

**ПРОГРАММА**  
**УЧЕБНОГО ТРЕКА «ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ С**  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИНСТРУМЕНТОВ INTEL» В РАМКАХ**  
**ЛЕТНЕЙ СУПЕРКОМПЬЮТЕРНОЙ АКАДЕМИИ 2012**

1-6 июля 2012 года,  
г. Москва

## КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ УЧЕБНОГО ТРЕКА

### **Руководитель трека:**

Игорь Одинцов

### **Аннотация:**

Вашему вниманию предлагается углубленный практический курс по технологиям параллельного программирования с использованием инструментов Intel.

Начинается трек днями, на которых будут обсуждаться вопросы технологического предпринимательства для задач с тематикой "высокопроизводительные вычисления, математическое моделирование, инструменты программирования":

- День технологического предпринимательства в наукоемких и ресурсоемких областях;
- День математического моделирования сложных инженерных задач.

Каждый из четырех следующих дней работы трека также посвящен своей тематике:

- День программирования на кластерах с использованием инструментов Intel;
- День компиляторов и библиотек Intel для высокопроизводительного программирования;
- День параллельного программирования с использованием Intel Parallel Studio XE;
- День параллельного программирования с использованием Intel Cilk Plus.

Трек предполагает выполнение практических заданий на суперкомпьютере "Ломоносов".

Завершает трек сертификационное тестирование на уровень IPPP-Basic.

Преподаватели (слушатели ФПК) могут также пройти собеседование на уровень IPPP-Master.

### **Минимальные знания и навыки, необходимые для участия в треке:**

- Компиляторы: основные понятия, режимы оптимизации.
- MPI: основные понятия, общие процедуры, передача и приём сообщений.
- Опыт написания и отладки минимальных программ с использованием технологий MPI и OpenMP.

Число участников: 30-35

## ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ТРЕКА

Воскресенье, 1 июля

<b>День технологического предпринимательства в наукоемких областях</b>		
10:00-11:30	<i>Обзор материала курса и представление лекторов. Знакомство с участниками. Скрининг идей (1 минутное изложение идей участниками трека и оценивание идей консультантами)</i>	Людмила Нестеренко Владимир Кияев, Игорь Одинцов
11:30-12:00	ПЕРЕРЫВ	
12:00-13:30	<i>Мастер-класс «Основы технологического предпринимательства»</i>	Владимир Кияев
13:30-14:30	Нетворкинг: встречи с консультантом по расписанию (30 мин на 2-3 человека), как правило, за обедом	Людмила Нестеренко Владимир Кияев, Игорь Одинцов
14:30-16:00	<i>Мастер-класс «Основы технологического предпринимательства»</i>	Владимир Кияев
16:00-16:30	ПЕРЕРЫВ	
16:30-18:00	<i>Мастер-класс «Процесс упаковки: от идеи к бизнес-идее. Роль скринингов идей и бизнес-консультаций»</i>	Людмила Нестеренко
18:00-20:00	Нетворкинг: встречи с консультантом по расписанию (30 мин на 2-3 человека)	Людмила Нестеренко Владимир Кияев, Игорь Одинцов

Понедельник, 2 июля

<b>День математического моделирования сложных инженерных задач</b>		
10:00-11:30	<i>Скрининг идей (3-х минутное изложение идей участниками трека и оценивание идей консультантами).</i>	Людмила Нестеренко Владимир Кияев, Игорь Одинцов
11:30-12:00	ПЕРЕРЫВ	
12:00-13:30	<i>Мастер-класс «Математическое моделирование сложных инженерных задач»</i>	Людмила Нестеренко
13:30-14:30	Нетворкинг: встречи с консультантом по расписанию (30 мин на 2-3 человека), как правило, за обедом	Людмила Нестеренко Владимир Кияев, Игорь Одинцов
14:30-16:00	<i>Мастер-класс «Вычислительный эксперимент как инструмент исследователя. ПО для математического моделирования»</i>	Людмила Нестеренко
16:00-16:30	ПЕРЕРЫВ	
16:30-18:00	<i>1-й конкурс идей осенне-летней серии УМНИК-Intel с рекомендацией на финал конкурса УМНИК</i>	Людмила Нестеренко Владимир Кияев, Игорь Одинцов, Приглашенные эксперты

