

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
(ПНИПУ)**



УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор

/Н.А.Шевелев

03

2016 г.

**ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Суперкомпьютерные информационные технологии в технике и
образовании»**

(по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»)

Пермь – 2016

1. Общая характеристика программы

1.1. Цель реализации программы

Цель: качественное изменение профессиональных компетенций, необходимых для выполнения следующих видов профессиональной деятельности в рамках имеющейся квалификации:

- способность использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской и образовательной деятельности;
- способность обучать учащихся школ суперкомпьютерным технологиям и параллельным вычислениям;
- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения.

Программа является преемственной к результатам обучения по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

1.2. Планируемые результаты обучения

В результате освоения программы слушатель должен приобрести следующие знания и умения, необходимые для качественного изменения указанных в п. 1.1. компетенций:

знать:

- основные понятия о суперкомпьютерных технологиях и сферы их применения;
- принципы организации параллельных вычислений;
- методы решения задач на многопроцессорных системах;
- основные задачи многопроцессорных вычислений;

владеть:

- приемами использования современных компьютерных и информационных технологий в области образования;
- способами знакомства школьников с суперкомпьютерными технологиями и параллельными вычислениями;

уметь:

- применять знания в условиях быстроизменяющихся компьютерных и информационных технологий;
- применять суперкомпьютерные технологии в школьном образовании;
- применять библиотеки подпрограмм для многопроцессорных вычислительных систем.

1.3. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение (категория слушателей)

Специалисты с высшим или средним профессиональным образованием, студенты старших курсов.

1.4. Трудоемкость обучения:

72 часа.

1.5. Форма обучения: очная.

2. Содержание программы

2.1. Учебный план программы повышения квалификации

№	Наименование разделов (модулей)	Трудо- емкость, час	В том числе		Самостоя- тельная работа	Форма контроля
			лекции	практические и лабораторные занятия		
1.	Основные понятия суперкомпьютерных технологий и параллельных вычислений	6	3	3	-	-
2.	Суперкомпьютерные технологии в школьном образовании	21	3	3	15	-
3.	Методы параллельного программирования	32	6	9	17	-
4.	Программная реализация обучения школьников многопроцессорным технологиям	12	3	6	3	-
Итоговая аттестация		1				Итоговый экзамен
Итого		72	15	21	35	1

2.2. Учебно-тематический план программы повышения квалификации

№	Наименование разделов (модулей) и тем	Трудо- емкость, час	В том числе		Самостоя- тельная работа	Форма контроля
			лекции	практические и лабораторные занятия		
1	Основные понятия суперкомпьютерных технологий и параллельных вычислений	6	3	3	-	-
1.1	Введение	1	1	-	-	
1.2	Суперкомпьютерные технологии и параллельные вычисления	5	2	3	-	
2	Суперкомпьютерные технологии в школьном образовании	21	3	3	15	-
2.1	Основы суперкомпьютерных технологий и параллельных вычислений для учителей	9	2	-	7	
2.2	Игровые формы обучения параллельным технологиям	12	1	3	8	
3	Методы параллельного программирования	32	6	9	17	-
3.1	Инструменты распараллеливания	12	3	-	9	
3.2	Программирование с использованием MPI, OpenMP	20	3	9	8	
4	Программная реализация обучения школьников многопроцессорным технологиям	12	3	6	3	-
4.1	Основные особенности многопроцессорной архитектуры	8	2	3	3	
4.2	Возможности параллельных технологий	3	1	2	-	
4.3	Опыт реализации CAE-подходов в научно-образовательных центрах ПНИПУ	1	-	1	-	
Итоговая аттестация		1				Итоговый экзамен
Итого		72	15	21	35	1

Перечень практических занятий

№ темы	Наименование практических занятий
1.2	Суперкомпьютерные технологии и параллельные вычисления (3ч)
2.2	Игровые формы обучения параллельным технологиям (3ч)
3.2	Основы технологии разработки распределенных приложений OpenMP. Директивы OpenMP (3ч)
3.2	Основы технологии параллельного программирования передачи сообщений MPI (2ч)
3.2	Создание параллельных программ с использованием технологии OpenMP. Вычисление числа пи с использованием технологии OpenMP (2ч)
3.2	Создание параллельных программ с использованием технологии передачи сообщений MPI. Вычисление числа пи с использованием технологии MPI (2ч)
4.1	Основные особенности многопроцессорной архитектуры (4ч)
4.2	Работа с демонстрационным программным обеспечением (2ч)
4.3	Опыт реализации CAE-подходов в научно-образовательных центрах ПНИПУ (1ч)

Виды самостоятельной работы слушателей (СРС)

№ темы	Вид СРС	Трудоемкость, ч.
2.1	Обзор литературы по суперкомпьютерным технологиям и параллельным вычислениям	35
2.2		
3.1		
3.2		
4.1		
4.2		

Список литературы приведён в Приложении 1.

