

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

УТВЕРЖДАЮ
И.о. проректора
по исследованиям и разработкам
_____ А.Ю. Наливайко
« ____ » _____ 20 ____ г.

**Программа вступительного испытания по комплексному экзамену
для поступающих на обучение
по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров
в аспирантуре**

**группа научных специальностей:
1.2. Компьютерные науки и информатика**

Москва 2022

Введение

Программа вступительного испытания в аспирантуру по группе научных специальностей «1.2. Компьютерные науки и информатика» разработана в соответствии с требованиями базовых учебных программ технических специальностей высших учебных заведений.

Программа вступительного испытания учитывает область будущей профессиональной деятельности выпускников и включает сферы науки, техники, технологий и педагогики, охватывающие совокупность задач группы специальностей.

Программа вступительного испытания позволяет оценить уровень подготовки, необходимый для успешного освоения программы обучения и получения компетенций, соответствующих объектам профессиональной деятельности выпускников с учетом избранной отрасли научного знания, а также научных задач междисциплинарного характера, в том числе:

- 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.

В основу программы вступительного испытания по специальности для поступающих в аспирантуру положены вопросы из следующих учебных дисциплин и модулей образовательных программ подготовки специалистов и бакалавров:

- Теория информации;
- Теория алгоритмов и формальных языков;
- Теория множеств, теория графов и математическая логика;
- Элементы искусственного интеллекта;
- Основы теории баз данных;
- Языки и технологии программирования;
- Сети ЭВМ и телекоммуникации;
- Когнитивные и семиотические модели;
- Системный анализ, управление и обработка информации;
- Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами;
- Управление в социальных и экономических системах;
- Информационная безопасность.

РАЗДЕЛ 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1. На вступительное испытание поступающие допускаются при наличии документа, удостоверяющего личность и гражданство (паспорта), и расписки о подаче документов.

2. Форма проведения вступительного испытания: письменный комплексный междисциплинарный экзамен. Комплексный междисциплинарный экзамен состоит из двух этапов:

- экзамен по специальности;
- конкурс портфолио.

3. По результатам вступительного испытания поступающему по 100-балльной системе выставляется оценка от нуля до ста баллов. Минимально необходимое количество баллов по 100-балльной системе составляет 40 баллов, ниже которых вступительное испытание считается несданным. Итоговая оценка вступительного испытания определяется путем суммирования количества баллов, полученных по каждой части комплексного междисциплинарного экзамена.

4. Экзаменационный билет содержит 3 вопроса из разных разделов указанного ниже перечня. Максимальная оценка за ответ на один вопрос билета составляет 20 баллов. Максимальная оценка за портфолио – 40 баллов.

Время выполнения письменного задания составляет – 45 минут.

Таблица 1

Баллы	Критерий выставления оценки за письменный экзамен
16-20	Демонстрация отличных знаний по заданному вопросу. Умение иллюстрировать теоретические положения эскизами, графиками, формулами. Широкий кругозор по обсуждаемым вопросам.
12-15	Демонстрация твердых знаний по заданному вопросу. Наличие мелких неточностей в ответе и в иллюстративном материале.
8-11	Неплохое знание вопроса, но с заметными ошибками.
5-7	Слабое знание и понимание рассматриваемого вопроса, со значительными ошибками
0-4	Незнание и непонимание рассматриваемого вопроса.

Таблица 2

Баллы	Критерий выставления оценки	Материалы портфолио
		1. Реферат на 1 авторский лист (40 000 печ.знаков)
0-5	Наличие научной новизны	
0-5	Наличие практической значимости	
0-5	Анализ современного состояния вопроса	
0-5	Наличие результатов по заявленной теме, полученных самостоятельно	
0-10	Предполагаемые задачи, для исследования в аспирантуре	

		2. Рецензия на реферат.
10	за рецензию кандидата или доктора наук	2.1 К рассмотрению не принимаются рецензии прежнего и будущего научного руководителя.
5	за прочие рецензии	2.2 К рассмотрению не принимаются рецензии прежнего и будущего научного руководителя

5. Вступительные испытания проводятся в очном формате и с применением дистанционных технологий по расписанию приёмной комиссии университета, размещенному на официальном сайте университета.

Экзаменационные аудитории по каждой группе научных специальностей объявляются за 1 день до начала вступительного испытания в очном формате.

6. Вступительные испытания с применением дистанционных технологий проводятся на выделенном образовательном портале Московского Политеха (<http://lms.mospolytech.ru>) (далее – LMS), на котором размещен онлайн-курс «ВИА2022_<Код и Наименование ООП>» для приема вступительного испытания (Например, «ВИА2022_1.2._«Компьютерные науки и информатика»). Взаимодействие между участниками вступительных испытаний (председателем, членами комиссий и абитуриентами) осуществляется с применением дистанционных технологий и видеоконференцсвязи. Ссылка на видеоконференцию размещается на онлайн-курсе на портале LMS.

7. Онлайн-курс «ВИА2022 <Код и Наименование ООП>», предназначенный для проведения ВИА2022, содержит разделы для загрузки письменных ответов и реферата, Программу вступительных испытаний по группе научных специальностей, правила проведения ВИА, в т.ч. бланк согласия абитуриента о проведении видеофиксации хода испытаний.

8. Регистрация на портале ВИА2022 и доступ к онлайн-курсу «ВИА2022 <Код и Наименование ООП>» осуществляется из личного кабинета абитуриента, сформированного при подаче документов в приемную комиссию Московского Политеха.

