`.

2. Выделение и освобождение динамической памяти в программе. Назначение функций `malloc`, `free` в языке C и их отличие от операторов `new`, `delete` в языке C++.

3. Основы языков программирования C и C++. Переменные, указатели, ссылки. Массивы, структуры, объединения и битовые поля. Явное и неявное приведение типов. Тип `auto`.

4. Умные указатели. Отличия между `std::unique_ptr`, `std::shared_ptr`, `std::weak_ptr`. Утечки памяти. Операторы `new` и `delete`. Модели памяти. Время жизни объекта. Идиома RAII.

5. Объектно-ориентированное программирование. Инкапсуляция. Указатель `this`. Специальные методы класса. Статические методы и статические данные. Константные методы. Конструктор копирования и перемещения в C++. `Rvalue` и `lvalue`. Использование `std::move`.

6. Объектно-ориентированное программирование. Наследование. Множественное наследование.

7. Объектно-ориентированное программирование. Статический полиморфизм. Динамический полиморфизм. Перегрузка операторов, функций. Виртуальные методы класса.

8. Стандартная библиотека `Standard Template Library` (Контейнеры, итераторы, алгоритмы). Библиотеки `Boost C++`.

9. Лямбда выражения. Области применения. Вызов лямбда-выражения, передача параметров. Использование лямбда-выражения, как параметра функции. Список захвата.

10. Шаблоны в языке C++. Шаблоны функций. Перегрузка шаблона. Шаблоны классов. Вариативный шаблон.

11. Многопоточное программирование на языке C++. `Mutex`, `recursive mutex`. Модели памяти. Атомарные операции. `std::future`, `std::promise`. Корутины в C++.

12. Анализ производительности программы. Закон Амдала, Густавсона. Оценка USL. Влияние использования векторных инструкций на производительность программы.
13. UML диаграммы. Диаграмма классов. Диаграмма объектов. Диаграмма компонентов. Диаграмма прецедентов. Диаграмма состояний. Назначение UML диаграмм.
14. Принципы SOLID. Принцип единственности ответственности, открытости/закрытости.
15. Принципы SOLID. Принцип подстановки Барбары Лисков, разделения интерфейсов, инверсии зависимости.
16. Архитектура программного обеспечения. Границы разделения программных элементов. Монолитные системы – достоинства и недостатки. Чистая архитектура.

Программируемые логические интегральные схемы.

1. Общие (системные) свойства микросхем программируемой логики. Классификация программируемых логических интегральных схем по архитектурным признакам, по уровню интеграции, по количеству циклов перепрограммирования.
2. Приведите классификацию цифровых ИС. Опишите особенности каждого из приведенных классов, пояснив роль ПЛИС среди них. Опишите маршрут проектирования устройств на основе ПЛИС.
3. Программируемые пользователем вентиляемые матрицы (FPGA, функциональные блоки, система межсоединений, блоки ввода-вывода, системные свойства).
4. Отличие ПЛИС CPLD от FPGA типов. Система коммутации, функциональные блоки.
5. Маршрут автоматизированного проектирования устройств на основе ПЛИС. Опишите проблемы сопряженного проектирования систем на основе ПЛИС.
6. Охарактеризуйте интерфейс JTAG: назначение, история возникновения, состав сигналов. Метод граничного сканирования при помощи интерфейса JTAG.
7. Системы на кристалле (SoC), определение, структура. Проблемы и методы проектирования систем на программируемых кристаллах.
8. Конструкции циклов и ветвления в Verilog-HDL. Объясните отличия, с точки зрения синтезируемой аппаратуры, условной конструкции if и конструкции ветвления case. Приведите пример, нарисуйте схемы элементов, синтезируемых в том и другом случае. Отличие между блокирующим и неблокирующим присваиванием в Verilog HDL.

Цифровая схемотехника.

1. Общие положения о триггерах. Определения. RS триггер. Синтез структур RS триггера в базисах И-НЕ и ИЛИ-НЕ. Законы функционирования. Характеристические таблицы. Временные диаграммы работы. Разновидности RS триггеров.
2. Синтез произвольных триггерных устройств. Синхронные триггеры. Универсальные синхронные D- и JK-триггеры. Алгоритм работы, временные диаграммы, характеристические таблицы. Синтез триггерных устройств на базе D- или JK- триггеров.
3. Регистры. Определения и классификация. Универсальные регистры. Примеры схем, реализуемых на регистрах. Сдвиговые регистры. Синтез структуры сдвигового регистра на D- и JK- триггерах.

