

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вятский государственный университет»
(ВятГУ)



УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной комиссии
Ректор ВятГУ


В.Н. Пугач

Протокол заседания
приемной комиссии
от 29.09.2017 № 27

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ
ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММЕ
ПОДГОТОВКИ НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ В АСПИРАНТУРЕ

09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
(направленность «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, КОМПЛЕКСЫ И КОМПЬЮТЕР-
НЫЕ СЕТИ»)

СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА, СООТВЕТСТВУЮЩАЯ НАПРАВЛЕННОСТИ
(ПРОФИЛЮ) ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ

**«ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ, КОМПЛЕКСЫ
И КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ»**

Киров
2017

1. Общие положения

Программа вступительных испытаний сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры, в том числе 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 30 октября 2014 г., регистрационный № 1420.

Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника. Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети.

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, включает сферы науки, техники, технологии и педагогики, охватывающие совокупность задач направления «Информатика и вычислительная техника», включая развитие теории, создание, внедрение и эксплуатация перспективных компьютерных систем, сетей и комплексов, математического и программного обеспечения.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу аспирантуры, являются избранная область научного знания, а также научные задачи междисциплинарного характера, содержащие:

- вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);
- высокопроизводительные вычисления и суперкомпьютерная техника;
- математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем;
- технологии разработки технических средств вычислительной техники и программных продуктов.

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу аспирантуры:

- научно-исследовательская деятельность в области функционирования вычислительных машин, комплексов, компьютерных сетей, создания элементов и устройств вычислительной техники на новых физических и технических принципах, методов обработки и накопления информации, алгоритмов, программ, языков программирования и человеко-машинных интерфейсов, разработки новых математических методов и средств поддержки интеллектуальной обработки данных, разработки информационных и автоматизированных систем проектирования и управления в приложении к различным предметным областям;
- преподавательская деятельность по образовательным программам высшего образования.

Цель вступительного испытания: определение степени готовности поступающего к освоению программы подготовки кадров высшей квалификации в аспирантуре по направлению 09.06.01 - Информатика и вычислительная техника (направленность *Вычислительные машины, комплексы и компьютерные сети*), степени обладания достаточным потенциалом для проведения научно-исследовательской работы.

Задачи вступительного испытания:

- 1) Оценить качество знаний поступающего, а именно уровень специальных знаний, касающихся основ информатики и вычислительной техники.
- 2) Оценить уровень исследовательской культуры поступающего, склонность к научно-исследовательской и педагогической деятельности.

3) Оценить навыки поступающего, а именно, выяснить, способен ли он проводить научный анализ проблем, объективно оценивать теории, события, результаты собственного научного исследования, корректно и аргументировано вести дискуссию.

4) Уточнить область научных интересов и, по возможности, выявить мотивы поступления.

Требования к абитуриенту

Должен знать:

- основы теории множеств и теории графов, основы кодирования информации;
- основы теории логических функций, законы булевой алгебры;
- основы синтеза цифровых конечных автоматов;
- основы теории алгоритмов и ее применения, методы построения формальных языков;
- основы теории массового обслуживания, основные методы оптимизации;
- основные структуры данных, основы машинной графики;
- архитектурные особенности современных ЭВМ и систем;
- особенности функционирования суперскалярных и многоядерных процессоров;
- основные методы и этапы проектирования устройств вычислительной техники;
- принципы построения локальных и глобальных вычислительных сетей;
- принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, принципы управления ресурсами;
- методы организации файловых систем, основные методы разработки программного обеспечения;
- синтаксис, семантику и формальные способы описания языков программирования;
- основные технологии распределенного и параллельного программирования, методы и основные этапы трансляции;
- основы проектирования баз данных и знаний;
- принципы построения экспертных систем.