9. Ссылка для подключения к видеоконференции ВИА доступна абитуриенту в онлайн-курсе «ВИА2022 <Код и Наименование ООП>» после регистрации на портале ВИА2022.

10. Перед началом вступительного испытания, поступающим сообщается время и место получения информации о полученных результатах.

11. На вступительных испытаниях разрешается пользоваться: справочной литературой, представляемой комиссией. Запрещено пользоваться средствами связи.

12. Поступающий, нарушающий правила поведения на вступительном испытании, может быть снят со вступительных испытаний. Фамилия, имя, отчество снятого с испытаний поступающего и причина его снятия заносятся в протокол проведения вступительного испытания.

13. При проведении вступительного испытания уточняющие вопросы поступающих по содержанию экзаменационных вопросов принимаются председателем экзаменационной комиссии по телефону и рассматриваются только в случае обнаружения опечатки или другой неточности какого-либо

задания вступительного испытания. Председатель экзаменационной комиссии обязан отметить этот факт в протоколе проведения вступительного испытания. Экзаменационной комиссией будут проанализированы все замечания, при признании вопроса некорректным он засчитывается поступающему, как выполненный правильно.

14. Письменные ответы на вопросы оформляются на бланке формата А4 с указанием идентификационных данных абитуриента (Фамилия И.О., номер билета, номер вопроса). Бланк заполняется вручную, разборчивым почерком, ручкой чёрного цвета. Эскизы, схемы выполняются вручную, допускается применение чертёжных инструментов. Каждая страница, содержащая ответ, нумеруется и визируется абитуриентом.

По истечении времени, отведенного на выполнение письменного экзамена, поступающий загружает свой ответ в форме скан-документа (.pdf) или фотографии (.jpg) в онлайн-курсе «ВИА2022 <Код и Наименование ООП>» строго до времени, указанного экзаменационной комиссией.

Время выполнения письменных ответов по билету составляет – 45 минут, время для фотографирования (сканирования) ответов по билету и загрузки информации в систему LMS университета в соответствующем разделе - 20 минут. После указанного времени загрузка ответов будет заблокирована.

15. По окончании отведенного времени Поступающим сообщается время повторного подключения к видеоконференции для участия во втором этапе вступительных испытаний – собеседовании (конкурсе портфолио).

16. На портал LMS в онлайн-курс «ВИА2022<Код и Наименование ООП>» в соответствующий раздел должны быть загружены все материалы для конкурса портфолио в срок не позднее, чем за 1 сутки до начала вступительных испытаний.

Для участия в конкурсе поступающий на программу предоставляет портфолио, включающее следующие документы (материалы), по содержанию которых задаются вопросы на собеседовании (отсутствие документов об образовании, реферата и отзыва предполагаемого научного руководителя на автореферат является основанием к недопуску на вступительные испытания по специальности):

i) Документы об образовании.

Должны быть представлены диплом о базовом (основном) высшем образовании (диплом специалиста или диплом магистра) и соответствующие приложения к нему. Учитывается средняя оценка по прослушанным курсам и наличие дипломов с отличием.

ii) Реферат по теме предполагаемого научного исследования.

Реферат должен содержать: описания целей и задач исследования, предполагаемый научный результат и его актуальность, новизну, практическую значимость; аналитический обзор исследований и разработок по теме реферата; описание предмета и объекта исследования, предлагаемое решение и его технические характеристики, научно-техническую новизну и инновационность; ресурсное обеспечение предполагаемого исследования и план работ

на весь период обучения в аспирантуре; список использованных источников. Реферат должен удовлетворять требованиям ГОСТ 7.32-2001, список источников ГОСТ СИБИД.

iii) Отзыв предполагаемого научного руководителя на реферат.

Отзыв должен содержать оценку актуальности и практической значимости предлагаемого исследования, научной новизны и инновационности предполагаемого результата, реализуемости плана работ.

iv) Опыт научно-исследовательской деятельности.

- Опубликованные или принятые к публикации научные работы (статьи, тезисы докладов). Подтверждается предоставлением подлинников, или ссылкой на открытый источник, или справкой из редакции о принятии к публикации.
- Сведения о докладах на международных и российских конференциях, научных семинарах, научных школах и т.д. Подтверждается предоставлением программы конференции.
- Сведения об участии в научно-исследовательских проектах, академических грантах. Подтверждается данными проекта (название, номер гранта, фонд), контактными данными руководителя проекта и краткой аннотацией (не более 200 слов), разъясняющей суть работы абитуриента.

v) Документы, подтверждающие опыт практической работы.

Опыт практической деятельности подтверждается копией трудовой книжки, копиями трудовых договоров, иными документами.

vi) Документы, подтверждающие личные достижения абитуриента.

- Дипломы победителей и лауреатов олимпиад и конкурсов научных работ.
- Указывается основной диплом, который оценивается комиссией.
- Дополнительные сертификаты и дипломы.
- Именные стипендии. Подтверждаются справкой из учебного заведения, или справкой из фонда, или списком победителей стипендиального конкурса из открытого источника.

vii) Рекомендательное письмо.

Письмо должно быть от специалиста (в том числе преподавателя), заверено подписью с указанием ФИО, должности, ученой степени, места работы, контактных данных.

17. По окончании вступительного испытания поступающий информируется комиссией о набранных баллах с учетом индивидуальных достижений.

18. При приеме на обучение по программам аспирантуры университет учитывает индивидуальные достижения.

19. В случае равенства прав на поступление двух и более поступающих, претендующих на одно место, перечень зачисляемых лиц определяется приемной комиссией Университета на основании рассмотрения личных дел поступающих.

РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

НАУЧНЫЕ СПЕЦИАЛЬНОСТИ:

1.2.1. ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ И МАШИННОЕ ОБУЧЕНИЕ

1.2.3. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ИНФОРМАТИКА, КИБЕРНЕТИКА

2.1. Рекомендуемые разделы и темы программы вступительных испытаний

Тема 1. Теория информации.

Информация. Основные понятия. Определение количества информации. Свойства количества информации. Понятие энтропии. Свойства энтропии.

Условная информация и условная энтропия. Свойства условной энтропии. Структура и закономерности протекания информационных процессов.

Измерение как первичный информационный процесс, его характеристики. Модели процессов передачи, обработки и накопления информации. Кодирование информации. Экономное кодирование. Коды Хаффмана и Шеннона-Фано. Принципы помехоустойчивого кодирования. Код с проверкой на четность. Матричный код. Код Хэмминга.

Тема 2. Теория алгоритмов и формальных языков.

Формальные грамматики, их основные классы. Классификация грамматик и языков по Хомскому. КС-грамматики и деревья выводов в них. Разбор цепочек. Однозначность и существенная неоднозначность КС-языков. Примеры не КС-языков. Автоматные грамматики и конечные автоматы. Регулярные выражения. Детерминированные и недетерминированные конечные автоматы. Обратная польская запись и ее использование. МП-автоматы различных типов, их эквивалентность КС-грамматикам.

Детерминированные автоматы и языки, их основные свойства. Элементы теории трансляции. Методы построения трансляторов. Лексический, синтаксический и семантический анализ. Понятие вычислимой функции. Интуитивное понятие алгоритма. Этапы уточнения понятия алгоритма. Частичные и всюду определённые алгоритмы.

Машина Тьюринга. Конфигурации. Словарные функции. Вычислимость по Тьюрингу. Тезис Тьюринга. Операции над машинами Тьюринга. Диаграммы Тьюринга.

Понятие сложности алгоритма. Временная и емкостная сложность. Рекурсивные функции. Понятие простейшей функции. Операции суперпозиции, примитивной рекурсии, минимизации. Тезис Чёрча. Эквивалентность различных моделей алгоритмов. Эквивалентность некоторых комбинаторных задач. Классы P и NP. NP-трудные и NP-полные задачи. Существование алгоритмически неразрешимых проблем. Понятия индивидуальной и массовой задачи. Примеры алгоритмически неразрешимых проблем.

Тема 3. Теория множеств, теория графов и математическая логика

Понятие множества. Способы задания множеств: явный, описательный,

рекурсивный. Примеры задания множеств.

Отношения между множествами: включение, равенство. Пустое множество и универсальное множество. Число подмножеств конечного множества. Операции над множествами: объединение, пересечение, дополнение, симметрическая разность. Свойства операций.

Декартово произведение. Соответствия, отношения и их свойства. Булевы алгебры. Основные операции математической логики. Формулы и законы алгебры высказываний. Исчисление высказываний и его свойства. Исчисление предикатов первого порядка и его свойства.

Основные понятия теории графов. Способы представления. Нахождение минимальных путей между вершинами в графе. Гамильтоновы цепи и циклы. Задачи планирования. Задача раскраски графов. Изоморфизм графов.

Тема 4. Элементы искусственного интеллекта

Искусственный интеллект и некоторые области его применения. Методы распознавания образов. Правдоподобные рассуждения. Основы нечеткой логики. Методы представления знаний. Использование систем продукций, семантических сетей, реляционных моделей. Стратегии поиска решений: безвозвратный поиск, перебор с возвратом, поиск в глубину и в ширину на деревьях и графах, двуправленный поиск решения. Стоимости деревьев решения. Эвристические функции. Алгоритмы упорядоченного перебора.

Аналитические преобразования. Системы аналитических преобразований. Автоматическое доказательство теорем. Формулы для записи утверждений. Логическое следствие. Семантическое дерево. Полное семантическое дерево. Метод резолюций. Подстановка и унификация. Алгоритм унификации и его обоснование. Экспертные системы.

Тема 5. Основы теории баз данных

Четыре этапа эволюции систем, управляющих базами данных. Ассоциации элементов данных. Схемы. Иерархическая, сетевая, реляционная организация данных. Реляционные базы данных, нормализация отношений.

Реляционная алгебра. Основные операции. Примеры запросов в реляционной алгебре. Реляционное исчисление. Примеры запросов реляционном исчислении. Язык SQL. Примеры описаний структур данных и запросов. Общие принципы архитектуры "клиент-сервер". Транзакции и механизмы поддержки целостности данных.

Администрирование баз данных. Распределенные базы данных. Физическая организация данных.

Тема 6. Языки и технологии программирования

Состав, классификация и описание языков программирования. Способы описания синтаксиса языка. Классификация алгоритмических языков программирования. Алгоритм и его свойства. Способы описания алгоритмов. Блок-схемы. Основные алгоритмические конструкции на примере одного из алгоритмических языков программирования высокого уровня.

Методы алгоритмизации. Структурное программирование. Некоторые типичные алгоритмы: поиск; сортировка; рекурсия; алгоритмы сжатия информации. Абстрактные типы данных. Объекты и классы. Объектно-

ориентированное программирование. Инкапсуляция. Полиморфизм. Наследование. Примеры основных конструкций и небольших программ на объектно-ориентированном языке по выбору.