Вторник, 3 июля

<b>День программирования на кластерах с использованием инструментов Intel</b>		
10:00-11:30	<i>Лекция «Реализация и средства программирования с использованием Message Passing Interface в кластерных инструментах Intel»</i>	Сергей Немнюгин
11:30-12:00	ПЕРЕРЫВ	
12:00-13:30	<i>Лекция «Анализ MPI-приложений с помощью Intel® Trace Analyzer and Collector»</i>	Сергей Немнюгин
13:30-14:30	ПЕРЕРЫВ	
14:30-16:00	<i>Практикум «Работа с кластерными инструментами Intel»</i>	Сергей Немнюгин, Вадим Воеводин, Алексей Теплов
16:00-16:30	ПЕРЕРЫВ	
16:30-18:00	<i>Практикум «Работа с кластерными инструментами Intel»</i>	Сергей Немнюгин, Вадим Воеводин, Алексей Теплов

Среда, 4 июля

<b>День компиляторов и библиотек Intel для высокопроизводительного программирования</b>		
10:00-11:30	<i>Лекция «Высокопроизводительные библиотеки Intel: Math Kernel Library, Integrated Performance Primitives и другие»</i>	Сергей Немнюгин
11:30-12:00	ПЕРЕРЫВ	
12:00-13:30	<i>Лекция «Компиляторы Intel. Обзор возможностей. Автоматическая оптимизация»</i>	Сергей Немнюгин
13:30-14:30	ПЕРЕРЫВ	
14:30-16:00	<i>Практикум «Работа с компиляторами и библиотеками Intel»</i>	Сергей Немнюгин, Вадим Воеводин, Алексей Теплов
16:00-16:30	ПЕРЕРЫВ	
16:30-18:00	<i>Практикум «Работа с компиляторами и библиотеками Intel»</i>	Сергей Немнюгин, Вадим Воеводин, Алексей Теплов

## Четверг, 5 июля

<b>День параллельного программирования с использованием Intel Parallel Studio XE</b>		
10:00-11:30	<i>Лекция «Обзор возможностей пакета инструментов Intel Parallel Studio XE. Понятие ошибки, типы ошибок в параллельных программах, проблемы поиска и устранения ошибок в параллельных программах. Характеристика возможностей инструментов отладки параллельных программ: Intel Inspector XE»</i>	Игорь Воробцов, Дмитрий Сергеев
11:30-12:00	ПЕРЕРЫВ	
12:00-13:30	<i>Лекция «Понятие профилирования, проблемы производительности, определяемые при помощи профилирования. Характеристика инструментов оценки эффективности параллельных программ: Intel Amplifier XE»</i>	Игорь Воробцов, Дмитрий Сергеев
13:30-14:30	ПЕРЕРЫВ	
14:30-16:00	<i>Практикум «Работа с пакетом Intel Parallel Studio XE»</i>	Дмитрий Сергеев, Игорь Воробцов, Вадим Воеводин, Алексей Теплов
16:00-16:30	ПЕРЕРЫВ	
16:30-18:00	<i>Практикум «Работа с пакетом Intel Parallel Studio XE»</i>	Дмитрий Сергеев, Игорь Воробцов, Вадим Воеводин, Алексей Теплов

