

**Министерство образования и науки РФ
Пензенский государственный университет
Политехнический институт**

ПРОГРАММА

вступительных испытаний в магистратуру на направление подготовки

**09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
(магистерская программы: «Вычислительные машины,
комплексы, системы и сети», «Системы автоматизированного
проектирования»)**

Пенза 2015

Программа вступительного испытания разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 – Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1420.

Дисциплины и их основные разделы, выносимые на экзамен

Арифметические и логические основы вычислительных систем

Основные понятия и определения теории графов. Способы задания графов. Подграфы. Матрицы графов, маршруты и связность, циклы. Нахождение кратчайших путей в графе. Деревья и их свойства.

Алгоритмы. Основные понятия, свойства алгоритмов. Алгоритмы и вычислимость. Способы записи алгоритма. Оптимизация алгоритмов. Рекурсивные функции.

Основные этапы компьютерного решения задач. Методы проектирования программных продуктов. Структурное проектирование и программирование.

Арифметические основы ЭВМ. Системы счисления. Формы и стандарты представления чисел ЭВМ. Алгоритмы выполнения арифметических и логических операций с фиксированной и плавающей запятой.

Электротехника, электроника и схемотехника

Электрическая цепь и её составляющие: электрический ток, напряжение, схема, сопротивление, активное и реактивное сопротивления, ветвь, узел, контур, линейная и нелинейная цепь.

Источники и параметры синусоидальных э.д.с. и их свойства: электрические машины и их обратимость, достоинства применения переменного тока, трёхфазная сеть, линейное и фазовое напряжения, их взаимосвязь, нулевой провод.

Электрические трансформаторы: возможная конструкция, первичная и

вторичная обмотки, соотношения токов и напряжений в обмотках, коэффициент полезного действия.

Типовые интегральные логические узлы. Регистры, счетчики, сумматоры, дешифраторы, мультиплексоры, арифметико-логические устройства. Выполняемые функции, разновидности.

Электрические сигналы и их свойства и применения: сигнал, электрический сигнал, аналоговый и цифровой сигналы и их свойства, способы представления цифровых сигналов, гармонический и импульсный сигналы, их параметры и возможные применения.

Усилители. Назначение, условное обозначение, основные параметры (коэффициент усиления по напряжению, току, мощности, входное сопротивление, выходная мощность). Операционные усилители: области применения, особенности работы с отрицательной обратной связью.

Микропроцессорные системы и микроконтроллеры

Принцип программного управления. Назначение, состав и структурная организация процессоров. Системы команд. Способы адресации. CISC и RISC процессоры.

Арифметические устройства ЭВМ. Организация и структура арифметических устройств с фиксированной и плавающей запятой.

Устройства управления. УУ с жесткой и программируемой логикой.

Организация памяти современных ЭВМ. Иерархия памяти. Кэш память. Виртуальная память. Защита памяти.

Микропроцессоры. Архитектура МП общего назначения. Организация микро-ЭВМ на базе однокристальных микропроцессоров.

Микроконтроллеры. Назначение, особенности архитектуры, основные встроенные периферийные модули (порты ввода/вывода, таймеры, компараторы), организация памяти программ и данных.

ЭВМ и периферийные устройства

Организация ввода-вывода данных в ЭВМ. Каналы ввода-вывода. Принципы подключения периферийных устройств.

Интерфейсы вычислительных систем. Классификация и примеры реализации.

Классификация технические характеристики внешних запоминающих устройств.

Печатающие устройства. Электромеханические устройства посимвольной и построчной печати. Методы немеханической печати: лазерные, струйные и термические печатающие устройства.

Устройства ввода-вывода данных с линий связи. Преобразование сигналов с линии связи. Методы передачи и защита от ошибок.

Алгоритмические языки и программирование

Общие сведения о языках программирования. Классификация языков: машинно-ориентированные и процедурно-ориентированные языки.

Основные принципы объектно-ориентированного программирования. Понятие объекта. Инкапсуляция данных. Полиморфизм. Наследование.