Функциональное и логическое программирование. Особенности и возможности языков ЛИСП и ПРОЛОГ. Сравнение языков программирования (выразительные средства языка; средства поддержки мобильности; средства поддержки надежности программ). Жизненный цикл программного продукта. Проектирование программных средств. Задачи и этапы проектирования. Надежность функционирования комплексов программ. Современные технологии создания программного обеспечения. CASE-средства. Документирование программных систем. ЕСПД.

Тема 7. Сети ЭВМ и телекоммуникации

Вычислительные комплексы, системы и сети. Классификация информационно-вычислительных сетей. Одноранговые сети и сети "клиент/сервер". Кабельные системы, классификация. Архитектуры сетей. Коммутация локальных вычислительных сетей. Уровни и протоколы. Основные сетевые протоколы. Сеть Интернет. Адресация в Internet. Алгоритмы маршрутизации. Протоколы TCP/IP. Про-отколы файлового обмена, электронной почты, дистанционного управления. Web-технологии. Виды конференцсвязи. Языки и средства создания Web-приложений. Сетевые операционные системы и их возможности.

Тема 8. Когнитивные и семиотические модели

Средства представления знаний, отражающих динамику процессов, концептуальных и семиотических моделей предметных областей. Модели и алгоритмы анализа данных. Обнаружение закономерностей в данных и их извлечениях. Методы и алгоритмы анализа текста, устной речи и изображений. Методы, языки и модели человеко-машинного общения. Методы и модели распознавания, понимания и синтеза речи. Принципы и методы извлечения данных из текстов на естественном языке. Методы распознавания образов, фильтрации, распознавания и синтеза изображений, решающих правил. Модели формирования эмпирического знания. Когнитивные модели интеллекта, включая модели поведения, модели рассуждений различных типов, модели образного мышления. Новые интернет-технологии, включая средства поиска, анализа и фильтрации информации. Средства приобретения знаний. Онтологии. Средства интеллектуализации бизнес-процессов. Математическая теория языков и грамматик. Теория конечных автоматов и теория графов. Математические, логические, семиотические и лингвистические модели и методы взаимодействия информационных процессов, в том числе на базе специализированных вычислительных систем. Бионические принципы, методы и модели информационных технологий.

Тема 9. Системный анализ, управление и обработка информации

Формализация и постановка задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

Критерии и модели описания и оценки эффективности решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки

информации.

Методы и алгоритмы решения задач системного анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

Специальное математическое и алгоритмическое обеспечение систем анализа, оптимизации, управления, принятия решений и обработки информации.

Методы идентификации систем управления на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации.

Методы и алгоритмы структурно-параметрического синтеза и идентификации сложных систем.

Теоретико-множественный и теоретико-информационный анализ сложных систем.

Проблемно-ориентированные системы управления, принятия решений и оптимизации технических объектов.

Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки при принятии управленческих решений в технических системах.

Методы и алгоритмы прогнозирования и оценки эффективности, качества и надежности сложных систем.

Визуализация, трансформация и анализ информации на основе компьютерных методов обработки информации.

Методы получения, анализа и обработки экспертной информации.

Тема 10. Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Автоматизация контроля и испытаний.

Формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП) и т. д.

Методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация.

Средства и методы промышленной технологии создания АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления.

Методы совместного проектирования организационно-технологических распределенных комплексов и систем управления ими.

Формализованные методы анализа, синтеза, исследования и оптимизация модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Методы эффективной организации и ведения специализированного информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включая базы и банки данных и методы их оптимизации.

Методы синтеза специального математического обеспечения, пакетов прикладных программ и типовых модулей функциональных и обеспечивающих подсистему АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Методы планирования и оптимизации отладки, сопровождения, модификации и эксплуатации задач функциональных и обеспечивающих подсистем АСУТП, АСУП, АСТПП и др., включающие задачи управления качеством, финансами и персоналом.

Методы контроля, обеспечения достоверности, защиты и резервирования информационного и программного обеспечения АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Методы анализа и повышения эффективности, надежности и живучести АСУ на этапах их разработки, внедрения и эксплуатации.

Методы и алгоритмы диагностирования, (определения работоспособности, поиск неисправностей и прогнозирования) АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Методы и алгоритмы интеллектуализации решения прикладных задач при построении АСУ широкого назначения (АСУТП, АСУП, АСТПП и др.).

Методы и алгоритмы построения экспертных и диалоговых подсистем, включенных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

Методы автоматизированного проектирования для повышения эффективности разработки и модернизации АСУ.

Средства и методы проектирования технического, математического, лингвистического и других видов обеспечения АСУ.

Методы обеспечения совместимости и интеграции АСУ, АСУТП, АСУП, АСТПП и других систем и средств управления.

Автоматизированные системы научных исследований.

Передаточные функции.

Устойчивость САУ. Управляемость и наблюдаемость.

Показатели качества САУ и их оценка.

Корректирующие устройства и их виды.

Методы синтеза корректирующих устройств.

Дискретные САУ. Классификация. Импульсные САУ. Передаточные функции импульсных САУ. Теорема Котельникова.

Устойчивость импульсных САУ.

Методы оценки качества импульсных САУ.

Синтез корректирующих устройств импульсных САУ.

Нелинейные системы.

Фазовое пространство. Автоколебания. Скользящий режим.

Частотные методы анализа нелинейных САУ.

Тема 11. Управление в социальных и экономических системах

Методы теории управления и принятия решений в социальных и экономических системах.

Методы формализации и постановка задач управления в социальных и экономических системах.

Модели описания и оценки эффективности решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах.