Должен уметь:

- работать с различными типами ЭВМ и микропроцессорных систем;
- проектировать различные устройства вычислительной техники;
- применять стандартные алгоритмические и объектно-ориентированные языки;
- использовать стандартное программное обеспечение и СУБД для решения прикладных задач;

Должен владеть:

- навыками применения основных законов информатики и дискретной математики для решения прикладных задач;
- навыками синтеза и проектирования устройств вычислительной техники;
- навыком применения современных математических методов и программного обеспечения для решения задач науки и техники.

2. Структура вступительного испытания

I. Математическое обеспечение ЭВМ

Дискретная математика

1. Множество и его элементы,
2. Теория логических функций.
3. Теория графов.
4. Теория алгоритмов
5. Прикладная теория цифровых автоматов.
6. Логика. Исчисления высказываний.
7. Логика. Исчисления предикатов.
8. Формальные грамматики и языки.
9. Представление информации в ЭВМ.

Прикладная математика

10. Численные методы.
11. Теория вероятности.
12. Марковские процессы.
13. Методы математической статистики.
14. Методы оптимизации.
15. Теория принятия решений.
16. Теория игр.

II. Технические средства ЭВМ и систем

Микроэлектроника и схемотехника

1. Интегральные микросхемы и основы их построения. Логические элементы.
2. Схемы с повышенной степенью интеграции. Регистры, счетчики, дешифраторы, мультиплексоры и сумматоры.
3. Схемотехника запоминающих элементов. Структура БИС памяти.

Организация ЭВМ

4. Операционные устройства. Классификация и базовые структуры.
5. Устройства управления. Классификация и принципы построения.
6. Адресные и ассоциативные запоминающие устройства. ЗУ типа стек и магазин. Организация кэш-памяти.
7. Архитектура ЭВМ. Система команд Способы адресации. Структуры данных.
8. Процессоры. Базовые структуры. RISC- и CISC-архитектура. Особенности процессоров с явным параллелизмом команд.
9. Многоядерные процессоры. Особенности функционирования суперскалярных процессоров. Графические сопроцессоры (GPU).
10. Организация ввода-вывода и обмен информацией внутри ЭВМ. Система прерываний. Интерфейсы ЭВМ. Периферийные устройства.
11. Диагностика и организация контроля функционирования ЭВМ. Контроль работы процессора, контроль передачи информации.

Вычислительные комплексы, системы и сети

12. История развития средств вычислительной техники. Вклад отечественных учёных. Классификация вычислительных систем. Перспективы развития вычислительной техники.
13. Организация многопроцессорных вычислительных систем. Проблемы систем с общей памятью. Когерентность данных. Протоколы наблюдения. NUMA-системы и протоколы на основе справочника. Особенности ПО.
14. Организация многомашинных систем. Проблемы систем с распределённой памятью. Организация передачи сообщений. Кластеры и Grid-системы.
15. Локальные и глобальные вычислительные сети. Принципы построения сетей. Семиуровневая модель. Современные стандарты для сетевых технологий. Протоколы обмена информации в сетях.
16. Телекоммуникационные системы. АЦП и ЦАП. Мультиплексирование цифровых потоков. Передача цифровых сигналов. Синхронные цифровые телекоммуникационные системы. Передача пакетного трафика. Оптические интерфейсы. Параметры надёжности.

III. Программное обеспечение ЭВМ и систем

Системное программное обеспечение

1. Операционная система. Состав и назначение. Ядро операционной системы.
2. Операционные системы. ОС Windows. Семейство ОС Unix. ОС Linux.
3. Сетевые операционные системы. ОС для кластерных вычислительных систем.
4. Управление периферийными устройствами. Драйверы, типы и назначения.

5. Трансляторы. Интерпретаторы и компиляторы. Многопроходные трансляторы. Лексический, синтаксический и семантический анализ. Генерация внутреннего представления программ.

Инструментальное программное обеспечение

6. Типы языков программирования. Процедурное, функциональное, логическое и объектно-ориентированное программирование.

7. Машинно-ориентированные языки. Ассемблеры.

8. Языки высокого уровня. Семантика языков. Языки логического программирования.