Общая характеристика процедурно-ориентированного языка. Алфавит. Основные объекты языка. Представление данных. Основные операторы языка. Подпрограммы в языке.

Организация и хранение данных. Массивы, таблицы, списки. Файловые системы. Файлы: описания и операции.

Методы проектирования программ. Метод нисходящего проектирования программ. Метод восходящего проектирования программ. Метод смешанного проектирования. Метод объектно-ориентированного проектирования.

Особенности представления и обработки данных в ЭВМ. Классификация типов представления данных на машинном уровне. Преобразование типов числовых данных.

Понятие макроопределения, макрокоманды и макрорасширения.
Структура и операторы формирования макроопределения.

Подпрограммы. Организация подпрограмм. Передача управления.
Передача параметров и возврат результатов.

Операционные системы

Понятие и структура программного обеспечения. Системное и прикладное программное обеспечение. Операционная система, системные обрабатывающие программы. Утилиты.

Операционная система (ОС). Принципы построения ОС. Обзор и классификация ОС.

Понятие процесса, свойства и классификация процессов. Управление процессами. Способы диспетчеризации процессов. Синхронизация параллельных процессов. Семафоры и их использование для управления процессами.

Понятие ресурса, свойства и классификация ресурсов. Управление памятью.

Виды файлов и структура файла. Операции и основные функции файловой системы.

Общие сведения об операционных системах, цели применения ОС, структура ОС. Модель взаимодействия компонентов операционной системы. Классификация ОС.

Базы данных

Понятие базы данных и системы управления базами данных. Модели данных.

Информация и информационные системы. Жизненный цикл информационных систем. Основные этапы жизненного цикла.

Основные этапы проектирования базы данных. Концептуальное, логическое и физическое проектирование базы данных.

Реляционная модель данных. Структуры данных. Отношения. Ограничения модели. Ограничения целостности сущностей и ограничение целостности внешних ключей.

Реляционная модель данных. Операции реляционной модели. Реляционная алгебра и реляционное исчисление.

Распределенная обработка и распределенные базы данных. Запросы и транзакции. Физическая организация данных в СУБД. Методы доступа к файлам в СУБД.

Организация и функции СУБД. Языки описания данных и манипулирования данными. Сервисные подсистемы СУБД.

Информационное право

Понятие информации. Основные виды информации. Право на информацию.

Спам: понятие и правовые методы борьбы с ним.

Правовые проблемы сети Интернет. Защита персональных данных.

Правовое регулирование информационных отношений в области коммерческой тайны.

Проектирование САПР

Понятие автоматизированного проектирования. Принципы системного подхода. Основные понятия системотехники. Иерархические уровни проектирования.

Основные задачи автоматизированного проектирования. Стадии проектирования. Содержание технических заданий на проектирование. Классификация параметров, используемых при автоматизированном проектировании. Итерационный подход к проектированию: задачи анализа и синтеза проектных решений.

Типовые проектные процедуры. Структура САПР. Разновидности САПР. Требования к техническому обеспечению САПР.

Классификация и подходы к постановке задач синтеза проектных решений. Структурный и параметрический синтез. Критерии оптимальности. Множество Парето. Классификация методов математического программирования.

Автоматизация конструкторского проектирования электронной аппаратуры

Постановка комбинаторных задач в терминах булевого программирования. Задача линейного назначения. Методы отсечения Гомори. Венгерский алгоритм. Задача коммивояжера. Цикл Гамильтона. Задача о покрытии. Задачи маршрутизации транспортных средств. Задачи синтеза расписаний. Метод ветвей и границ.

Основные задачи конструкторского проектирования. Иерархические уровни конструкций ЭВМ. Задачи синтеза конструктивов: задача компоновки, задача размещения, задача трассировки.

Постановка задачи компоновки: типизация, покрытие, разрезание. Основные алгоритмы решения задач компоновки.

Задачи размещения элементов и основные критерии размещения. Типы задач размещения. Классификация алгоритмов размещения.