Методы и алгоритмы решения задач управления и принятия решений в социальных и экономических системах.

Математическое и программное обеспечения систем управления и механизмов принятия решений в социальных и экономических системах.

Методы получения и обработки информации для задач управления социальными и экономическими системами.

Методы идентификации в организационных системах на основе ретроспективной, текущей и экспертной информации.

Методы и алгоритмы анализа и синтеза организационных структур. Проблемно-ориентированные системы управления, принятия решений и оптимизации экономических и социальных систем.

Методы и алгоритмы интеллектуальной поддержки принятия управленческих решений в экономических и социальных системах.

Методы и алгоритмы прогнозирования оценок эффективности, качества и надежности организационных систем.

Тема 12. Нечеткие множества и нечеткая логика

Класс описаний, оперирующих качественными характеристиками объектов. Вербальные характеристики свойств. Лингвистическая переменная (ЛП). Нечеткие множества (НМ), определяющие значения ЛП. Базовая шкала и функция принадлежности. Формирование НМ. Оценка НМ усредненным экспертом. Операции с нечеткими множествами. Нечеткая алгебра и нечеткая логика. Мягкие вычисления. Квантификаторы. Классический модуль нечеткого управления. Метод нечеткого управления Такаги-Сугено. Построение нечетких правил.

Тема 13. Экспертные системы

Определение и области применения экспертных систем (ЭС). Структура и терминология ЭС. База знаний (БЗ) ЭС. Подсистема объяснений. Интеллектуальный редактор. Машина вывода. Общие характеристики известных ЭС. Классификация ЭС. Задачи, решаемые с помощью ЭС (с примерами): диагностика, мониторинг, проектирование, прогнозирование, планирование, обучение, управление, поддержка принятия решений, Статические, квазидинамические и динамические ЭС. Автономные и гибридные ЭС. Этапы разработки ЭС.

Тема 14. Вопросы кибербезопасности.

Известные и вновь выявляемые уязвимости, их систематизация, разработка методов интеллектуального поиска новых классов уязвимостей.

Моделирование политик информационной безопасности, угроз и атак, методические основы разработки профилей защиты.

Методы проектирования, моделирования, анализа, трансформации программ для выявления потенциальных уязвимостей в программных системах с учетом специфики фаз жизненного цикла: разработки требований, проектирования архитектуры, разработки программного кода, тестирования, верификации, сертификации и эксплуатации.

Методы, алгоритмы и средства пострелизного глубокого анализа защищенности программно-аппаратного обеспечения.

Методы интеграции средств защиты на уровне аппаратуры и на уровне программного обеспечения.

Методы, алгоритмы и средства обеспечения устойчивого функционирования программно-аппаратных систем в условиях

злонамеренного воздействия включая методы обфускации и безопасной компиляции программ.

Интеллектуальный масштабируемый мониторинг инцидентов безопасности в распределенных программно-аппаратных системах, методы оперативного реагирования на выявленные угрозы.

Масштабируемые средства интеллектуального анализа данных и процессов в распределенных системах, включая социальные сети.

Методические основы для создания и развития метрик оценки защищенности, уровня доверия компьютерных систем и стандартов в области кибербезопасности.

Тема 15. Вопросы защиты информации и информационной безопасности.

Теория и методология обеспечения информационной безопасности и защиты информации.

Методы, аппаратно-программные средства и организационные меры защиты систем (объектов) формирования и предоставления пользователям информационных ресурсов различного вида.

Методы, модели и средства выявления, идентификации и классификации угроз нарушения информационной безопасности объектов различного вида и класса.

Системы документооборота (вне зависимости от степени их компьютеризации) и средства защиты циркулирующей в них информации.

Методы, модели и средства (комплексы средств) информационного противодействия угрозам нарушения информационной безопасности в открытых компьютерных сетях, включая Интернет.

Методы, модели и средства мониторинга, предупреждения, обнаружения и противодействия нарушениям и компьютерным атакам в компьютерных сетях.

Модели и методы формирования комплексов средств противодействия угрозам информационной безопасности для различного вида объектов защиты (систем, цепей поставки) вне зависимости от области их функционирования.

Анализ рисков нарушения информационной безопасности и уязвимости процессов обработки, хранения и передачи информации в информационных системах любого вида и области применения.

Модели противодействия угрозам нарушения информационной безопасности для любого вида информационных систем, позволяющие получать оценки показателей информационной безопасности.

Модели и методы оценки защищенности информации и информационной безопасности объекта.

Модели и методы оценки эффективности систем (комплексов), средств и мер обеспечения информационной безопасности объектов защиты.

Технологии идентификации и аутентификации пользователей и субъектов информационных процессов. Системы разграничения доступа.

Методы в области выявления и противодействия распространению

ложной и вредоносной информации.

Мероприятия и механизмы формирования политики обеспечения информационной безопасности для объектов всех уровней иерархии системы управления.

Принципы и решения (технические, математические, организационные и др.) по созданию новых и совершенствованию существующих средств защиты информации и обеспечения информационной безопасности.

Модели, методы и средства обеспечения аудита и мониторинга состояния объекта, находящегося под воздействием угроз нарушения его информационной безопасности, и расследования инцидентов информационной безопасности в автоматизированных информационных системах.

Методы, модели и средства разработки безопасных программ, выявления дефектов безопасности в программном обеспечении, противодействия скрытым каналам передачи данных и выявления уязвимостей в компьютерных системах и сетях.

Модели и методы управления информационной безопасностью, непрерывным функционированием и восстановлением систем, противодействия отказам в обслуживании.