## Пятница, 6 июля

<b>День параллельного программирования с использованием Intel Cilk Plus</b>		
10:00-11:30	<i>Лекция «Обзор технологий параллельного программирования. Intel Cilk Plus»</i>	Игорь Воробцов, Дмитрий Сергеев
11:30-12:00	ПЕРЕРЫВ	
12:00-13:30	<i>Практикум «От OpenMP к Intel Cilk Plus. Распараллеливание по задачам и по данным на Intel Cilk Plus»</i>	Игорь Воробцов, Дмитрий Сергеев, Сергей Немнюгин, Вадим Воеводин, Алексей Теплов
13:30-14:30	ПЕРЕРЫВ	
14:30-16:00	<i>Практикум «Рекомендации по выбору и применению технологий и инструментов параллельного программирования Intel»</i>	Игорь Воробцов, Дмитрий Сергеев, Сергей Немнюгин, Вадим Воеводин, Алексей Теплов
16:00-16:30	ПЕРЕРЫВ	
16:30-18:00	<i>Практикум «Сертификационное тестирование Intel Parallel Programming Professional»</i>	Сергей Немнюгин, Вадим Воеводин, Алексей Теплов

## СОСТАВ ЛЕКТОРОВ УЧЕБНОГО ТРЕКА



Воеводин Вадим Владимирович, младший научный сотрудник, НИВЦ МГУ

*Карьера: работает в НИВЦ МГУ с 2007 года. Основное направление научной деятельности – исследование эффективности и оптимизация программ.*

*Разработал систему Сигма для создания коллективного банка тестов по параллельным вычислениям.*

*Образование: МГУ, математик и системный программист.*



Воробцов Игорь, старший инженер-консультант по техническим вопросам, Intel

*Карьера: работает техническим инженером-консультантом Intel более 4 лет, занимаясь поддержкой компилятора и решений для разработчиков ПО, и имеет опыт в области оптимизации приложений и решения различных инженерных задач. Опыт работы в сфере разработки и поддержки программных продуктов более 7 лет.*

*Образование: в 2008г. Игорь получил степень магистра прикладной математики и информатики в Нижегородском государственном университете им. Н.И. Лобачевского.*



Кияев Владимир Ильич, заместитель директора НИИ информационных технологий математико-механического факультета СПбГУ

*Автор и соавтор девяти учебников и учебных пособий по информатике, информационным технологиям, информационным технологиям и системам в экономике и менеджменте, имеющих грифы Учебно-методического объединения вузов РФ и выдержавших несколько изданий, а также двух научных монографий. Имеет 173 публикации, включающих результаты обработки и анализа шкал Всемирного времени, научные статьи и доклады на всесоюзных, российских и международных конференциях. Книги и видеолекции «Основы предпринимательской деятельности» выложены на сайте Интернет-университета информационных технологий ([www.intuit.ru](http://www.intuit.ru))*

*С 2003 года является руководителем Лаборатории системного программирования и информационных технологий (СПРИНТ), созданной и функционирующей в Санкт-Петербургском государственном университете при поддержке корпорации Intel в России.*

*Образование: СПбГУ, астроном.*



Немнюгин Сергей Андреевич, к.ф.-м.н., доцент кафедры вычислительной физики СПбГУ

*Основные направления деятельности и научные интересы:*

- разработка и применение методов статистического моделирования для решения задач квантовой физики, в том числе расчет характеристик квантовых малочастичных систем и статистических систем;
- методы моделирования псевдослучайных чисел;
- применение высокопроизводительных вычислительных систем для решения задач вычислительной физики, в том числе использование кластеров рабочих станций под управлением ОС Linux;
- разработка математических моделей экономики и финансовых рынков;
- разработка и применение методов численного анализа для исследования этих моделей. Междисциплинарный подход к решению задач математической экономики.



Нестеренко Людмила Всеволодовна, директор бизнес-инкубатора ИТЦ МФТИ

*Карьера:* до 1996 г. г. Саров, РФЯЦ ВНИИЭФ, начальник отдела, участник и руководитель одного из первых в России (1992-1996 г.) аутсорсинговых ИТ проектов Intel-ВНИИЭФ и нескольких проектов с национальными лабораториями США и МНТЦ.

1996-2000 г. Нижний Новгород - соучредитель и технический директор компании NSTLab, 2000-2007 г. - директор по технологиям и развитию ЗАО Интел, Нижний Новгород.

С 2007 работает в МФТИ, зам директора Центра Развития Инновационной Инфраструктуры, директор Бизнес Инкубатора, руководитель и идеолог программы УМНИК-МФТИ, активный участник команды бизнес-консультантов (менторов) в МФТИ.

