

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



УТВЕРЖДАЮ
Председатель приемной комиссии,
ректор ВятГУ

В.И. Пугач

Протокол заседания
приемной комиссии
от 30.09.2020 № 19

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

09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА
(направленность «ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»)

СПЕЦИАЛЬНАЯ ДИСЦИПЛИНА,
СООТВЕТСТВУЮЩАЯ НАПРАВЛЕННОСТИ (ПРОФИЛЮ) ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИНФОРМАТИКИ»

Киров
2020

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

Программа вступительного испытания предназначена для проведения приема на обучение по образовательной программе высшего образования – программе подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре 09.06.01 Информатика и вычислительная техника (направленность (профиль) Теоретические основы информатики).

Программа вступительного испытания сформирована на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по программам специалитета и (или) программам магистратуры.

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Характеристика профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 09.06.01 Информатика и вычислительная техника. Теоретические основы информатики.

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);
- математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение автоматизированных информационных, вычислительных, проектирующих и управляющих систем;
- высокопроизводительные вычисления и суперкомпьютерная техника;
- 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 (профиль) Теоретические основы информатики), 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 поступающему:

Должен знать:

- основы теории алгоритмов и ее применения, методы построения формальных языков;

- основные структуры данных, основы машинной графики, архитектурные особенности современных ЭВМ;

- синтаксис, семантику и формальные способы описания языков программирования;

- конструкции распределенного и параллельного программирования, методы и основные этапы трансляции; способы и механизмы управления данными;

- принципы организации, состав и схемы работы операционных систем, принципы управления ресурсами;

- методы организации файловых систем, принципы построения сетевого взаимодействия, основные методы разработки программного обеспечения;

- основные модели данных и их организацию, принципы построения языков запросов и манипулирования данными, методы построения баз знаний и принципы построения экспертных систем.

Должен уметь:

- работать на различных типах ЭВМ;

- применять стандартные алгоритмические языки;

- использовать приближенные методы и стандартное программное обеспечение для решения прикладных задач;

- использовать возможности пакетов прикладных программ и баз данных, средства экспертных систем и баз знаний для решения прикладных задач.

Должен владеть:

- навыками применения основных законов информатики и математики для решения прикладных задач;

- навыком применения современных математических методов и программного обеспечения для решения задач науки, техники, экономики и управления и использования информационных технологий в проектно-конструкторской, управленческой и финансовой деятельности.

3. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Содержание разделов и тем вступительного испытания

Раздел 1. Информатика как наука, отрасль промышленности и инфраструктурная область

Тема 1.1. Информатика – наука, отрасль индустрии и инфраструктура.

Информатика как наука, изучающая информацию и ее свойства в естественных, искусственных и гибридных системах. Место информатики в системе наук. Информатика как обрабатывающая информацию отрасль индустрии и инфраструктурная область, ее роль и значение в ускорении научно-технического прогресса.

Тема 1.2. Предметная область информатики.

Информационные проблемы современного этапа научно-технической революции. Современная информационная технология на базе широкого применения вычислительной техники и связи.

Тема 1.3. Понятие информационного продукта и информационной услуги.

Классификация информационных продуктов и услуг. Жизненный цикл информационного продукта. Методы управления производством и распределением информационных продуктов.

Тема 1.4. Информационные ресурсы.

Принципы оценки информации как ресурса общества и объекта интеллектуальной собственности.

Тема 1.5. Информационные технологии и системы.

Определение информационных технологий и систем, их назначение и классификация.

Раздел 2. Математические основы информатики

Тема 2.1. Избранные вопросы высшей математики.

Алгебра и геометрия, математический анализ, математическая логика, дискретная математика, элементы теории нечетких множеств

Теория вероятностей и математическая статистика: вероятности, случайные процессы, статистическое оценивание и проверка гипотез, статистические методы обработки экспериментальных данных. Множественный корреляционно-регрессионный анализ. Классификация без обучения. Классификация с обучением. Канонические корреляции.