4. Синтез структур. Полные графы переходов сдвиговых регистров. Делители частоты, проектируемые на сдвиговых регистрах. Кольцевые счётчики.
5. Базовые структуры счётчиков: счётчики с параллельным, сквозным, последовательным и групповым переносом. Синтез асинхронных счётчиков. Показать на примере синтеза любого 3-х или 4-хразрядного счётчика.
6. Дешифраторы. Классификация и определение. Повышение разрядности дешифрируемого слова. Дешифратор как многофункциональный узел. Реализация селектора с использованием дешифратора.
7. Мультиплексоры. Уравнение мультиплексора. Увеличение разрядности. Универсальный селектор-мультиплексор.
8. Сумматоры. Определение, классификация и параметры. Виды однобитного сумматора. Накапливающие сумматоры. Увеличение разрядности суммируемых слов.

Электротехника.

1. Основные понятия электротехники. Элементы электрических цепей. Законы Ома и правила Кирхгофа. Расчёт простых цепей при постоянных токах и напряжениях.
2. Характеристики и свойства синусоидальных сигналов. Изображение синусоидальных функций в виде векторов и комплексных чисел. Мгновенная, активная, реактивная и полная мощность. Особенности расчётов электрических цепей при синусоидальных токах и напряжениях.
3. Уравнения по методу контурных токов. Метод узловых потенциалов. Частотные свойства R, L, C двухполюсников.
4. Разложение несинусоидальной функции в тригонометрический ряд. Общие характеристики несинусоидальных токов, напряжений и ЭДС. Особенности измерений при несинусоидальных сигналах. Расчёт линейных цепей при несинусоидальных токах, напряжениях и ЭДС.
5. Резонанс токов. Частотные свойства параллельного контура. Резонансные эффекты в сложных цепях, классификация и параметры.
6. Уравнения четырёхполюсников. Эквивалентные схемы четырёхполюсника. Соединения четырёхполюсника. Активный четырёхполюсник. Характеристические параметры четырёхполюсника.
7. Образование трёхфазных цепей ЭДС и основные обозначения. Соединение трёхфазной системы в звезду и треугольником. Мощность в трёхфазных системах.
8. Разряд катушки индуктивности на резистор. Включение катушки индуктивности на постоянное напряжение. Включение цепочки RL на синусоидальное напряжение.
9. Разряд конденсатора на резистор. Включение цепочки RC на постоянное напряжение. Включение цепочки RC на синусоидальное напряжение.
10. Переходные характеристики цепи. Расчёт цепей при воздействии ЭДС произвольной формы.
11. Преобразование Лапласа. Свойства преобразования Лапласа. Переход от изображения к оригиналу. Особенности интегрального преобразования Фурье.
12. Преобразование Лапласа. Правила Кирхгофа и закон Ома в операторной форме. Переход от изображения к оригиналу.

Электроника.

1. Проводники, полупроводники и диэлектрики. Твердотельная электроника. Метод Чохральского. p-n переход. ВАХ p-n перехода. Смещение p-n перехода. Диффузия и дрейф в p-n переходе. Переход полупроводник-металл. Полупроводниковые приборы. Зависимость сопротивления p-n перехода от внешних факторов.

2. Диод и его назначение в схемах. Теоретическая и реальная ВАХ диода. Прямое и обратное смещение диода. Область пробоя диода. Схема однофазного двухполупериодного выпрямителя. Интеграл средневыхпрямленного выходного напряжения.

3. Стабилитрон. ВАХ и назначение стабилитрона. Дифференциальное сопротивление стабилитрона. Схема включения стабилитрона. Коэффициент стабилизации в схеме со стабилитроном. Стабистор и схема включения. Светодиод. Фотодиод. Оптопара. Варикап. Туннельный диод. TVS-диод.

4. Транзисторы. Классификация по основным параметрам. Классификация по структуре. Биполярный транзистор: общие сведения, внутренняя структура, диодная модель, модель Эберса-Молла.