Задачи трассировки и основные критерии трассировки. Способы прокладки цепей на монтажно-коммутационном пространстве. Волновой алгоритм трассировки. Лучевой алгоритм трассировки. Канальные алгоритмы трассировки.

ЭВМ и периферийные устройства

Типы вычислительных систем (ВС), используемых в САПР. Архитектура ЭВМ. Основные параметры и классификация ЭВМ. Система команд ЭВМ. Структурная схема процессора. Специализированные процессоры, их роль в САПР. Общие сведения и классификация устройств памяти. Иерархическая структура памяти ЭВМ.

Сети ЭВМ и телекоммуникации

Типы вычислительных сетей. Методы доступа в локальных вычислительных сетях. Разновидности сетей Ethernet. Характеристики и типы каналов передачи данных. Сетевая модель OSI. Стек протоколов TCP/IP. Адресация в Internet. Проблемы информационной безопасности.

Арифметические и логические основы вычислительной техники

Множества и отношения. Операции над множествами. Функции. Отношения эквивалентности. Отношения порядка. Нечеткие множества. Булевы функции. Алгебра булевых функций. Декомпозиция булевых функций. Графы и модельные графы.

Методы моделирования

Требования к математическим моделям САПР. Классификация математических моделей, используемых в САПР. Представление структуры объектов в виде графов и эквивалентных схем.

Аналитические модели систем массового обслуживания (СМО). Имитационное моделирование СМО.

Геометрическое моделирование в САПР

Классификация геометрических моделей. Представление кривых с помощью сплайновой аппроксимации, метода Безье, В-сплайнов. Аналитические модели поверхностей. Параметрические модели поверхностей.

Компьютерная графика и 3D моделирование

Основные этапы и методы визуализации изображений. Операция отсечения. Геометрические преобразования: перенос, масштабирование, поворот. Однородные координаты. Понятие общей матрицы преобразования. Операции удаления невидимых линий и поверхностей. Векторный и растровый способы хранения графической информации.

Базовое программное обеспечение САПР

Разработка программного обеспечения САПР. Выбор инструментальных средств: основные понятия о базовых языках программирования и СУБД.

Визуальные среды программирования. Среды быстрой разработки приложений. Типы CASE-систем. Семейство методологий IDEF.

Унифицированный язык моделирования UML. Методики проектирования объектно-ориентированных систем на базе UML.

Модели и методы искусственного интеллекта

Использование методов искусственного интеллекта в САПР. Архитектура экспертных систем.

Информационное обеспечение САПР

Организация баз данных и знаний в автоматизированных системах. Информационные модели объектов проектирования и словарь предметной области - библиотека базовых элементов. Представление знаний: фреймы, семантические сети, правила продукций. Системы управления базами данных (СУБД): области применения, структура, характеристики.

Модели данных. Иерархическая, сетевая, реляционная, многомерная, объектно-ориентированная модели. Этапы проектирования БД: концептуальное, логическое и физическое проектирование. Нормализация отношений в РБД.

Лингвистическое и программное обеспечение

Основные понятия теории формальных грамматик. Классы формальных грамматик. Контекстно-зависимые и контекстно-независимые грамматики. Методы трансляции, схемы построения трансляторов. Металингвистические формулы Бэкуса—Наура. Синтаксические диаграммы.

Технологии программного обеспечения

Технологии структурного и объектно-ориентированного программирования. Конструирование абстрактных типов данных. Иерархия

классов. Базовые и производные классы. Простое и множественное наследование. Перегрузка методов и операций обработки данных в классах объектов. Абстрактные классы.

Список литературы

Дисциплина: Теоретические основы проектирования средств ВТ

1. Таненбаум Э., Архитектура компьютера. - СПб.: Питер, 2007.
2. Горнец Н., Рощин А. ЭВМ и периферийные устройства. Компьютеры и вычислительные системы М.: Academia, 2012

Дисциплина: Схемотехника средств ВТ и систем управления

1. Е.П.Угрюмов, Цифровая схемотехника: учебн. пособие для вузов. - 3-е изд. перераб. и яоп. - СПб: БХВ-Петербург, 2010
2. С.Н. Лехин. Схемотехника ЭВМ.-2010.
3. Вейсов Е.А. Микропроцессоры и микроконтроллеры в вычислительных системах : учеб. пособие / Е. А. Вейсов, О. В. Непомнящий. – Красноярск : ИПЦ КГТУ, 2006.