Тема 2.2. Прикладная математика.

Математические методы принятия решений; модели линейного программирования.

Тема 2.3. Математические модели информационных технологий и систем: описание, оценка, оптимизация.

Модели описания информационных процессов и технологий. Теоретико-множественное описание сообщений, запросов, массивов документов.

Критерии оценки информационных технологий и систем. Оценки качества поиска (полнота, точность и др.). Вероятностная модель информационно-поисковой системы (ИПС). Теоретико-множественная модель ИПС.

Раздел 3. Технические средства информатики и информационных технологий

Тема 3.1. Физические основы вычислительных процессов.

Основы построения и функционирования вычислительных машин: общие принципы построения и архитектуры вычислительных машин, информационно-логические основы вычислительных машин, их функциональная и структурная организация, память, процессоры, каналы и интерфейсы ввода-вывода, периферийные устройства.

Тема 3.2. Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин.

Архитектурные особенности и организация функционирования вычислительных машин различных классов: многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы, типовые вычислительные структуры и программное обеспечение, режимы работы.

Тема 3.3. Классификация и архитектура вычислительных сетей.

Классификация и архитектура вычислительных сетей, техническое, информационное и программное обеспечение сетей, структура и организация функционирования сетей (глобальных, региональных, локальных).

Тема 3.4. Структура и характеристики систем телекоммуникаций.

Коммутация и маршрутизация телекоммуникационных систем, цифровые сети связи, электронная почта. Эффективность функционирования вычислительных машин, систем и сетей телекоммуникаций, пути ее повышения. Перспективы развития вычислительных средств. Технические средства человеко-машинного интерфейса.

Раздел 4. Программные средства информатики и информационных технологий

Тема 4.1. Классы программных средств.

Операционные системы. Системы программирования. Программные продукты.

Тема 4.2. Операционные системы.

Функции операционной системы (ОС): управление задачами, управление данными, связь с оператором.

Тема 4.3. Системы программирования.

Понятие разработки приложений. Состав системы программирования: язык программирования (ЯП), обработчик программ; библиотека программ и функций. История развития и сравнительный анализ ЯП. Типы данных. Элементарные данные, агрегаты данных, массивы, структуры, повторяющиеся структуры. Вычислительные данные, символьные данные, логические, адресные (метки и пойнтеры), прочие (битовые строки). Понятие блока и процедуры. Операторы ЯП: управления (организация циклов, ветвления процесса, перехода), присваивания, вычисления арифметических, логических, строчных выражений. Стандартные арифметические, логические, строчные функции.

Тема 4.4. Программные продукты (приложения).

Программные пакеты информационного поиска. Оболочки экспертных систем. Понятие открытого и закрытого программного продукта. Системы управления базами данных, состав и структура. Типовые функции СУБД: хранение, поиск данных; обеспечение доступа из прикладных программ и с терминала конечного пользователя; преобразование данных; словарное обеспечение БД; импорт и экспорт данных из(в) файлов ОС ЭВМ. Типовая структура СУБД: ядро, обрамление, утилиты, интерпретатор/компилятор пользовательского языка манипулирования данными.

Тема 4.5. Новейшие направления в области создания технологий программирования.

Программирование в средах современных информационных систем: создание модульных программ, элементы теории модульного программирования, объектно-ориентированное проектирование и программирование. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ: сущность объектно-ориентированного подхода, объектный тип данных, переменные объектного типа, инкапсуляция, наследование, полиморфизм, классы и объекты. Логическое программирование. Компонентное программирование.

Раздел 5. Информационное и лингвистическое обеспечение информационных технологий

Тема 5.1. Предметная область и ее модели.

Объекты, свойства отношения. Основные компоненты информационного обеспечения. Базы данных (БД). Базы знаний.

Тема 5.2. Базы данных.

