

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского»



«Утверждаю»

Проректор по учебной и
методической деятельности

Н.В. Кармазина

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступления на обучение
по образовательной программе высшего образования – программе
магистратуры
по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Разработчики программы:

Милюков В.В., кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой компьютерной инженерии и моделирования Физико-технического института ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Зуев С.А., кандидат технических наук, доцент кафедры компьютерной инженерии и моделирования Физико-технического института ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

Таран Е.П., кандидат физико-математических наук, доцент кафедры компьютерной инженерии и моделирования Физико-технического института ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского»

1. Пояснительная записка

1.1. Цель испытания: проверка и оценка знаний поступающих в магистратуру по базовым курсам и по дисциплинам профиля.

1.2. Поступающий в магистратуру должен знать:

- основы построения и архитектуры ЭВМ, современные технические и программные средства взаимодействия с ЭВМ,
- технологию разработки алгоритмов и программ, основы объектно-ориентированного подхода к программированию,
- основные стандарты в области инфокоммуникационных систем и технологий, основы Интернет-технологий,
- принципы построения современных операционных систем и особенности их применения,
- базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения,
- теоретические основы архитектурной и схемотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов,
- методы и средства обеспечения информационной безопасности компьютерных систем и сетей.

1.3. Поступающий в магистратуру должен уметь:

- работать с современными операционными системами, системами программирования,
- настраивать конкретные конфигурации операционных систем,
- разрабатывать инфологические и даталогические схемы баз данных,
- настраивать и конфигурировать компьютерную сеть.

2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Алгоритмы и методы вычислений. Понятие алгоритма. Свойства, виды и способы описания алгоритмов. Классификация языков программирования. Парадигмы программирования. Понятие о структурах данных. Простые структуры и типы данных. Составные линейные типы данных. Массив. Очередь. Стек. Дек. Линейные списки. Составные нелинейные типы данных. Древоподобные структуры данных. Элементы теории графов. Алгоритмы обработки данных. Алгоритмы сортировки и поиска. Параллельные алгоритмы. Параллельный поиск. Параллельная сортировка. Параллельные алгоритмы на графах. Современные алгоритмы обработки данных. Рекурсивные алгоритмы. Жадные алгоритмы. Оценка сложности алгоритмов и программ. Критерии оценки сложности программ. Виды сложностей. Пространственная сложность: Временная сложность. Асимптотическая оценка сложности.

Этапы математического моделирования. Источники погрешностей при моделировании. Принципы итерационных методов. Методы численного интегрирования. Методы прямоугольников, трапеций, Симпсона, метод Монте-Карло. Оценка погрешности квадратурных формул. Схемы контроля погрешности с половинным шагом. Методы на неравномерной сетке. Методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Обзор методов решения СЛАУ. Метод исключений Гаусса с выборкой ведущего элемента. Итерационные методы решения систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений. Методы половинного деления и золотого сечения. Метод простых итераций. Метод Ньютона (касательных). Метод секущих. Интерполяция и экстраполяция функций. Интерполяционный метод Лагранжа. Кубические сплайны. Аппроксимация тригонометрическими функциями. Численные методы дискретной оптимизации. Методы динамического программирования, ветвей и границ, жадный метод, муравьиный алгоритм, генетические методы. Симплекс метод.

Объектно-ориентированное программирование. Базовые понятия и принципы ООП в C#. Инкапсуляция, наследование и полиморфизм. Классы и объекты (экземпляры классов). Поля, свойства, методы. Модификаторы видимости в C#. Конструкторы и деструкторы. Стратегии доступа к полям класса. Сигнатура методов. Вызов методов, передача и возвращение значений по ссылке в метод. Перегрузка методов. Переопределение методов. Статические методы. Методы с несколькими параметрами. Система типов языка C#. Преобразования типов (явные, неявные, пользовательские и с помощью вспомогательных классов). Управление проверкой арифметических преобразований. Операторы языка C#. Перегрузка операторов. Переменные и