9. Среда программирования. Среды визуального программирования.

10. Технологии программирования. Технологии параллельного и распределённого программирования. Жизненный цикл ПО.

11. CASE-технологии. Применение CASE-систем для разработки ПО.

Прикладное программное обеспечение

12. Программные средства математического моделирования.

13. Системы управления базами данных.

14. Системы автоматизированного проектирования.

15. Экспертные системы.

16. Мультиагентные системы.

3. Содержание вступительного испытания Примерные вопросы вступительного испытания

Раздел I. Математическое обеспечение ЭВМ

Дискретная математика

1. Множество и его элементы, способы задания множеств.
2. Операции над множествами. Алгебра отношений.
3. Теория логических функций. Законы булевой алгебры.
4. Минимизация булевых функций.
5. Основные логические базисы. Синтез комбинационных схем.
6. Теория графов. Способы задания графов.
7. Бинарные деревья. Основные задачи теории графов.
8. Теория алгоритмов. Вычислимость алгоритмов.
9. Машины Тьюринга. Машина Поста.
10. Прикладная теория цифровых автоматов. Модели Мили и Мура.
11. Детерминированные конечные автоматы. Способы задания конечных автоматов.
12. Абстрактный и структурный синтез конечных автоматов.
13. Логика. Модели представления знаний.
14. Исчисления высказываний. Формальная система исчисления высказываний.
15. Логический вывод в исчислении высказываний. Принцип резолюций.
16. Исчисления предикатов. Формальная система исчисления предикатов.
17. Логический вывод в исчислении предикатов. Принцип резолюций.
18. Формальные грамматики и языки. Классификация по Хомскому.
19. Примеры грамматик и языков. Задача разбора. Стековые автоматы.
20. Представление информации в ЭВМ.
21. Системы счисления. Преобразование чисел.

Прикладная математика

22. Теория вероятности. Основные понятия. Аксиомы теории вероятностей.
23. Геометрическое определение вероятностей. Закон распределения вероятностей.
24. Зависимые и независимые события. Вероятность безотказной работы системы.
25. Марковские процессы. Дискретные Марковские процессы.
26. Основы теории массового обслуживания. Моделирование СМО.

27. Методы математической статистики. Основные дискретные модели. Первичная обработка экспериментальных данных.
28. Линейная регрессия и метод наименьших квадратов. Факторный и компонентный анализ.
29. Методы оптимизации. Основные определения и обозначения.
30. Линейное программирование. Задачи нелинейного программирования.
31. Теория принятия решений. Классификация задач ТПР. Основные аксиомы.
32. Определение вероятностей возможных исходов. Дерево принятия решений.
33. Теория игр. Основные определения. Позиционные игры.
34. Статические игры. Динамические игры. Выигрышные стратегии. Прикладное значение теории игр.

Раздел II. Технические средства ЭВМ и систем

Микроэлектроника и схемотехника

1. Интегральные микросхемы. Логические элементы.
2. Интегральные микросхемы. Регистры, счетчики,
3. Интегральные микросхемы. Дешифраторы, мультиплексоры и сумматоры.
4. Схемотехника запоминающих элементов. Каскадирование микросхем памяти.

Организация ЭВМ

5. Операционные устройства. Классификация и базовые структуры.
6. Устройства управления. Классификация и принципы построения.
7. Адресные и ассоциативные запоминающие устройства. ЗУ типа стек и магазин.
8. Организация кэш-памяти.
9. Архитектура ЭВМ. Система команд.
10. Архитектура ЭВМ. Способы адресации. Структуры данных.
11. Процессоры. Базовые структуры. RISC- и CISC-архитектура.
12. Особенности процессоров с явным параллелизмом команд.
13. Многоядерные процессоры.
14. Особенности функционирования суперскалярных процессоров.
15. Графические сопроцессоры (GPU).
16. Организация ввода-вывода и обмен информацией внутри ЭВМ. Система прерываний.
17. Интерфейсы ЭВМ. Периферийные устройства.
18. Диагностика и организация контроля функционирования ЭВМ.