Основные понятия. Независимость программ и данных. Интегрированное использование данных. Структуры БД. БД и файловые системы. Документальные и фактографические базы данных, базы знаний. Положительный и отрицательный словари. Описание БД. Обработка текстов при загрузке БД. Понятие экспорта-импорта документов-данных.

Тема 5.3. Понятие модели данных.

Иерархическая, сетевая модели данных, сравнительный анализ, противоречия и парадоксы. Реляционная модель данных. Экземпляры отношений, домены, атрибуты.

Операции над отношениями: селекция, проекция, естественное соединение. Понятие реляционной полноты языка манипулирования данными. Модель данных «сущность—связь».

Тема 5.4. Языковые средства информационных технологий.

Информационно-поисковый язык. Язык информационно-логический. Язык процедурно ориентированный. Язык диалога. Естественный язык. Словарный комплекс АИС. Классификаторы. Кодификаторы. Тезаурусы: состав и структура. Языки описания данных и словарь данных. Языки запросов SQL и QBE.

Тема 5.5. Информационный поиск.

Основные понятия и виды. Модели поиска. Стратегии поиска. Понятие об ассоциативном поиске. Подготовка запросов и отчетов. Оперативный и регламентный режим поиска. Формирование отчетов.

Тема 5.6. Базы знаний.

Общие принципы моделирования окружающей среды и мышления человека. Методы представления знаний: классификационные тезаурусные, основанные на отношениях, семантические сети и фреймы, продукционные и непродукционные.

Раздел 6. Телекоммуникационное обеспечение информационных технологий

Тема 6.1. Глобальные информационные сети.

Общие характеристики, основные понятия, структура, организация, основные программные средства, информационные ресурсы (адрес в сети, имя в сети). Основные информационные средства и ресурсы сети.

Тема 6.2. Обмен файлами.

Архитектура взаимодействия программ. Настройка программы-сервера. Электронная почта. Принципы организации системы электронной почты. Программа-сервер сообщений. Организация почтовых ящиков. Программы подготовки сообщений и рассылки. Формат почтового сообщения. Телеконференции. Принципы организации программного обеспечения телеконференции. Подписка. Сервер телеконференции. Структура почтового сообщения. Стиль диалога. Почтовые файловые серверы. Почтовый сервер: назначение и принципы работы. Команды сервера. Система приоритетов в системе электронной почты.

Тема 6.3. Конкретные информационные и файловые системы в сети Internet.

WWW (World Wide Web). Принципы организации. Архитектура информационных массивов. Языки запросов. Средства отображения информации. Организация гипертекстового документа. Язык разметки HTML. Встроенные графические образы. Программы отображения и воспроизведения нетекстовой информации. Протокол обмена HTTP. Организация глобальной гипертекстовой сети.

Раздел 7. Правовое обеспечение информатики и информационных технологий

Тема 7.1. Государственная политика в сфере обеспечения информационной безопасности.

Понятие информационной безопасности. Жизненно важные интересы в информационной сфере. Угрозы жизненно важным интересам в информационной сфере. Принципы обеспечения информационной безопасности. Функции государственной системы по обеспечению информационной безопасности. Место законодательства в сфере обеспечения информационной безопасности в системе российского права.

Тема 7.2. Защита прав на объекты интеллектуальной собственности.

Понятие и структура интеллектуальной собственности. Международное сотрудничество в области защиты интеллектуальной и промышленной собственности. Всемирная организация интеллектуальной собственности (ВОИС).

Тема 7.3. Правовая охрана и защита авторских и смежных прав.

Источники, объекты и субъекты авторского права. Защита авторских и смежных прав. Правовая охрана и защита патентного права и прав на средства индивидуализации. Источники, объекты и субъекты патентного права и прав на средства индивидуализации.

Тема 7.4. Защита информационных технологий, систем и прав на них.

Информационное оружие в информационной войне. Особенности правовой охраны и защиты прав на информационные системы и ресурсы. Виды противников или «нарушителей». Три вида возможных нарушений информационной системы. Основные положения теории информационной безопасности информационных систем. Модели безопасности и их применение. Анализ способов нарушений информационной безопасности. Использование защищенных компьютерных систем. Методы криптографии. Основные технологии построения защищенных информационных систем.