выражения. Математические и логические операции. Массивы языка C#. Массивы объектов. Коллекции. Строки. Изменяемые и неизменяемые строковые классы. Структуры и перечисления. Абстрактные классы. Интерфейсы. Интерфейсы и абстрактные классы (области использования). Статические, виртуальные и интерфейсные свойства. Индексаторы и многомерные индексаторы. Делегаты и события. Функции обратного вызова. Анонимные функции. Лямбда выражения. Асинхронные вызовы. События. Динамические типы и шаблоны. Класс Reflection. Динамическое связывание событий с их обработчиками. Отладка и обработка исключительных ситуаций. Создание собственных исключений. Паттерны проектирования.

Web-программирование. Клиент-серверные технологии Web Протокол HTTP. Назначение и применение CSS. Основные понятия CSS, их назначение, определение и использование при форматировании HTML-документа. Таблицы стилей (CSS). Базовые свойства и селекторы CSS. Специфичность CSS селекторов. Особенности применения CSS свойств: display, position, float и др. CSS анимации, множественный фон, transitions. Адаптивная верстка. Flexbox. Семантическая вёрстка Микроформаты. Введение в JavaScript. История развития. Синтаксис, базовые элементы языка. Типы данных JavaScript. Массивы, объекты, функции. Замыкания в JavaScript. JavaScript как прототипно-ориентированный язык. Наследование. Взаимодействие JS с HTML документом. Введение в DOM-модель. DOM-модель. JS и специфичные элементы HTML 5: canvas, video, audio, webWorker, webStorage и др. Серверные технологии веб-программирования. Ajax. Серверный JavaScript. NodeJS. Событийное программирование.

Компьютерные сети и методы кодирования. Основные понятия компьютерных сетей. Классификации сетей. Методы доступа к среде передачи данных: маркерный, CDMA/CD, CDMA/CA. Сетевые архитектуры: одноранговые сети, клиент-серверные, p2p. Физическая и логическая топология сети, базовые сетевые топологии и комбинированные топологические решения. Типы адресации в сетях. Сетевые модели, модель взаимодействия открытых связанных систем (OSI). Инкапсуляция, принципы сегментации данных. Модель TCP/IP в сравнении с OSI. Общие понятия протоколов. Стеки коммуникационных протоколов TCP/IP, IPX/SPX. Структура и особенности IP адреса. Определение маски подсети. Адресация IPv6. Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Характеристики каналов передачи данных. Характеристики протоколов канального уровня. ARP. Стандарты IEEE 802.x. Группа стандартов 802.3: Ethernet, Fast Ethernet, Gigabit Ethernet. Структура кадра Ethernet. Межсетевое взаимодействие. Принципы объединения сетей на основе протоколов сетевого уровня. Особенности работы протокола IP, формат

пакета IPv4. Особенности работы протокола IPv6. Протоколы транспортного уровня TCP и UDP, форматы сегмента и дейтаграммы. Функциональные особенности сеансового, представительского и прикладного уровней. Настройка протокола TCP/IP в операционных системах. Применение диагностических утилит протокола TCP/IP. Особенности работы протоколов стека TCP/IP: FTP, TFTP, SNMP, POP, IMAP, SMTP, ICMP, SMB, telnet, SSH и т.п. Режимы работы FTP. Коммуникационное оборудование сетей. Коммутируемые соединения. Выделенные линии. Основы маршрутизации. Функции маршрутизатора. Статическая маршрутизация. Динамические протоколы маршрутизации. Метрики. RIP. OSPF. Основы проектирования сетей. EIGRP. Балансировка нагрузки в сетях. Основы коммутации в сетях. VLAN и их применение. Основы сетевой безопасности. Листы доступа. Стандартные и расширенные ACL. Настройка и особенности работы NAT и PAT. Настройка DHCP сервера. Сетевое администрирование, настройка и особенности функционирования NCP, SysLog, SSH. Использование системных политик. Анализаторы сети. Сетевое управление. Сетевые службы. Web-серверы. Технологии последней мили. Маршрутизаторы класса SOHO. Методы кодирования в сетях: NRZI, AMI, манчестерский код. Количество информации и неопределенность. Энтропия как мера неопределенности и ее свойства для дискретных сообщений. Дискретные и непрерывные сообщения. Избыточность сообщений. Цель кодирования. Равномерные простые и составные цифровые коды. Помехоустойчивое кодирование. Построение кодов с заданной исправляющей способностью. Систематические коды. Код с четным числом единиц. Код с удвоением элементов. Инверсный код. Коды Хэмминга. Основные свойства циклического кода и способы построения. Итеративные коды. Рекуррентные коды.