Дисциплина: Организация процессоров ЭВМ

1. Цилькер Б. Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем. СПб.: Питер, 2006.
2. Гук М., Юров В. Процессоры Pentium 4, Athlon и Duron. - СПб.: Питер, 2002.
3. Таненбаум Э. Архитектура компьютеров. СПб.: Питер, 2007.
В.В.Корнеев, А.В.Киселев Современные микропроцессоры, 3-е изд., перераб. и доп. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003.
4. Корнеев В.В. Параллельные вычислительные системы. - М.: Нолидж, 1999.
5. Касперски К. Техника оптимизации программ. Эффективное использование памяти. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003.

6. Грушин В.В. Выполнение математических операций в ЭВМ. Погрешности компьютерной арифметики: Учебное пособие / СПбГЭТУ "ЛЭТИ". СПб., 1999.

7. Папков В.И. Система памяти ЭВМ (Функциональный подход). Учеб. пособие. СПб.: Изд.центр СПбГМТУ. 2002.

8. Столлингс В. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. 5-е издание. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002.

Дисциплина: Внешние устройства ЭВМ

1. Горнец Н., Рошин А. ЭВМ и периферийные устройства. Компьютеры и вычислительные системы М.: Academia, 2012.

2. Горнец Н., Рошин А. ЭВМ и периферийные устройства. Устройства ввода-вывода М.: Academia, 2013.

Дисциплина: Алгоритмические языки и программирование

1. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов,- СПб: Питер, 2010.

2. Аблязов Р. Программирование на ассемблере на платформе x86-64. - ДМК Пресс, 2011.

3. Бьерн Страуструп. , Программирование. Принципы и практика использования C++. -Вильямс, 2011..

Дисциплина: Системное программное обеспечение

1. Гордеев А.В., Молчанов А.Ю, Системное программное обеспечение, - СПб.: Питер, 2003.

2. Соммервилл И.. Инженерия программного обеспечения. — Издательство Вильямс, 2002. — 624 с.

Дисциплина: Базы данных

1. Малыхина М. П. Базы данных: основы, проектирование, использование: учебник для ВУЗов. – СПб.: BHV, 2007. – 528 с.
2. Пирогов В. Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: учеб. пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 528 с.
(ЭБС «ZnaniUM.COM», URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=350672>)
3. Базы данных: конспект лекций / Коллектив Авторы // Сайт «Mreadz.com. Самая крупная библиотека. Читальный зал онлайн» – [Электронный ресурс, URL: http://mreadz.com/category/kompyutery%20i%20internet/comp_db].
4. Кузнецов С.Д. Основы баз данных: учебное пособие. – М.: БИНОМ, 2012. – 484 с. (Библиотека ПГУ).
5. Еременко А.В., Долгова И.А., Щербакова С.В. Базы данных: учебник. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2010. – 112 с. (Библиотека ПГУ).

Дисциплина: Информационное право

1. Акопов Г.Л. Информационное право. М.: Феникс, 2008.
2. Бачило И. Л. Информационное право. М.: Высшее образование, Юрайт-Издат, 2009.
3. Бачило И.Л., Лопатин В. Н., Федотов М. А. Информационное право./Под ред. академика РАН Б. Н. Топорнина. СПб.: Издательство Р. Асланова «Юридический центр Пресс», 2005.
4. Чеботарева А.А. Информационное право: учебное пособие. М.: Юридический институт МИИТ, 2014. – 162 с.