Раздел 8. Теория машинного обучения

Тема 8.1. Основные понятия и задачи теории машинного обучения.

Постановка задач обучения по прецедентам. Объекты и признаки. Типы шкал: бинарные, номинальные, порядковые, количественные. Типы задач: классификация, регрессия, прогнозирование, кластеризация. Примеры прикладных задач.

Основные понятия: модель алгоритмов, метод обучения, функция потерь и функционал качества, принцип минимизации эмпирического риска, обобщающая способность, скользящий контроль.

Тема 8.2. Байесовские методы классификации.

Оптимальный байесовский классификатор. Теорема об оптимальности байесовского классификатора. Наивный байесовский классификатор.

Тема 8.3. Метрические методы классификации.

Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения.

Тема 8.4. Нейросетевые методы классификации и регрессии.

Биологический нейрон, персептрон. Функции активации. Многослойные нейронные сети, алгоритм обратного распространения ошибки.

Тема 8.5. Метод опорных векторов в задачах классификации.

История и идея метода опорных векторов. Понятие оптимальной разделяющей гиперплоскости. Случай линейной разделимости. Случай отсутствия линейной разделимости. Ядра и спрямляющие пространства. Методы обучения SVM. Многоклассовая классификация на основе SVM.

Примерный перечень вопросов вступительного испытания

1. Предметная область современной информатики. Информационные проблемы.
2. Понятие информационного продукта и информационной услуги.
3. Методы и средства кодирования информации в виде данных.
4. Проектирование моделей данных.
5. Системы управления базами данных.
6. Математические методы принятия решений.
7. Основные понятия и виды информационного поиска.
8. Информационно-поисковые системы.
9. Математические теории языков и грамматик, теории конечных автоматов и теории графов.
10. Основы построения и функционирования вычислительных машин.

11. Многомашинные и многопроцессорные вычислительные системы.
12. Классификация и архитектура вычислительных сетей.
13. Языки и системы программирования.
14. Основные виды программных продуктов.
15. Объектно-ориентированный подход к проектированию и разработке программ.
16. Логическое программирование.
17. Языковые средства информационных технологий.
18. Глобальные информационные сети.
19. Основные принципы обмена файлами.
20. Принципы организации WWW.
21. Защита прав на объекты интеллектуальной собственности.
22. Основные задачи и методы информационной безопасности.
23. Постановка задач обучения по прецедентам. Объекты и признаки. Типы шкал: бинарные, номинальные, порядковые, количественные.
24. Типы задач машинного обучения: классификация, регрессия, прогнозирование, кластеризация. Примеры прикладных задач.
25. Основные понятия: модель алгоритмов, метод обучения, функция потерь и функционал качества, принцип минимизации эмпирического риска, обобщающая способность, скользящий контроль.
26. Оптимальный байесовский классификатор. Теорема об оптимальности байесовского классификатора. Наивный байесовский классификатор.
27. Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения.
28. Нейросетевые методы классификации и регрессии: биологический нейрон, персептрон. Функции активации.
29. Многослойные нейронные сети, алгоритм обратного распространения ошибок.
30. Метод опорных векторов в задачах классификации: история, идея метода. Понятие оптимальной разделяющей гиперплоскости. Случай линейной разделимости.
31. Случай отсутствия линейной разделимости. Ядра и спрямляющие пространства.
32. Методы обучения SVM.
33. Многоклассовая классификация на основе SVM.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание проводится экзаменационной комиссией, полномочия и порядок деятельности которой определяются локальным нормативным актом ВятГУ.

Вступительное испытание проводится с использованием дистанционных образовательных технологий в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ с применением технологии прокторинга, посредством которой осуществляется идентификация личности поступающего; контроль соблюдения поступающим настоящих Правил приема при выполнении им вступительного испытания; фиксация нарушений поступающим настоящих Правил приема при выполнении им вступительного испытания (при наличии).