Вычислительные комплексы, системы и сети

19. Классификация вычислительных систем. Классификация Флинна.
20. Организация многопроцессорных вычислительных систем. Проблемы систем с общей памятью.
21. Когерентность данных. Протоколы наблюдения.
22. Когерентность данных. Протоколы на основе справочников.
23. Особенности организации NUMA-систем.
24. Организация многомашинных систем. Проблемы систем с распределённой памятью.
25. Кластерные вычислительные системы.
26. Grid-системы и метакомпьютинг.
27. Статические топологии вычислительных систем.
28. Динамические топологии вычислительных систем.
29. Локальные вычислительные сети. Семиуровневая модель.
30. Глобальные вычислительные сети. Протоколы обмена информации в сетях.
31. Телекоммуникационные системы. Передача пакетного трафика.
32. АЦП и ЦАП. Передача цифровых сигналов. Оптические интерфейсы.

III. Программное обеспечение ЭВМ и систем

Системное программное обеспечение

1. Операционная система. Состав и назначение. Ядро операционной системы.
2. Основные особенности ОС Windows.
3. Семейство ОС Unix.
4. Основные особенности ОС Linux
5. Сетевые операционные системы. ОС для кластерных вычислительных систем.
6. Трансляторы. Лексический, синтаксический и семантический анализ.
7. Интерпретаторы и компиляторы. Генерация внутреннего представления программ.
8. Драйверы, типы и назначения

Инструментальное программное обеспечение

9. Типы языков программирования. Процедурное программирование.
10. Функциональное, и логическое программирование. Язык Пролог.
11. Особенности объектно-ориентированного подхода в программировании.
12. Машинно-ориентированные языки. Ассемблеры.
13. Среды визуального программирования.
14. Технологии программирования. Жизненный цикл ПО.
15. Особенности программирования для систем с общей памятью. OpenMP.
16. Особенности программирования для систем с распределённой памятью. MPI.
17. CASE-технологии. Применение CASE-систем для разработки ПО.

Прикладное программное обеспечение

18. Программные средства математического моделирования.
19. Системы управления реляционными базами данных.
20. Постреляционные СУБД.
21. Системы автоматизированного проектирования.
22. Экспертные системы.
23. Интеллектуальные агенты. Мультиагентные системы.
24. Программные системы и оболочки для разработки мультиагентных систем.

4. Порядок и форма проведения вступительных испытаний

Вступительное испытание проводится в устной форме в виде собеседования по вопросам, перечень которых доводится до сведения поступающих путём публикации на официальном сайте ФГБОУ ВО ВятГУ (см. пункт 3 Программы вступительных испытаний). Результаты вступительного испытания оформляются протоколом. На каждого поступающего ведётся отдельный протокол. Протоколы приема вступительных испытаний хранятся в личном деле поступающего.

5. Шкала оценивания результатов вступительного испытания

Шкала оценивания вступительного испытания – столбальная (от 0 до 100 баллов):

Критерии	Баллы
В полной мере знает теоретический материал, указанный в основных разделах содержания вступительных испытаний.	90 – 100
Знает большую часть теоретического материала, указанного в основных разделах содержания вступительных испытаний, допускает небольшое число незначительных ошибок при ответах на вопросы.	75 - 89
Знает теоретический материал, указанный в основных разделах содержания вступительных испытаний на удовлетворительном уровне, допускает ошибки при ответах на вопросы.	60 - 74
Допускает большое число критических ошибок при ответах на вопросы комиссии по материалам, указанным в основных разделах содержания вступительных испытаний	0 - 59

Минимальный балл, подтверждающий успешное прохождение вступительного испытания (далее минимальное количество баллов) – 60.