Сети и телекоммуникации. Классификация систем электросвязи. Уровни передачи. Первичные сигналы электросвязи и их физические характеристики. Телефонные сигналы. Сигналы звукового вещания. Факсимильные сигналы. Телевизионные сигналы. Сигналы передачи данных. Каналы передачи, их классификация и основные характеристики. Канал передачи как четырехполюсник. Типовые каналы передачи. Построение двусторонних каналов. Развязывающие устройства, требования к ним и их классификация. Анализ резисторной дифференциальной системы. Обобщенная структурная схема многоканальной системы передачи. Методы разделения канальных сигналов. Взаимные помехи между каналами. Структурная схема системы передачи с частотным разделением каналов (ЧРК). Групповой принцип построения систем передачи с ЧРК. Структурная схема системы передачи с временным разделением каналов (ВРК). Формирование канальных сигналов.

Переходные влияния между каналами систем передачи с ВРК. Импульсно-кодовая модуляция. Квантование сигнала по уровню. Шумы квантования. Кодирование квантованных отсчетов. Виды синхронизации в цифровых системах передачи. Обобщенная структурная схема цифровой системы передачи. Особенности передачи электромагнитных колебаний по оптическому кабелю. Обобщенная структурная схема волоконно-оптической системы передачи. Основные узлы оптических систем передачи. Лазеры и светодиоды. Затухание оптического излучения в ОВ. Оптические усилители. Упрощенная структурная схема беспроводной линии связи. Общие принципы построения радиорелейных систем связи. Спутниковые системы связи. Основные характеристики цифровых транкинговых систем. Принцип построения сотовых систем связи. Стандарты сотовой связи.

Базы данных.

Модели данных. Особенности реляционной модели данных. Таблицы реляционной БД. Основные типы полей. Создание простой не нормализованной базы данных. Первичные, вторичные и внешние ключи. Реляционные отношения между таблицами (один-ко-многим и др.). Ссылочная и семантическая (смысловая) целостность. Нормализация таблиц базы данных. Методы и средства нормализации. Нормальные формы. Архитектура баз данных. Понятие транзакции. Специфика многопользовательской работы с базой данных. Установка и настройка реляционных связей между таблицами. Назначение и основные функции языка SQL. Достоинства и недостатки языка SQL. Операторы SQL. Общая структура оператора SELECT и примеры его использования. Использование предложения WHERE, арифметических и логических операторов. Использование псевдонимов полей и таблиц, сортировка записей и вычисляемые поля в SQL-запросе. Агрегатные функции и группировка записей в SQL-запросе. Операторы BETWEEN, IN, UPPER, LIKE. Использование подзапросов в предложении FROM. Использование подзапросов в предложении WHERE. Операторы EXISTS, ALL, SOME. Внутреннее соединение таблиц. Внешние соединения таблиц. Использование CAST, UNION, IS NULL. Сцепление строк. Операторы INSERT, UPDATE и DELETE. Операторы CREATE (DROP) DATABASE, CREATE (DROP) TABLE. Оператор ALTER TABLE. Особенности различных реализаций языка SQL. Варианты вывода заданного количества записей и условные (тернарные) операторы. Ограничение максимального количества выводимых записей. Построение запросов на основе нестандартных функций языка SQL. Представления. Триггеры. Хранимые процедуры. MySQL. Репликация. MariaDB. PostgreSQL. Аутентификация. PAM modules. База данных MongoDB.