Для прохождения вступительного испытания **поступающий обязан:**

1. получить инструкцию по прохождению вступительных испытаний с использованием дистанционных образовательных технологий и выполнить предусмотренные инструкцией требования, в том числе дать согласие на обработку персональных данных и подтвердить наличие указанных ниже технических средств для прохождения вступительного испытания;
2. самостоятельно обеспечить себя необходимыми для прохождения вступительного испытания техническими средствами:
 - а) персональный или мобильный компьютер, подключенный к сети Интернет со скоростью доступа не менее 10 Мбит/с;

- б) браузер, совместимый с Google Chrome (Chrome, Opera, Яндекс.Браузер);
- в) операционная система не ниже Windows 10, MacOS.
- г) веб-камера, микрофон и наушники или аудиосистема, обеспечивающие получение и передачу видео- и аудиоинформации между поступающим и экзаменационной комиссией, проктором.

Вступительное испытание проводится **с сочетанием устной и письменной формы** и включает два этапа:

1. письменная часть – письменный ответ на билет вступительного испытания в личном кабинете поступающего в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ;
2. устная часть – устное собеседование с экзаменационной комиссией в комнате видеоконференцсвязи по билету вступительного испытания в личном кабинете поступающего в электронной информационно-образовательной среде ВятГУ.

Билет вступительного испытания включает:

1. **три вопроса** по разделу 3 Программы вступительного испытания.

В процессе устного собеседования поступающему так же могут быть заданы дополнительные вопросы об актуальности и степени разработанности темы научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук, предполагаемой для выполнения при обучении в аспирантуре, по вопросам билета вступительного испытания, так и по другим вопросам настоящей Программы вступительного испытания.

Доступ поступающих к билетам до начала вступительного испытания закрыт.

На подготовку письменного ответа на билет вступительного испытания поступающему отводится **не более 0,5 часа** (30 минут).

На устное собеседование с экзаменационной комиссией поступающему отводится **не более 0,5 часа** (30 минут).

Контроль соблюдения поступающим Правил приема и настоящей Программы вступительного испытания проводится на протяжении всего времени прохождения поступающим вступительного испытания, при этом осуществляется видеозапись прохождения поступающим вступительного испытания.

При прохождении вступительного испытания **поступающему запрещается:**

1) использование учебной и справочной литературы, материалов и электронно-вычислительной техники за исключением тех, которые указаны в программах вступительных испытаний;

2) открытие иных окон (страниц, браузеров) в сети Интернет, за исключением окна с заданием вступительного испытания, и поиск любой информации в сети Интернет;

3) использование любых мобильных и компьютерных устройств, за исключением того мобильного или компьютерного устройства, на котором осуществляется прохождение поступающим вступительного испытания;

4) присутствие в помещении, где сдается вступительное испытание, третьих лиц;

5) отсутствие поступающего в пределах обзора веб-камеры при прохождении вступительного испытания и (или) отведение взгляда от экрана мобильного или компьютерного устройства, на котором осуществляется прохождение поступающим вступительного испытания, более чем на 5 секунд;

6) покидание помещения, в котором осуществляется прохождение вступительного испытания до его завершения.

В случае фиксации нарушения указанных в Правилах приема и (или) настоящей программе вступительного испытания требований уполномоченные должностные лица ВятГУ, в том числе проктор, вправе удалить поступающего с места проведения вступительного испытания с составлением акта об удалении в соответствии с пунктом 43 Правил приема.

Поступающий однократно сдает каждое вступительное испытание. Повторно

допускаются к сдаче вступительного испытания в резервный день (при наличии соответствующей возможности в соответствии с расписанием вступительных испытаний) лица, не прошедшие вступительное испытание по уважительной причине (болезнь или иные обстоятельства, подтвержденные документально, в том числе технические сбои в работе оборудования и (или) канала связи, препятствующие проведению вступительного испытания).