5. Транзисторы. Классификация по основным параметрам. Классификация по структуре. Полевой транзистор: общие сведения, устройство и принцип работы транзистора с затвором в виде p-n перехода. Типовые передаточные характеристики. Основные характеристики из спецификации на полевой транзистор.

6. Рабочая точка каскада на транзисторе. Факторы, влияющие на положение рабочей точки. Варианты установки рабочей точки. Стабилизация рабочей точки. Термокомпенсация. Коллекторная стабилизация. Эмиттерная стабилизация. Нелинейные искажения. Каскадная схема.

7. Схема и назначение дифференциального каскада. Разновидности схем и назначений дифференциальных каскадов, их преимущества и недостатки. Дифференциальный сигнал. Синфазный сигнал. Расчёт коэффициента усиления дифф. составляющей и коэффициента ослабления синфазной составляющей.

8. Усилитель постоянного тока. Назначение. Варианты реализации, их преимущества и недостатки. Дрейф нуля. Токовое зеркало, варианты реализации, преимущества и недостатки каждой из реализаций.

9. Операционный усилитель. Определение ОУ. Основные свойства идеального ОУ. Внутренняя структура ОУ. Назначение каждого из функциональных блоков в структуре ОУ. Схемы включения ОУ.

10. Операционный усилитель. Определение ОУ. Основные свойства идеального ОУ. Схемы на ОУ и реализуемые ими формулы: неинвертирующий усилитель, повторитель, инвертирующий усилитель, сумматор, интегратор, дифференциатор, вычитающий усилитель, преобразователь ток в напряжение.

11. Операционный усилитель. Определение ОУ. Основные свойства идеального ОУ. Отличия характеристик реального ОУ от идеального ОУ. Влияние характеристик реального ОУ на работу схемы. Разновидности операционных усилителей.

12. Линейный стабилизатор. Основные характеристики линейного стабилизатора. Импульсные стабилизаторы. Основные характеристики импульсных стабилизаторов. Пример простейшей схемы линейного стабилизатора напряжения. Вывод формулы выходного напряжения.

13. Карта передаточных характеристик полевых транзисторов. Схемы логических вентилях NOT, NAND, NOR, AND, OR, XOR на полевых транзисторах. Таблицы истинности и принцип работы. Расчёт параметров вентиля.

Список рекомендуемых источников:

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник для вузов. 4-е изд. - СПб.: Питер, 2014. - 944 с.
2. Таненбаум Э., Уэзеролл Д. Компьютерные сети. 5-е изд. - СПб.: Питер, 2013. - 960 с.
3. Маркелов А. А. Введение в технологии контейнеров и Kubernetes-М.: ДМК Пресс. – 2019.
4. Хохштейн Л., Мозер Р. Запускаем Ansible. – М.: ДМК, 2018.
5. Матвеев М.Д. Astra Linux. Установка, настройка, администрирование. СПб.: издательство наука и техника, 2023. -416 С., ИЛ.
6. Ли К., Альбитц П. DNS и BIND, 5_е издание. – Пер. с англ. – СПб.: Символ_Плюс, 2008. – 712 с., ил.
7. Таненбаум Э., Бос Х. Современные операционные системы. 4-е изд. — СПб.: Питер, 2015. — 1120 с.: ил. — (Серия «Классика computer science»). ISBN 978-5-496-01395-6.
8. Моргунов, Е. П. PostgreSQL. Основы языка SQL: учеб. пособие / Е. П. Моргунов; под ред. Е. В. Рогова, П. В. Лузанова. — СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 336 с.
9. Хайнеман Д., Пояяис Г., Сеяков С. Алгоритмы. Справочник с примерами на C, C++, Java и Python, 2-е изд.: Пер. с англ //СПб.: ООО “Альфа-книга. – 2017.
10. Томас Х. Кормен. Алгоритмы: построение и анализ Кормен, Чарльз И. Лейзерсон, Рональд Л. Ривест, Клиффорд Штайн; 3-е изд.; Пер. с англ. Красиков ИВ. – 2013.
11. Кнут Д. Э. Искусство программирования для ЭВМ. Том 1. Основные алгоритмы — М.: Мир, 1976. — 735 с.
12. Кнут Д. Э. Искусство программирования для ЭВМ. Том 2. Получисленные алгоритмы — М.: Мир, 1977. — 724 с.
13. Кнут Д. Э. Искусство программирования для ЭВМ. Том 3. Сортировка и поиск — М.: Мир, 1978. — 844 с
14. Дэвид М. Харрис и Сара Л. Харрис. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера.
15. Беклемишев Д. Н., Орлов А. Н., Переверзев А. Л. Микропроцессорные средства и системы: Курс лекций //М.: МИЭТ. – 2013.
16. Таненбаум Э. С. Архитектура компьютера: [пер. с англ.]. – Издательский дом" Питер", 2011.
17. Хеннесси Д. Л., Паттерсон Д. А. Компьютерная архитектура. Количественный подход. Издание 5-е //М.: ТЕХНОСФЕРА. – 2016.
18. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика: — Т.2. Дифференциальное и интегральное исчисление. — М.: Дрофа, 2004.
19. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Т.3. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. - М.: Дрофа, 2004.