*Образование:* СПбГУ, математик.



Одинцов Игорь Олегович, менеджер по стратегическому развитию Intel в России

*Карьера:* в Intel работает с 2004 года, с 2004 по 2009 руководил проектом по разработке системы распределенных вычислений.

С 1992 по 2004 годы работал техническим лидером и менеджером проектов по разработке компиляторов в компании "Эльбрус МЦСТ" по контракту с "Sun Microsystems, Inc."

Более 20 лет преподает на математико-механическом факультете СПбГУ. Читает учебные курсы «Операционные системы», «Языки и системы программирования», «Управление разработкой программных продуктов» и др. Автор учебника «Профессиональное программирование. Системный подход» и более 100 публикаций.

*Образование:* СПбГУ, математик.



Сергеев Дмитрий Александрович, инженер, Intel

*Карьера:* в Intel работает с 2005 года, инженер по оптимизации ПО для высокопроизводительных вычислительных систем с распределённой памятью.

*Образование:* СГУ, прикладная математика.



Теплов Алексей Михайлович, аспирант ВМК МГУ, Лаборатория Параллельных информационных технологий НИВЦ МГУ

*Карьера: С 2011 года является аспирантом факультета ВМК. Основное направление научной деятельности – исследование масштабируемости и эффективности программ.*

*Образование: МГУ, математик и системный программист.*

# Приложение:

## Для кого и как работает сертификационная программа Intel

В 2011 году Intel выступил с инициативой – дать пользователям необходимый набор знаний и навыков о современных параллельных и мобильных технологиях Intel с помощью учебных курсов.

В рамках развития инициативы в области разработки и применения современных инструментов программирования, специалисты Intel в сотрудничестве с университетами России разработали сертификационную программу подготовки профессиональных программистов – специалистов в области параллельного программирования и программирования для мобильных устройств с использованием инструментов Intel. Успешное прохождение курсов сертификационной программы дает возможность получить сертификаты Intel Parallel Programming Professional (IPPP) и Intel Mobile Programming Professional (IMPP) по совокупности тем и набору знаний. При разработке курсов были учтены различные уровни подготовки слушателей и их возможная мотивация:

Мотивация слушателей Подготовка слушателей	• Вклад в будущее; • Дополнительные преимущества при приеме на работу	• Требование работодателя; • Обоснование поднятия заработной платы	• Решение практических проблем
Эксперты (профессионалы с опытом решения задач)	<b>Курс решения практических проблем (Expert)</b> • Работа под руководством наставника		
Специалисты (в том числе молодые специалисты и студенты старших курсов)	<b>Основной курс (Basic)</b> • Краткосрочные курсы (по заявкам) • Самостоятельное изучение		
Начинающие (студенты, молодые специалисты)	<b>Вводный курс (Introduction)</b> • Учебные курсы • Самостоятельное изучение		

Изучение курсов завершается прохождением сертификационного теста на портале партнера программы сертификации. Сертификат – гарантия качества полученных знаний. Мы надеемся, что для подавляющего большинства слушателей именно получение знаний будет основным стимулом изучения курса. Например, студент, обладающий знаниями инструментов, которые требуются в тех проектах, куда он планирует трудоустроиться, будет обладать несомненным преимуществом. А сертификат – возможность документально подтвердить свои навыки, тот ярлычок, который поможет потенциальному работодателю выловить резюме именно этого кандидата.

## Как устроены курсы и как реализуется программа сертификации

Существующие на данный момент курсы разработаны преподавателями лабораторий Нижегородского, Санкт-Петербургского и Новосибирского государственных университетов при консультационной и экспертной поддержке сотрудников Intel. Все созданные на данный момент четыре образовательных курса имеют похожую структуру: это лекционные занятия, практика (лабораторные работы) и большой набор проверочных тестов. Материал курсов представлен в одном из двух вариантов: учебное пособие или видеокурс. Курсы абсолютно открыты; они выложены на порталах Центра компетенции по образовательным программам Нижегородского университета (<http://nncs.unn.ru>), Intel Software Network (<http://software.intel.com/>), на образовательном портале НОУ «ИНТУИТ» (<http://www.intuit.ru/catalog/partners/intel/>), а также на сайтах Лабораторий.

