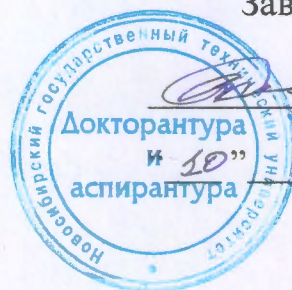


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

“УТВЕРЖДАЮ”

Зав. отделом ОПКВК



В.П. Драгунов

июня 2022 г.

Дополнение

к программе-минимум кандидатского экзамена по специальности

**2.3.5. «Математическое и программное обеспечение вычислительных систем, комплексов и
компьютерных сетей»
по физико-математическим и техническим наукам**

Дополнение к программе составлено на основании федеральных государственных требований к структуре основной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденных приказом Минобрнауки РФ от 16.03.2011 № 1365.

Программа обсуждена на заседаниях кафедр Автоматизированных систем управления, протокол заседания кафедры № 8 от 09.06.2022 г. и Вычислительной техники протокол заседания кафедры № 6 от 09.06.2022 г.

Программу разработал
д.т.н., профессор М.Г. Гриф



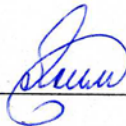
Заведующий кафедрой АСУ:

к.т.н., доцент И.Н. Томилов



Заведующий кафедрой ВТ:

к.т.н., доцент А.А. Якименко



Программа одобрена ученым советом факультета автоматики и вычислительной техники, протокол № 6 от 15.06.2022 г.

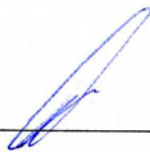
Ответственный за образовательную программу

д.т.н., профессор М.Г. Гриф



декан АВТФ:

к.т.н., доцент И.Л. Рева



Дополнение к программе составлено на основании федеральных государственных требований к структуре основной образовательной программы послевузовского профессионального образования (аспирантура), утвержденных приказом Минобрнауки РФ от 16.03.2011 № 1365.

1. Языки и системы программирования

Языки программирования. Процедурные языки программирования (Фортран, Си), объектно-ориентированные языки программирования (C++, C#).

Основные средства процедурного программирования. Язык Фортран. Отличия стандартов 66, 77, 90, 95. Особенности компиляторов

Основные средства объектно-ориентированного программирования. C++. Особенности стандартов языка. Изменения в стандартах в 2010г. Компиляторы C++. GNU.

Объектно-ориентированное программирование. Классы и объекты, наследование, интерфейсы. Шаблоны C++. Библиотека STL. Контейнеры. Итераторы. Обработка исключений
Основные конструкции языка C#.

Основные структуры данных и алгоритмы среды .NET. Коллекции в C#.

Основы Windows presentation foundation. Способы создания элементов управления.

Основные средства языка описания элементов управления XAML. Привязка к данным (binding)

Создание интерактивных приложений с использованием WPF и XAML на C#. Работа с коллекциями. LINQ-запросы, синтаксис, семантика. Выборка данных с использованием LINQ запросов

Основные средства Visual Studio 2010. Средства отладки. Профилирование.

2. Программные средства машинной графики

Архитектура современных видеокарт. Основные возможности графики. Средства поддержки графики на различных языках программирования. Графические библиотеки

Основные возможности OpenGL. Работа со списками, массивами. Графические шейдеры.

Средства подключения OpenGL на языках Fortran, C++, C#

Основные возможности DirectX3D. Работа со списками, массивами. Графические шейдеры. Средства подключения DirectX на языках Fortran, C++, C#

Основные графические возможности WPF. Создание графического окна в WPF.

Графические окна на основе Geometry. Подключение окон OpenGL и DirectX3D на WPF.

3. Компьютерный анализ гибридных систем

Дискретно - непрерывные системы, системы с переменной структурой и методы их исследования. Компьютерное моделирование гибридных систем - новое научное направление исследования дискретно - непрерывных систем. Модели и методы численного анализа дискретного и непрерывного поведения гибридных систем (ГС). Режимы и границы. Событийная режимная функция. Классификация событий. Жесткость ГС. Задача Коши с ограничениями на событийную функцию. Система алгебро - дифференциальных уравнений с ограничениями на событийную функцию. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений, не

разрешенных относительно производной с ограничениями на событийную функцию. Сходимость и устойчивость методов компьютерного анализа. Одношаговые и многошаговые методы. Явные, полужавные и неявные численные схемы исследования непрерывного поведения ГС. Области неопределенности гибридных моделей. Мотивация корректного обнаружения событий. Эффект Зенона. Метод установления в детекции событий. Обеспечение асимптотического приближения к границе режима. Обнаружение жесткости. L - устойчивые методы переменного шага. Явные одношаговые методы с контролем точности и устойчивости. Адаптивные методы. Гибридные автоматы. Диаграммы Харела. Структурные схемы. Символьно - структурные схемы. Программное обеспечение компьютерного моделирования гибридных

систем как комплекс программ реализации математического обеспечения ГС. Особенности ПО как инструмента исследования системно - ориентированного предметного специалиста. Технологии API разработки ПО. Европейский стандарт CSSL разработки архитектуры инструментальных средств компьютерного моделирования ГС. Дружественный интерфейс (GUI) предметного пользователя. Графические и символьные языки спецификации программных моделей (ПМ) гибридных систем. Интерпретаторы и конверторы входных языков. Библиотека численных методов и методов обнаружения событий. Организация интерактивного эксперимента с программными моделями ГС. Язык структурных схем описания динамических систем. Графический язык диаграмм Харела (statechart). Автоматные языки. Конечно - автоматные распознаватели. Регулярные выражения. КС - языки порождающих грамматик типа LL(k). Метод рекурсивного спуска. Конечно - автоматные распознаватели. Регулярные выражения. Семантика. Подготовка к генерации кода. Польская инверсная запись (ПОЛИЗ). Тетрады. Триады.