Исследования в области безопасности криптографических алгоритмов, криптографических примитивов, криптографических протоколов. Защита инфраструктуры обеспечения применения криптографических методов.

2.2. Учебно-методическое обеспечение

К разделу 1.

1. Колесник В.Д., Порлтырев Г.Ш. Курс теории информации, М.:Наука, 1982.-416с.
2. Дмитриев В.И. Прикладная теория информации. М.:Высш.шк., 1989.-320с.
3. К. Шеннон "Математическая теория связи", Работы по теории информации и кибернетике, Москва 1963, Изд.Иностранной литературы.
4. Темников Ф.Е., Афонин В.А., Дмитриев В.И. Теоретические основы информационной техники. М. "Энергия"., 1989.
5. Советов Б.Я. Теория информации. Изд-во ЛГУ, Ленинград ,1987.
6. Галлагер Р. Теория информации и надежная связь.

К разделу 2.

1. Ахо А., Дж.Ульман. Теория синтаксического анализа, перевода и компиляции. Том 1. Синтаксический анализ. Том 2. Компиляция. "Мир", Москва, 1978.
2. Компаниец Р. Системное программирование (основы построения трансляторов). М.: Изд-во «Корона принт», 2000,254 стр.
3. Хопкрофт Д. "Введение в теорию автоматов, языков и вычислений". М.-С.П.-Киев: Изд. дом Вильямс, 2002.

4. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. Радио и связь. М. 1983.
5. Ахо А., Ульман Дж., Хопкрафт. Анализ и построение вычислительных алгоритмов. М., 1975.
6. Кнут Д. Искусство программирования, Т. 1,2,3, М: Мир.

К разделу 3.

1. Яблонский С.В. Введение в дискретную математику. Наука. М. 1988.
2. Кузнецов О.П., Адельсон-Вельский Г.М. Дискретная математика для инженера. Радио и связь. М. 1988.
3. Яглом И.М. Математические структуры и математическое моделирование. Кибернетика, М.: Сов. Радио, 1980.
4. Белоусов А.И., Ткачев С.Б. Дискретная математика. Изд. МВТУ им. Баумана, 2001 г.
5. Орест О. Теория графов. Пер. с англ., 1980.
6. Берж К. Теория графов и ее применение. Пер. с франц., 1962.

К разделу 4.

1. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект- основа новой информационной технологии -М.: Наука. 1988. – 279 с.: ил. (Сер. "Академические чтения").
2. Хант Э. Искусственный интеллект: Пер. с англ. / Под ред. В.Л. Стефанюка. М.: Мир, 1978. - 558с.
3. Нильсон Н. Принципы искусственного интеллекта/ Пер. с англ.- М.: Радио и связь, 1985. - 374с.
4. Будущее искусственного интеллекта - М.: Наука, 1991.-302с.
5. Толковый словарь по искусственному интеллекту /Авторы составители А.Н. Аверкин, М.Г. Гаазе-Рапопорт, Д.А.Поспелов. М.: - Радио и связь, 1992,- 256с.
6. Попов Э.В. Экспертные системы: Решение неформализованных задач в диалоге с ЭВМ. М.: - Наука, 1987.-288с.
7. Экспертные системы. Принципы работы и примеры: Пер. с англ. А. Брукинг, П. Джонс, Ф. Кокс и др./ Под ред. Р. Форсайта. - М.: Радио и связь, 1987.- 224с. (Кибернетика).
8. Уотермен Д. Руководство по экспертным системам: Пер с англ. - М.: Мир, 1989. - 388 с.
9. Построение экспертных систем: Пер.с англ. / Под ред. Ф. Хейеса-Рота, Д. Уотермена, Д.Лената. М.: - Мир, 1987. -441с.

К разделу 5.

1. Коннолли Т., Бегг К., Странах А. Базы данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика.М.: Изд-во «Вильямс». 2000. 1120 с.
2. Мейер М. Теория реляционных баз данных. М.: Мир, 1987. 608 с.
3. Озкарахан Э. "Машины баз данных и управление базами данных" /Пер. с англ.- М.: Мир, 1989. - 696с.

4. Дейт К. "Введение в системы баз данных" / Пер. с англ.- М: Наука, 1980. – 463 с.
5. Мартин Дж. "Организация баз данных в вычислительных системах" / Пер. с англ. 2-е изд.- М.: Мир, 1980.- 662с.
6. Четвериков В.Н., Ревунков Г.И., Самохвалов Э.Н. "Базы и банки данных."- М.: Высш. шк., 1987.- 248с.
7. Бойко В.В., Савинков В.М. "Проектирование баз данных информационных систем." - 2-е изд. - М.: Финансы и статистика. 1989.- 351с.
8. Хабборд Дж. "Автоматизированное проектирование баз данных". - М.: Мир, 1984.
9. Тиори Т., Фрай Дж. "Проектирование структур баз данных."- М.: Мир, 1985.-507 с.
10. Горев А., Ахаян Р., Махашаринов С. "Эффективная работа с СУБД." - СПб.: Питер, 1997.
11. Грабер М. "Введение в SQL." - М.: Лори. 1994.

К разделу 6.