20. Гончаров В.А. Методы оптимизации: учебное пособие. - М.: Высшее образование, 2009.
21. Алфимов Г. Л. Специальные разделы математического анализа. – 2011.
22. Кожухов И. Б. Математическая логика и теория алгоритмов (Текст): Учеб. пособие //М: МИЭТ. – 2004.
23. Верещагин Н. К., Шень А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 2. Языки и исчисления. Учебное пособие. – 2013.
24. Верещагин Н. К., Шень А. Лекции по математической логике и теории алгоритмов. Часть 3. Вычислимые функции. Учебное пособие. – 2013.
25. Вержбицкий В.М. Численные методы. Линейная алгебра и нелинейные уравнения. — М.: Изд-во ОНИКС 21 век, 2005.
26. Вержбицкий В.М. Численные методы. Математический анализ и обыкновенные дифференциальные уравнения. — М.: Изд-во ОНИКС 21 век, 2005.
27. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. — М.: Физматлит, 2006.
28. Лесин В.В., Лисовец Ю.П. Основы методов оптимизации: Учебное пособие. 3-е., испр. – СПб.: Лань, 2011. – 352 с.
29. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Физматлит, 2002. – 496 с.
30. Новиков Ф.Н. Дискретная математика для программистов. — СПб.: Питер, 2004. – 304с.
31. Свешников А.Г., Тихонов А.Н. Теория функций комплексной переменной. — М.: Физматлит, 2002. – 304 с.
32. Умняшкин С.В. Основы теории цифровой обработки сигналов [Текст] : Учеб. пособие / С.В. Умняшкин. - 5-е изд., испр. и доп. - М. : Техносфера, 2020. - 550 с. - (Мир цифровой обработки). - ISBN 978-5-94836-557-2 : 920-00.
33. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику: учеб. пособие для вузов. / Под ред. В.А. Садовниченко. — 3-е изд., стер. — М.: Высшая школа, 2008. – 384 с.
34. Проститенко О. В., Халимон В. И., Рогов А. Ю. Моделирование дискретных систем на основе сетей Петри //СПб.: СПбГТИ (ТУ). – 2017.
35. Хайкин С. Нейронные сети. Полный курс. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: «Вильямс», 2006.
36. Орлов С.А. Теория и практика языков программирования [Текст] : Учебник / С. А. Орлов. - СПб.: Питер, 2013. - 688 с.
37. Шлее М. Qt 5.10. Профессиональное программирование на C++. СПб.: БХВ-Петербург, 2018. — 1072 с.
38. Мартин Р. Чистый код: создание, анализ и рефакторинг. — СПб.: Питер, 2019. — 464 с.: ил.
39. Мартин Р. Чистая архитектура. Искусство разработки программного обеспечения. — СПб.: Питер, 2018. — 352 с.: ил.
40. Гамма Э., Ричард Х., Роберт Д., Джон В. Паттерны объектно-ориентированного проектирования. – Издательский дом "Питер", 2020.
41. Грушвицкий Р. И., Мурсаев А. Х., Угрюмое Е. П. Проектирование систем на микросхемах программируемой логики. — СПб.: БХВ -Петербург, 2002. — 608 с.
42. Клайв Максфилд. Проектирование на ПЛИС. Курс молодого бойца. –М.: Додэка XXI, 2007.