Дисциплина: Проектирование САПР

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. М.: МГТУ им. Баумана, 2000. (Библиотека ПГУ)
2. Вермишев Ю.Х. Основы автоматизации проектирования. М.: Радио и связь, 1988. (Библиотека ПГУ)

3. Малюх В. Введение в современные САПР: курс лекций – М.:ДМК-Пресс, 2014. - 192 с. (Библиотека ПГУ)
4. Ли, Кунву. Основы САПР. CAD/ CAM /CAE / К. Ли. - СПб. : Питер, 2004. - 580 с.
5. Буч Г., Рамбо Дж., Джекобсон А. Язык UML — руководство пользователя. М.: ДМК Пресс, 2000. (Библиотека ПГУ)

Дисциплина: Автоматизация конструкторского проектирования электронной аппаратуры

1. Гридин В.Н. Теоретические основы построения базовых адаптируемых компонент САПР МЭА. М.: Наука, 1989.
2. Корячко В.П., Курейчик В.М., Норенков И.П. Теоретические основы САПР. Учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1987. (Библиотека ПГУ)
3. Горбатов В.А. Фундаментальные основы дискретной математики. Информационная математика: Учебник для вузов. - М.: Наука. Физматлит, 2009.
4. Новиков Ф.А. Дискретная математика для программистов - СПб: Питер, 2010.
5. Акулич, И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах : учебное пособие / И. Л. Акулич. - 3-е изд., стереотип. - СПб. : Лань, 2011. - 352 с

Дисциплина: ЭВМ и периферийные устройства

1. Цилькер Б. Я., Орлов С. А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для вузов. - СПб.: Питер, 2011. (Библиотека ПГУ)
2. В.В Горнец Н.Н., Рошин А.Г., Соломенцев В.В. Организация ЭВМ и систем – М.: Академия, 2006
3. Таненбаум Э. Архитектура компьютеров. СПб.: Питер, 2007 (Библиотека ПГУ)

Дисциплина: Сети ЭВМ и телекоммуникации

1. Олифер В.Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы - СПб.:Питер, 2010. (Библиотека ПГУ)
2. Бождай А.С., Финогеев А.Г. Сетевые технологии. Учебное пособие – Пенза: Изд-во ПГУ, 2009, 213с. (Библиотека ПГУ)
3. Таненбаум, Э. Компьютерные сети / Э. Таненбаум. - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2007. - 992 с. (Библиотека ПГУ)

Дисциплина: Арифметические и логические основы вычислительной техники

1. Грушин В.В. Выполнение математических операций в ЭВМ. Погрешности компьютерной арифметики: Учебное пособие / СПбГЭТУ "ЛЭТИ". СПб., 1999.
2. Структурная организация и архитектура компьютерных систем. 5-е издание. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2002.

Дисциплина: Методы моделирования

1. Острейковский В.А. Теория систем. М.: Высш. школа, 1997.
2. Рыков А.С. Методы системного анализа: многокритериальная и нечеткая оптимизация, моделирование и экспертные оценки - М.: Экономика, 1999. (Библиотека ПГУ)
3. Мазалов В.В. Математическая теория игр и приложения – СПб.:Лань, 2010.
4. Корячко В.П., Курейчик В.М., Норенков И.П. Теоретические основы САПР. Учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1987. (Библиотека ПГУ)

Дисциплина: Геометрическое моделирование в САПР

1. А. Л. Хейфец [и др.] Инженерная 3D - компьютерная графика [Текст] : учеб. пособие/ под ред. А. Л. Хейфеца. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Юрайт, 2012. - 464 с. (Библиотека ПГУ)

2. М. Н. Краснов, Н. Ф. Барышев Руководство для выполнения заданий по инженерной и компьютерной графике : учебное пособие в ; под ред. Е. М. Кирина ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008. - 116 с. (Библиотека ПГУ)