1. Зиглер К. Методы проектирования программных систем. - М: Мир, 1985.
2. Дмитриева М.В., Кубенский А.А. Элементы современного программирования: Учеб. пособие.' - СПб.: Издательство С.-Петербургского университета, 1991.
3. Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения. - М.: И.В.К.-Софт, 1993.
4. Бутаков Е.А. Методы создания качественного программного обеспечения ЭВМ. - М.: Энергоатомиздат, 1984.
5. Фокс Дж. Программное обеспечение и его разработка. - М.; Мир, 1985.
6. Брукс Ф.П. мл. Как проектируются и создаются программные комплексы. - М.: Наука, 1979.
7. Кинг Д. Создание эффективного программного обеспечения, -М.: Мир, 1991.
8. Единая система программной документации.-М.: Изд-во стандартов, 1982.
9. Страуструп Б. Язык программирования Си++. М.: Радио и связь, 1991
10. Фаронов В.В. Турбо Паскаль. Книга 1. Основы Турбо Паскаля, М., "МВТУ-ФЕСТО ДИДАКТИК", 1992., 304 с.
11. Керниган Б., Ритчи Д. Язык программирования Си., Невский Диалект, 2000. – 350 с.
12. Керниган Б., Пайк Р. Практика программирования., Невский Диалект, 2001. -380 с.
13. Бабэ Бруно. Просто и ясно о Visual C++ / Пер. с англ. В. Тимофеева. М.: БИНОМ, 1995
14. Мейнджар Джейсон. JAVA: Основы программирования / Пер. с англ. С. Бойко под ред. Я. Шмидского, К.: BNV, 1997.
15. Пол Ирэ. Объектно-ориентированное программирование с использованием C++ / Пер. с англ. А.С. Климова. К.: НИПФ Дия Софт Лтд. 1995.

16. Шлеер С, Меллор С. Объектно-ориентированный анализ: моделирование мира в состояниях. - Киев: «Диалектика», 1993.
17. Бадд. Объектно-ориентированное программирование в действии. Питер. 1997.
18. Стобо Дж. Язык программирования Пролог /Пер. с англ. - М.: Радио и связь. 1993.
19. Ин ц., Соломон Д. Использование Турбо-Пролога/ Пер. с англ. - М.: Мир, 1993.
20. Малпас Дж. Реляционный язык Пролог и его применение /Пер. с англ. Под. Ред. В.Н. Соболева. - М.: Наука Гл. ред. физ.-мат. лит., 1990.
21. Филд А., Харрисон П. Функциональное программирование. /Пер. с англ. - М.: Мир, 1993.
22. Хьювенен Э., Сеппянен Й. Мир Лиспа. В 2-х томах. /Пер. с финск. -М.: Мир, 1990.

К разделу 7.

1. Блэк Ю. Сети ЭВМ: протоколы, стандарты, интерфейсы. - М.: Мир, 1990.
2. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы. Учебник / В.Г. Олифер, Н.А. Олифер. - СПб: Издательство «Питер», 2000. - 672 с.
3. Дэвис Д., Барбер Д., Прайс У., Соломонидес С. Вычислительные сети и сетевые протоколы. - М.: Мир, 1982.
4. Дженнингс Ф. Практическая передача данных. Модемы, сети и протоколы. - М.: Мир, 1989.
5. Протоколы информационно-вычислительных сетей. Справочник / Под ред. И.А. Мизина. А.П. Кулешова. - М.: Радио и связь, 1990.
6. Щербо В.К. и др. Стандарты по локальным вычислительным сетям. Справочник. - М.: радио и связь. 1990.
7. Бертсекас Д., Галлагер Р. Сети передачи данных. - М.: Мир, 1989.
8. Золотов С. Протоколы Internet. - СПб.: "BNV-Санкт-Петербург", 1998.304 с.
9. Фролов А.В., Фролов Г.В. Локальные сети персональных компьютеров. Монтаж сети, установка программного обеспечения.-М.: "ДИАЛОГ-МИФИ", 1995.

К разделу 8.

1. Васильев В.И., Тягунова Т.Н. Основы культуры адаптивного тестирования. -М.: Национальный институт бизнеса,2003.-370с.
2. Васильев В.И. Философия адаптивного тестирования. М.: МГУП, 2002.
3. Васильев В.И., Тягунова Т.Н. Теория и практика формирования программно-дидактических тестов. М.МЭСИ,2001.
4. Аванесов В.С. Теоретические основы разработки заданий в тестовой форме. М. МГТА, 1995. Аванесов В.С. Научные проблемы тестового контроля знаний. М., Учебный центр при исследовательском центре проблем качества подготовки специалистов.

5. Нейман Ю.М., Хлебников В.А. Введение в теорию моделирования и параметризации педагогических тестов. М.: 2000.

К разделам 9— 11.

Рекомендуется использовать учебную литературу с грифами Министерства образования и науки, Учебно-методического объединения вузов по университетскому политехническому образованию, а также ведущих Университетов России. Рекомендуется использовать научные монографии ведущих отечественных и зарубежных ученых в области информатики и вычислительной техники, а также статьи, опубликованные за последние 10 лет в отечественных и зарубежных научных изданиях индексируемых в системах РИНЦ, «Сеть науки» (Web of Science Core Collection) или «Скопус» (Scopus).

К разделам 12-13.

1. Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2009. – 430 с. (Серия «Информатика в техническом университете»), ISBN 978-5-7038-3275-2.
2. Кириличев Б.В. Проектирование автоматизированных систем: учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы. – М.: МГИУ, 2013. – 84 с. ISBN 978-5-2760-2125-6.
3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – СПб.: Питер, 2000. – 384 с.
4. Галушкин А.И. Теория нейронных сетей. Кн.1: Учебное пособие для вузов. – М.: ИПЖР, 2000. – 416 с.
5. Башмаков А.И., Башмаков И.А. Интеллектуальные информационные технологии: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 304 с. – (Серия «Информатика в техническом университете»).
6. Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер. с польск. И. Д. Рудинского. – М.: Горячая линия –Телеком, 2006. – 452 с.
7. Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал УРСС, 2002. – 352 с. (Науки об искусственном). – ISBN 5-8360-0330-0.
8. Емельянов В.В., Курейчик В.М., Курейчик В.В. Теория и практика эволюционного моделирования. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 432 с. – ISBN 5-9221-0337-7.
9. Кириличев Б.В. Конспект лекций по дисциплине «Проектирование автоматизированных систем». – М.: МГИУ, 2012. – 90 с. (эл.)

К разделам 14-15.

1. Бабащ А.В. Информационная безопасность. Лабораторный практикум: Учебное пособие/А.В. Бабащ, Е.К. Баранова, Ю.Н. Мельников. – М.: КноРус, 2016. – 136 с.
2. Гафнер В.В. Информационная безопасность: Учебное пособие/В.В.

- Гафнер. — Рн/Д: Феникс, 2017. — 324 с.
3. Громов Ю.Ю. Информационная безопасность и защита информации: Учебное пособие/Ю.Ю. Громов, В.О. Драчев, О.Г. Иванова. — Ст. Оскол: ТНТ, 2017. — 384 с.
 4. Ефимова Л.Л. Информационная безопасность детей. Российский и зарубежный опыт: Монография/Л.Л. Ефимова, С.А. Кочерга. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2016. — 239 с.
 5. Ефимова Л.Л. Информационная безопасность детей. Российский и зарубежный опыт. Монография. Гриф УМЦ «Профессиональный учебник». Гриф НИИ образования и науки/Л.Л. Ефимова, С.А. Кочерга. — М.: ЮНИТИ, 2016. — 239 с.
 6. Запечников, С.В. Информационная безопасность открытых систем. В 2-х т. Т.1 — Угрозы, уязвимости, атаки и подходы к защите/С.В. Запечников, Н.Г. Милославская. — М.: ГЛТ, 2017. — 536 с.
 7. Запечников, С.В. Информационная безопасность открытых систем. В 2-х т. Т.2 — Средства защиты в сетях/С.В. Запечников, Н.Г. Милославская, А.И. Толстой, Д.В. Ушаков. — М.: ГЛТ, 2018. — 558 с.
 8. Малюк, А.А. Информационная безопасность: концептуальные и методологические основы защиты информации/А.А. Малюк. — М.: ГЛТ, 2016. — 280 с.
 9. Партыка, Т.Л. Информационная безопасность: Учебное пособие / Т.Л. Партыка, И.И. Попов. — М.: Форум, 2016. — 432 с. 10. Петров, С.В. Информационная безопасность: Учебное пособие/С.В. Петров, И.П. Слинкова, В.В. Гафнер. — М.: АРТА, 2016. — 296 с.
 10. Семененко, В.А. Информационная безопасность: Учебное пособие / В.А. Семененко. — М.: МГИУ, 2017. — 277 с. 12. Чипига, А.Ф. Информационная безопасность автоматизированных систем/А.Ф. Чипига. — М.: Гелиос АРВ, 2017. — 336 с.

ЧАСТЬ 3. РЕФЕРАТ

Реферат выполняется лицами, поступающими в аспирантуру, с целью предварительной оценки их возможной склонности к научной работе. Тема реферата выбирается самостоятельно исходя из научных интересов поступающего и предполагаемого направления научного исследования в рамках выбранной научной специальности, либо из предлагаемого кафедрами примерного перечня тем.

Реферат должен содержать введение, основную часть, заключение, список использованной литературы.

Во введении освещается актуальность темы (научной проблемы), цели и задачи работы.

Основная часть должна раскрывать теоретические основы темы, вклад российских и зарубежных ученых в ее разработку, наиболее важные проблемы, выявленные в ходе научного исследования, собственную позицию автора по излагаемым вопросам, а также содержать практические материалы: опыт конкретных предприятий и организаций, соответствующую статистику, аналитические данные и др. по теме научного исследования. Таблицы, графики, диаграммы выполняются автором самостоятельно (сканирование не допускается).

В заключении автор должен обобщить результаты научного исследования, сформулировать предложения и выводы. Обязательным условием выполнения реферата является самостоятельность, научный подход и творческая направленность излагаемых вопросов.

Объем реферата - 20-25 стр. (шрифт 14 Times New Roman, полуторный интервал). Оформление реферата должно соответствовать стандартам: поля - 20 мм – левое, верхнее, нижнее; правое – 10 мм. Образец оформления титульного листа реферата представлен в Приложении А. В части неуказанных требований к оформлению реферата руководствоваться ГОСТ 7.32.-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

В числе использованной литературы должны быть работы отечественных и зарубежных авторов, статьи периодических изданий, Интернет ресурсы, нормативные документы. Используемые источники обязательно должны содержать работы за последние 3-5 лет.

На реферат в обязательном порядке предоставляется отзыв, подписанный потенциальным научным руководителем лица, поступающего в аспирантуру, или мотивированное заключение кафедры, профильной по выбранной научной специальности, и подписанное заведующим кафедрой и назначенным ведущим специалистом по теме исследования.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец титульного листа реферата
по специальности для поступления
в аспирантуру Университета

Фамилия, имя, отчество автора

Р Е Ф Е Р А Т

для поступления в аспирантуру по научной специальности

(код и наименование научной специальности)

на тему:

Москва 20__