3. Организационно-педагогические условия реализации программы

3.1. Учебно-методическое обеспечение программы

Основная литература

1. Технологии параллельного программирования MPI и OpenMP : учебное пособие для вузов / А. С. Антонов ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.— Москва : Изд-во МГУ им. М. В. Ломоносова, 2012 .— 339 с., 27,74 усл. печ. л. : ил.
2. Левин, Михаил Петрович. Параллельное программирование с использованием OpenMP : учебное пособие / М.П. Левин ; Интернет-университет информационных технологий.— М. : БИНОМ. Лаб. знаний, 2008 .— 118 с. : ил .— (Основы информационных технологий) .— Библиогр.: с. 113-118.
3. Воеводин, Валентин Васильевич. Вычислительная математика и структура алгоритмов : 10 лекций о том, почему трудно решать задачи на вычислительных системах параллельной архитектуры и что надо знать дополнительно, чтобы успешно преодолевать эти трудности : учебник для вузов / В. В. Воеводин ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова .— 2-е изд., стер.— Москва : Изд-во МГУ, 2010 .— 166 с., 10,5 усл. печ. л. : ил.— (СКО: Суперкомпьютерное образование).— Библиогр.: с. 161.

Дополнительная литература

4. Эндрюс, Грегори Р. Основы многопоточного, параллельного и распределенного программирования : Пер. с англ / Г.Р.Эндрюс .— М. : Вильямс, 2003 .— 505 с.
5. Лафоре, Роберт. Объектно-ориентированное программирование в С++ : пер. с англ. / Р. Лафоре .— 4-е изд .— СПб : Питер, 2006 .— 923 с. : ил .— (Классика Computer Science) .— Прил.: с. 796-901 .— Библиогр.: с. 899-901 .— Алф. указ.: с. 902-923.

3.2. Материально-технические условия

Занятия проводятся для групп слушателей в количестве до 15 человек, с использованием лицензионного программного обеспечения. Занятия проводятся с широким использованием мультимедийной техники (проектор, профессиональные средства видеосъемки).

Большое внимание уделяется практическим занятиям. Проверка полученных знаний осуществляется на итоговой аттестации в форме итогового экзамена.

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
Компьютерный класс	лекции	15 компьютеров, мультимедийный проектор, экран
Компьютерный класс	практические занятия	15 компьютеров, ОС XP Windows

3.3. Кадровое обеспечение

Кадровое обеспечение программы реализуется Центром высокопроизводительных вычислительных систем и кафедрой РКТ и ЭС ПНИПУ.

Состав итоговой аттестационной комиссии по программе формируется из числа педагогических и научных работников университета, ведущих специалистов и практиков предприятия, а также лиц, приглашаемых из сторонних организаций: специалистов предприятий, учреждений и организаций по профилю осваиваемой слушателями программы, ведущих преподавателей и научных работников других высших учебных заведений.

4. Оценка качества освоения программы

Оценка качества освоения программы повышения квалификации проводится в отношении соответствия результатов освоения программы заявленным целям и планируемыми результатами обучения.

Итоговая аттестация проводится в виде итогового экзамена.

4.1. Формы аттестации

Текущая аттестация - не предусмотрена.

Промежуточная аттестация - не предусмотрена

Итоговая аттестация – итоговый экзамен.

4.2. Оценочные материал

Оценка качества освоения программы осуществляется итоговой аттестационной комиссией в виде итогового экзамена в форме письменного теста. Вариант теста для итоговой аттестации приведен в Приложении 2. В тесте 30-34 вопроса. На прохождение теста слушателю дается 45 минут. Слушатель считается аттестованным, если имеет положительные оценки (3, 4, 5).

Оценка «Отлично» ставится, если слушатель дал не менее 80 % правильных ответов в тесте; оценка «Хорошо» ставится, если слушатель дал не менее 60 %, оценка «Удовлетворительно» ставится, если слушатель дал не менее 50 % правильных ответов. По окончании программы обучения слушателям, успешно прошедшим итоговую аттестацию

выдается удостоверение о повышении квалификации.

№ п/п	Вид контроля	Форма контроля	Фонды оценочных средств
1	Итоговая аттестация	Итоговый экзамен	Итоговый тест

Фонды оценочных средств в Приложении 2.

5. Составители программы

Составители программы:

Модорский В.Я., д-р. техн. наук, доцент (темы 1.1-4.2)

Шмаков А.Ф., ст. преподаватель (темы 1.1-4.2)

Мехоношина Н.В. (темы 1.1-4.2)

Программа обсуждена на заседании ЦВВС. Протокол № 3 от 16.03.2016 г.

Секретарь

 Д.Ф. Гайнутдинова

Разработчик программы


 Н.В. Мехоношина

Директор Центра «АМД-ПНИПУ»

 В.Я. Модорский

СОГЛАСОВАНО

Начальник УОТ

 Р.Р. Зиннатуллин