43. Уэкерли Дж. Проектирование цифровых устройств. Т. 1-2 – М.: Постмаркет, 2002.
44. Воробьев Н.В., Якунин А.Н. Схемотехника ЭВМ: Учеб.пособие. Ч. 1: Комбинационные узлы / М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ). - М.: МИЭТ, 2009. - 160 с. - ISBN 978-5-7256-0553-2. Шифры: 004.3(075.8) - В-751.
45. Воробьев Н.В., Якунин А.Н. Схемотехника ЭВМ: Учеб.пособие. Ч. 2: Последовательностные узлы / М-во образования и науки РФ, Федеральное агентство по образованию, МГИЭТ(ТУ). - М.: МИЭТ, 2009. - 284 с. - ISBN 978-5-7256-0554-9. Шифры: 004.3(075.8) - В-751.
46. Потехин В.А. Схемотехника цифровых устройств: учебное пособие для вузов - Томск: В-Спектр, 2012.-250с.
47. Мурзин Ю. М., Волков Ю. И. Электротехника. – 2007.
48. Бессонов Л. А. Теоретические основы электротехники. Электромагнитное поле. – Общество с ограниченной ответственностью Издательство ЮРАЙТ, 2023. – С. 317-317.
49. Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники //М.: Бином. – 2016.
50. Панков И. Г., Миловзоров О. В. ЭЛЕКТРОНИКА. – 2021.
51. Джонс М. Х. Электроника-практический курс //М.: Постмаркет. – 1999. – Т.10.

5. ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ

Максимальное количество баллов за ответ на один вопрос составляет 25 баллов.

Критериями оценки знаний по ответам на вопросы являются:

- понимание сущности излагаемого материала;
- грамотность изложения сути вопроса, умение использовать научную и специальную терминологию и вести диалог с комиссией;
- способность иллюстрировать ответ на теоретический вопрос практическими примерами.

Оценка каждого ответа определяется следующим образом:

Оценки от 23 до 25 баллов ставится абитуриенту, в ответе которого приводятся полные сведения по заданному вопросу, демонстрируется всестороннее, систематическое и глубокое знание материала, материал изложен логично, последовательно и не требует дополнительных пояснений, даются ответы на все вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценки от 19 до 22 баллов ставится абитуриенту, в ответе которого приводятся основные сведения по заданному вопросу, демонстрируются полные знания материала, ответ сформулирован с незначительными ошибками на теоретический вопрос, и полным ответе на дополнительные вопросы экзаменационной комиссии.

Оценки от 16 до 18 баллов ставится абитуриенту, в ответе которого приводятся не полные сведения по заданному вопросу, демонстрируются слабые знания учебного материала, но в объеме, достаточном для дальнейшей учебы в магистратуре, имеются затруднения с ответами на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Оценки до 15 баллов ставятся абитуриенту, в ответе которого приводятся не полные сведения по заданному вопросу, демонстрируются существенные пробелы в знаниях, наличие значительных ошибок в ответе, абитуриент не может разъяснить сути содержания того, что он представил в качестве ответа на вопрос, не даются ответы на дополнительные вопросы членов экзаменационной комиссии.

Максимальная суммарная балльная оценка ответа на собеседовании составляет 75 баллов.

Итоговая оценка абитуриента определяется коллегиально членами экзаменационной комиссии на основании голосования простым большинством. При равном числе голосов голос председателя является решающим.

Результаты проведения вступительных испытаний оглашаются в день проведения вступительных испытаний по окончании собеседования.

Прием вступительного испытания в форме собеседования производится экзаменационной комиссией в соответствии с расписанием и списками абитуриентов, подготовленными приемной комиссией.

Директор Института МПСУ,
руководитель магистерской программы
«Встраиваемые вычислители: от
устройств IoT до робототехнических
комплексов»

А.Л. Переверзев

Руководитель магистерской программы
«Высокопроизводительные
вычислительные системы»

А.Н. Якунин

Заместитель директора Института МПСУ
по образовательной деятельности

Д.В. Калеев

«15» января 2024 г.