Основная литература

1. Свердлов С. З. Языки программирования и методы трансляции : учебное пособие для вузов. —СПб.: Питер , 2007. — 637 с.
2. Страуструп, Б. Язык программирования C++. Специальное издание / Б. Страуструп ; пер. с англ. С. Анисимова и М. Кононова ; под. ред. Ф. Андреева и А. Ушакова. - М. : Бином , 2005 . - 1096 с. ил.
3. Нэш Т. C# 2008. Ускоренный курс для профессионалов : пер. с англ. - М. : Вильямс , 2008 . - 574 с.
4. Павловская Т.А. C#. Программирование на языке высокого уровня : [учебник для вузов по направлению "Информатика и вычислительная техника"] . - М. [и др.] : Питер , 2009. - 432 с.
5. Евченко А. И. OpenGL и DirectX : программирование графики. -СПб. [и др.] : Питер , 2006. - 349 с. ил.
6. Ясницкий Л. Н. Введение в искусственный интеллект : [учебное пособие для вузов по математическим направлениям и специальностям] / Л. Н. Ясницкий. - М., 2010. - 174, [1] с. : ил., схемы, граф., табл.
7. Боженюк А. В. Интеллектуальные интернет-технологии : [учебник для вузов по специальности "Прикладная информатика (по областям)" и другим специальностям] / А. В. Боженюк, Э. М. Котов, А. А. Целых. - Ростов н/Д, 2009. - 381, [1] с. : ил.
8. Рассел С. Искусственный интеллект. Современный подход / Стюарт Рассел, Питер Норвинг ; [пер. с англ. и ред. К. А. Птицына]. - М. [и др.], 2007. - 1407 с. : ил.
9. Смолин Д. В. Введение в искусственный интеллект : конспект лекций / Д. В. Смолин. - М., 2007. - 259 с.
10. Гладков Л. А. Генетические алгоритмы : учебное пособие для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Информационные системы" / Л. А. Гладков, В. В. Курейчик, В. М. Курейчик ; под ред. В. М. Курейчика. - М., 2006. - 319 с. : ил.

Дополнительный список

1. Бартеньев О. В. Современный Фортран. -М. : Диалог-Мифи , 2000. -448с.
2. Rossberg J. Pro Visual Studio Team System Application Lifecycle Management / by Joachim Rossberg. - Berkeley, CA : : Apress,, 2009. [имеется электронный вариант, режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4302-1079-5>]
3. Fraser S. R. G. Pro Visual C++/CLI and the .NET 3.5 Platform. - Berkeley, CA : Apress,, 2009. [имеется электронный вариант, режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4302-1054-2>]
4. Hogenon G. Foundations of C++/CLI : The Visual C++ Language for .NET 3.5. -Berkeley, CA : : Apress,, 2008. - [имеется электронный вариант, режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4302-1024-5>]
5. MacDonald M. Pro WPF in C# 2008 : Windows Presentation Foundation with .NET 3.5. - Berkeley, CA : Apress, Inc.,, 2008. [имеется электронный вариант, режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4302-0576-0>]
6. Troelsen A. Pro C# 2008 and the .NET 3.5 Platform. - Berkeley, CA : : Apress, Inc., 2008. [имеется электронный вариант, режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4302-0422-0>]

7. MacDonald, Matthew. Pro WPF in C# 2008 : Windows Presentation Foundation with .NET 3.5 Berkeley, CA : : Apress, Inc., , 2008. [доступна в электронном виде, режим доступа: <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4302-0576-0>]
8. Порев В. Н. Компьютерная графика. - СПб.: БХВ-Петербург , 2005 428 с. ил.
9. Матвеев М. Г. Модели и методы искусственного интеллекта. Применение в экономике : [учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная информатика (по областям)"] Матвеев, А. С. Свиридов, Н. А. Алейникова. - М., 2008. - 446, [1] с. : табл., граф.
10. Братко И. Алгоритмы искусственного интеллекта на языке Prolog. пер. с англ. / Иван Братко. - М. [и др.], 2004. - 637 с. : ил.
11. Джонс М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Тим Джонс ; [пер. с англ. А. И. Осипов]. - Москва, 2004. - 311 с. : ил., табл.. - Парал. тит. л. англ..
12. Люгер Д. Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем / Джордж Ф. Люгер ; [пер. с англ. Н. И. Галагана, К. Д. Протасовой]. - Москва [и др.], 2003. - 863 с.. - Парал. тит. л. англ..
13. Тейз А. Логический подход к искусственному интеллекту : От модальной логики к логике баз данных : пер. с фр. / А. Тейз, П. Грибомон, Г. Юлен и др. - М., 1998. - 494 с. : ил.