6. Список рекомендуемой литературы

Основная литература

1. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для ВУЗов. 2-е изд.– СПб.: Питер, 2011. – 688с.
2. Корнеев В.В., Киселёв А.В. Современные микропроцессоры. 3-е изд., перераб. и доп. – СПб.: БХВ-Петербург, 2008. – 448 с.
3. Хорошевский, В.Г. Архитектура вычислительных систем: учеб. пособие для вузов. – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010. – 512 с.
4. Олифер, В., Олифер, Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб: Питер, 2014. – 787с.
5. Черкасов Г.Н. Надежность аппаратно-программных комплексов – СПб: Питер, 2015. – 478с.
6. Новиков Ф.А., Дискретная математика для программистов. Учебник для вузов, 3-е изд. – СПб.: Питер, 2008. – 384с.
7. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы. Построение и анализ. – М.: ИД «Вильямс», 2013. – 1328 с.
8. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1- 3. – М.: Вильямс, 2000.
9. Ахо А., Лам М., Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы. Принципы, технологии и инструментарий. – М.: ИД «Вильямс», 2008. – 1184 с.
10. Хопкрофт Д. Э., Мотвани Р., Ульман Дж. Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений, 2-е изд. – М.: ИД «Вильямс», 2008. – 528 с.
11. Таненбаум Э. Современные операционные системы. – СПб.: Питер, 2014. –1120с.
12. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования С. – М.: ИД «Вильямс», 2013. – 304 с.
13. Ездаков А. Функциональное и логическое программирование. –Бином, 2011. – 120 с.
14. Тарасевич Ю. Использование пакетов Maple, Mathcad и LATEX2 при решении математических задач и подготовке математических и естественно-научных текстов. – М.: Либроком, 2012. – 136 с.
15. Карпова И. Базы данных. – СПб.: Питер, 2013. – 240 с.
16. Малюх Д. Введение в современные САПР. – М.: ДМК Пресс, 2014. – 192 с.
17. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование. – М.: ИД «Вильямс», 2013. – 1152 с.
18. Авдеев В.А. Периферийные устройства. Интерфейсы, схемотехника, программирование. – М.: ИД «Книга по требованию», 2012. – 848 с.
19. Крылов С.М. Неокибернетика: Алгоритмы, математика эволюции и технологии будущего. – М.: Изд-во ЛКИ, 2008. – 288 с.

Дополнительная литература

20. Мелехин, В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: учебник для вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 560 с.
21. Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А. Вычислительные системы, сети и коммуникации: Учебн. пособие. – М. :Финансы и статистика, 2012. – 736 с.
22. Асмаков С.В. Железо 2014. Компьютер-Пресс рекомендует. – СПб.: Питер, 2014. – 416 с
24. Орлов С.П., Мартемьянов Б.В. Арифметика ЭВМ и логические основы переключательных функций: Учеб. пособие. 3-е изд., испр. и доп. – М.: Машиностроение-1, 2009. – 256 с.

25. Новиков Ю. В., Кондратенко С. В. [Основы локальных сетей. Курс лекций](#). — М.: Интернет-университет информационных технологий, 2015. — [286](#) с.
26. Дейтел Г. Введение в операционные системы. М.: Мир, 1987. — 736 с.
27. Серебряков В. Теория и реализация языков программирования. — М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. — 236 с.
28. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. — М.: Финансы и статистика, 2012. — 539 с.
29. Бржозовский Б.М., Игнатъев А.А., Мартынов В.В., Схиртладзе А.Г. Диагностика и надежность автоматизированных систем. — Старый Оскол, ООО «ТНТ», 2013. — 380с.
30. Щербаков А. Ю. Современная компьютерная безопасность. Теоретические основы. Практические аспекты. — М.: Книжн. мир, 2015. — 352 с.

Разработчики программы вступительного испытания:

Страбыкин Д.А., доктор технических наук, профессор, заведующим кафедрой электронных вычислительных машин ВятГУ

Мельцов В.Ю., кандидат технических наук, доцент кафедры электронных вычислительных машин ВятГУ.