5. ПОРЯДОК И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Вступительное испытание оценивается экзаменационной комиссией по столбальной шкале. При оценивании результатов вступительного испытания применяются следующие критерии (таблица).

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

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания (далее – минимальное количество баллов), установлено в размере **60 баллов**. Лица, получившие менее минимального количества баллов, не прошедшие вступительное испытание без уважительной причины (в том числе удаленные с места проведения вступительного испытания), повторно допущенные к сдаче вступительного испытания и не прошедшие вступительное испытание, выбывают из конкурса.

Результаты каждого вступительного испытания оформляются протоколом. На каждого поступающего ведется отдельный протокол. Протоколы приема вступительных испытаний хранятся в личном деле поступающего.

Результаты вступительного испытания объявляются на официальном сайте ВятГУ и на информационном стенде не позднее трех рабочих дней со дня проведения вступительного испытания.

6. ПЕРЕЧЕНЬ РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ

Основная литература

3. Ахо А., Лам М., Сети Р., Ульман Дж. Компиляторы. Принципы, технологии и инструментарий. – М.: ИД «Вильямс», 2008. – 1184 с.
4. Барсегян А.А., Холод И.И., Куприянов М.С., Елизаров С.И., Тесс М.Д. Анализ данных и процессов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2009.
5. Джарратано Д., Райли Г. Экспертные системы. Принципы разработки и программирование. – М.: ИД «Вильямс», 2013. – 1152 с.
6. Ездаков А. Функциональное и логическое программирование. – Бином, 2011. – 120 с.
7. Карпова И. Базы данных. – СПб.: Питер, 2013. – 240 с.

8. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования С. – М.: ИД «Вильямс», 2013. – 304 с.
9. Кнут Д. Искусство программирования. Т. 1- 3. – М.: Вильямс, 2000. – 963с.
10. Кормен Т., Лейзерсон Ч., Ривест Р., Штайн К. Алгоритмы. Построение и анализ. – М.: ИД «Вильямс», 2013. – 1328 с.
11. Мерков А.Б. Распознавание образов. Введение в методы статистического обучения. М.: Едиториал УРСС, 2011.
12. Николенко С., Кадурич А., Архангельская Е. Глубокое обучение. Погружение в мир нейронных сетей. – СПб.: Питер, 2018. – 480 с.
13. Новиков Ф.А., Дискретная математика для программистов. Учебник для вузов, 3-е изд. – СПб.: Питер, 2016. – 384с.
14. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. – СПб.: Питер, 2017. – 787с.
15. Таненбаум Э. Современные операционные системы. – СПб.: Питер, 2014. – 1120с.
16. Тарасевич Ю. Использование пакетов Maple, Mathcad и LATEX2 при решении математических задач и подготовке математических и естественно-научных текстов. – М.: Либроком, 2012. – 136 с.
17. Хопкрофт Д.Э., Мотвани Р., Ульман Дж.Д. Введение в теорию автоматов, языков и вычислений, 2-е изд. – М.: ИД «Вильямс», 2008. – 528 с.
18. Хорошевский В.Г. Архитектура вычислительных систем: учеб. пособие для вузов. – М: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2010. – 512 с.
19. Цилькер Б.Я., Орлов С.А. Организация ЭВМ и систем: Учебник для ВУЗов. 2-е изд.– СПб.: Питер, 2011. – 688 с.

Дополнительная литература

20. Пятибратов А.П., Гудыно Л.П., Кириченко А.А. Вычислительные системы, сети и коммуникации: Учебн. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 736 с.
21. Серебряков В. Теория и реализация языков программирования. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2012. – 236 с.
22. Когаловский М.Р. Энциклопедия технологий баз данных. – М.: Финансы и статистика, 2012. – 539 с.
23. Щербаков А. Ю. Современная компьютерная безопасность. Теоретические основы. Практические аспекты. – М.: Книжн. мир, 2015. – 352 с.