Дисциплина: Компьютерная графика и 3D моделирование

1. Михаил Николаевич Петров, Владимир Петрович Молочков Компьютерная графика [Текст] : учебник . - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 592 с. : ил. - (Учебник для вузов). (Библиотека ПГУ)
2. Ремонтов А.П., Ремонтова Л.В. Компьютерная графика: учебное пособие – Пенза, изд-во ПензГУ, 2008 – 96 с. (Библиотека ПГУ)
3. Блинова Т.А., Пореев В.Н. Компьютерная графика: учебное пособие – СПб.: Корона принт, 2006 – 520 с. (Библиотека ПГУ)

Дисциплина: Базовое программное обеспечение САПР

1. Современные операционные системы / Э. Таненбаум. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2006. - 1038 с. (Библиотека ПГУ)
2. Операционные системы [Текст] : учебник / Александр Владимирович Гордеев. - 2-е изд. - СПб. : Питер, 2005. - 416 с. (Библиотека ПГУ)
3. Корячко В.П., Курейчик В.М., Норенков И.П. Теоретические основы САПР. Учебник для вузов. М.: Энергоатомиздат, 1987. (Библиотека ПГУ)

Дисциплина: Модели и методы искусственного интеллекта

1. Уотрманс Д. Введение в экспертные системы. М.: Мир, 1989.
2. Ларичев О.И. Теория и методы принятия решений - М.: Логос, 2000.
3. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям [Текст] : учебное пособие / Н. Б. Паклин, В. И. Орешков. - 2-е изд., испр. - СПб. : Питер, 2013. - 704 с.
4. Рутковская Д. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы / Д. Рутковская, М. Пилиньский, Л. Рутковский ; пер. с польск. И. Д. Рудинского. - М. : Горячая линия - Телеком, 2007. - 452 с. (Библиотека ПГУ)

Дисциплина: Информационное обеспечение САПР

1. Буч Г., Рамбо Дж., Джекобсон А. Язык UML — руководство пользователя. М.: ДМК Пресс, 2000 (Библиотека ПГУ).
2. Малыхина М. П. Базы данных: основы, проектирование, использование: учебник для ВУЗов. – СПб.: ВНУ, 2007. – 528 с.
3. Пирогов В. Ю. Информационные системы и базы данных: организация и проектирование: учеб. пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009. — 528 с.
4. Кузнецов С.Д. Основы баз данных: учебное пособие. – М.: БИНОМ, 2012. – 484 с. (Библиотека ПГУ).
5. Еременко А.В., Долгова И.А., Щербакова С.В. Базы данных: учебник. – Пенза: Изд-во ПГУ, 2010. – 112 с. (Библиотека ПГУ).

Дисциплина: Лингвистическое и программное обеспечение

1. Т. В. Черушева Проектирование программного обеспечения [Текст] : учебное пособие - Пенза : Пенз. гос. ун-т, 2014. - 172 с. (Библиотека ПГУ).
2. С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер Технологии разработки программного обеспечения [Текст] : современный курс по программной инженерии: учебник - 4-е изд. - СПб. : Питер, 2012. - 608 с. : ил. - (Учебник для вузов). (Библиотека ПГУ).
3. Бьерн Страуструп Язык программирования C++ - М.:Бином, 2011. (Библиотека ПГУ).
4. Бьерн Страуструп Программирование. Принципы и практика использования C++ - М.: Вильямс, 2011.

Дисциплина: Технологии программного обеспечения

1. Кнут Д. Искусство программирования – М.:Вильямс, 2011.
2. Бьерн Страуструп Язык программирования C++ - М.:Бином, 2011. (Библиотека ПГУ).

3. Бьерн Страуструп Программирование. Принципы и практика использования C++ - М.: Вильямс, 2011.
4. Павловская, Татьяна Александровна C/C++. Программирование на языке высокого уровня : учебник для магистров и бакалавров - СПб.: Питер, 2012 - 461 с. (Библиотека ПГУ).
5. С.В. Шибанов, Е. Н. Дубровина Основы программирования на языке C++: учебное пособие/ ; под ред. Б. Г. Хмелевского; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2008. - 112 с. (Библиотека ПГУ).

Председатель комиссии по проведению
вступительных испытаний на направление

Д.В.Пашенко