Операционные системы и системное администрирование. Понятие операционной системы, основные функции ОС. Эволюция операционных систем. Системы разделения времени. Классификация и структура ОС. Сетевые ОС. Сертификация ОС и программ. Лицензии GNU, GNU/GPL. Отечественные ОС. Архитектура ОС. Организационная структура ядра ОС. Системные вызовы. Процессы и потоки. События и состояния процессов. IPC. Межпроцессное взаимодействие. Управление процессами. Планирование процессов. Алгоритмы планирования. Кооперация и взаимодействие процессов. Мультипроцессные системы. Синхронизация исполнения. Алгоритмы синхронизации. Особенности взаимодействия процессов. Высокоуровневые механизмы синхронизации. Семафоры. Мьютексы. Взаимоблокировки. Работа в Ядре ОС. Введение в системное программирование в ядре ОС. Модули. Работа с модулями ОС. Виртуальные системы. JMV. Контейнеры. Гипервизоры. Хранение данных. Файловые системы. Управление памятью. Ресурсы и ACL. Unix permissions. Аудит и журналирование. Идентификация и аутентификация пользователей в ОС. Золотые правила сетевого и системного администрирования. Методы развертывания ОС. Установка ПО. Установка из исходных кодов. Контрольные суммы. Настройка Веб-сервера, модели обработки запросов. Nsswitch. Linux NSS. Пример работы клиента. Система AAA. Загрузка Linux, LILO и MBR, GRUB, Init. Процесс загрузки ОС. Управление сетевой подсистемой. Утилиты Arp, netstat в Linux. Диагностика. Настройка сетевой инфраструктуры на Linux. Iproute, Iptables.

Основы информационной безопасности. Предмет изучения Федеральный закон 149-ФЗ «Об информации, информационных технологиях и защите информации». Терминология и основные понятия в сфере информационной безопасности. Угрозы информационной безопасности: их возникновение, классификация и анализ. Основы управления доступом на примере ОС Linux. Уязвимости операционных систем: переполнение буфера, форматирующие строки. Уязвимости сетей: отказ в обслуживании, перехваты TCP/IP. Наиболее известные эксплойты и эксплуатируемые ими уязвимости. Аутентификация и идентификация, уязвимости парольной защиты. Аудит и обнаружение вторжений: программные, аппаратные средства. Криптография и шифрование: обзор систем, алгоритмов, программных и технических средств. Классификация сетевых атак. Способы обнаружения и противодействия атакам удаленного доступа. Основные методы оценки рисков и управления информационной безопасностью. Федеральный закон «О безопасности ключевой информационной инфраструктуры РФ» 187-ФЗ. Система ГосСОПКА.

Информатика и аппаратное обеспечение ПК. Современный ПК. Основные комплектующие ПК. Порты ввода-вывода. Устройства ввода информации. Сетевые интерфейсы ПК. Устройства вывода информации. BIOS. Порядок загрузки ПК. Системные ресурсы. Классификация ПО. Программа с точки зрения программиста, процессора, компилятора. Архитектура фон-Неймана. Принципы фон-Неймана. Компиляция. Интерпретация. Транслятор. Линкер. Алгоритм преобразования исходного кода в программу. Менеджер памяти в системном программировании. Языки ассемблера. Особенности, примеры. Способы представления двоичной информации при арифметических операциях. Препроцессоринг. Макросы и функции. Виды модулей при сборке программы. Архитектура 8080. Архитектура 8086. Ассемблер 8086. РОН и регистр флагов 8086. Регистры специального назначения 8086. Разрядность 8086. Способы адресации данных 8080. Метка. Имя. Мнемоника. Операнд. Комментарии. Относительная регистрация. Регистры DS. Литералы. Сегментная адресация памяти. Стековые регистры. Расположение стека. Подпрограмма. Вызов подпрограммы. Регистровая, непосредственная, прямая, косвенная адресации. Директивы. Псевдокоманды определения переменных. Типы данных. Способы объявления массивов. Команды пересылки данных и загрузки регистров. Команды арифметических операций. Особенности выполнения арифметических операций. Команды логических операций. Прерывания. Виды прерываний. Прямая работа с видеопамью.

Список рекомендованной литературы для подготовки:

Алгоритмы и методы вычислений:

1. Бахвалов, Н.С. Численные методы : учебник / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. — 9-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 636 с. — ISBN 978-5-00101-836-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126099> (дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Копченова, Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах : учебное пособие / Н.В. Копченова, И.А. Марон. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-0801-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/96854> (дата обращения: 31.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Объектно-ориентированное программирование:

1. Сайт Metanit.com
2. Сайт Microsoft/ MSDN
3. Кудрина, Е. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C#: учебное пособие для бакалавриата и специалиста / Е. В. Кудрина, М. В. Огнева. Издательство Юрайт, 2019. - 322 с. - (Серия: Бакалавр. Академический курс).

Компьютерные сети и методы кодирования:

1. Э. Таненбаум, Д. Уэзеролл «Компьютерные сети» - 6-е изд. Санкт-Петербург. Издательство: «Питер», 2023. 992с.

Сети и телекоммуникации:

1. Гельбух С.С. Сети ЭВМ и телекоммуникации. Архитектура и организация: Учебное пособие. — СПб.: Издательство «Лань», 2019. — 208 с. <https://e.lanbook.com/reader/book/118646/#1>
2. Самуйлова К.Е., Шалимов И.А., Кулябова Д.С. Сети и телекоммуникации: учебник и практикум для академического бакалавриата. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 363 с. <https://biblio-online.ru/viewer/seti-i-telekommunikacii-432824#page/1>

Базы данных:

1. Новиков, Б.А. Основы технологий баз данных / Б.А. Новиков ; под редакцией Е.В. Рогова. – Москва: ДМК Пресс, 2019. – 240 с. – ISBN 978-5-94074-820-5. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/123699>.
2. Ревунков, Г.И. Проектирование баз данных: учебное пособие / Г.И. Ревунков, Н.А. Ковалева, Е.Ю. Силантьева. – Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2018. – 48 с. – ISBN 978-5-7038-4718-3. – Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com/book/103499>.

Операционные системы и системное администрирование:

1. Староверова, Н.А. Операционные системы [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.А. Староверова, Э.П. Ибрагимова. — Электрон. дан. — Казань: КНИТУ, 2016. — 312 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/101906>. — Загл. с экрана.
2. Керриск Майкл. Linux API. Исчерпывающее руководство/ Майкл Керриск. — Питер, 2018. — 1248 с.

Основы информационной безопасности:

1. Зуев С.В. Учебное пособие по курсам «Основы информационной безопасности» и «Введение в информационную безопасность» - КФУ.- Симферополь .- 2020.
2. Зегжда, Петр Дмитриевич. Основы информационной безопасности: учебное пособие / П. Д. Зегжда, Е. А. Рудина; Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. — Санкт-Петербург: Изд-во Политехн. ун-та, 2008 (Санкт-Петербург, 2020).

Информатика и аппаратное обеспечение ПК:

1. Информатика I [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.Л. Артёмов [и др.]. — Электрон. дан. — Москва : ТУСУР, 2015. — 234 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/110322>. — Загл. с экрана.
2. Симонович С. В. Информатика. Базовый курс: Учебник для вузов. 3-е изд. Стандарт третьего поколения. - Питер. - 2018. - 640 с.