Каждый курс имеет три уровня сложности:

- **Вводный курс**, сертификат уровня **Introduction**;
- **Основной курс**, сертификат уровня **Basic**;
- **Курс решения практических проблем**, сертификат уровня **Expert**.

Учебная программа для «курса решения практических проблем» составляется индивидуально для каждого слушателя и с учетом его реальных исследовательских задач.

Существует **методический курс**, ориентированный на преподавателей. Чтобы стать сертифицированным преподавателем, нужно, кроме изучения основного курса и успешной сдачи итогового теста, пройти собеседование с авторами курса и под их руководством выступить с фрагментом курса перед слушателями. Если эти этапы удалось преодолеть, то участник программы становится обладателем сертификата уровня **Master** и может самостоятельно преподавать курс.

Доступны следующие разновидности обучения в рамках сертификационной программы:

- **Очное обучение:**
  - Краткосрочный учебный курс, который может быть реализован в различных оболочках: тренинги, молодежные школы, регулярные семинары;
  - Материал в рамках учебного курса вуза.
- **Дистанционное (онлайн) обучение:**
  - Портал дистанционного обучения;
  - Образовательное облако (сейчас в стадии проработки).

Инфраструктура сертификационной программы достаточно проста и имеет четыре уровня:

<b>Координация работ по программе сертификации</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Центр компетенции в области высокопроизводительных вычислений МГУ и Центр компетенции в области образовательных программ ННГУ на основе стратегии экспертов Intel</li></ul>
<b>Разработка свода знаний, курсов или модулей</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Лаборатории ННГУ, НГУ, СПбГУ и Центры компетенций ННГУ и МГУ при консультационной поддержке инженеров Intel</li></ul>
<b>Обучение:</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Очное обучение (краткосрочные курсы)</li><li>• Дистанционное обучение (материал на сайтах ISN, INTUIT, Центров компетенций ННГУ и МГУ)</li></ul>
<b>Сертификационное тестирование</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Сертификационный портал INTUIT</li><li>• Сертификационный портал SIGMA</li></ul>

## Курсы «Профессионал в параллельном программировании»

К началу 2012 года по направлению «Профессионал в параллельном программировании» разработано три курса (каждый с уровнями сложности «вводный» и «основной»):

### П1.1. Введение в параллельное программирование с использованием инструментов Intel

Материалы курса: Учебное пособие: <http://ncc.unn.ru/?id=1035>

Сертификационное тестирование: СИГМА: <http://ncc.unn.ru/ncc/Login.aspx>

### П1.2. Параллельное программирование с использованием инструментов Intel

Материалы курса: Учебное пособие: <http://ncc.unn.ru/?id=1046>

Сертификационное тестирование: СИГМА: <http://ncc.unn.ru/ncc/Login.aspx>

### П2.1. Введение в оптимизацию приложений с использованием компиляторов Intel

Материалы курса: Видеокурс: <http://www.intuit.ru/department/se/inintopt/>  
 Сертификационное тестирование: ИНТУИТ: <http://www.intuit.ru/department/se/inteloptim1/>

**П2.2. Оптимизация приложений с использованием компиляторов Intel**

Материалы курса: Видеокурс: <http://www.intuit.ru/department/se/inintopt/>  
 Сертификационное тестирование: ИНТУИТ: <http://www.intuit.ru/department/se/inteloptim2/>

**П3.1. Введение в оптимизацию приложений с использованием библиотеки MKL**

Материалы курса: Видеокурс: <http://www.intuit.ru/department/se/intelmkl/>  
 Сертификационное тестирование: ИНТУИТ: <http://www.intuit.ru/department/se/imklcert/>

**П3.2. Оптимизация приложений с использованием библиотеки MKL**

Материалы курса: Видеокурс: <http://www.intuit.ru/department/se/intelmkl/>  
 Сертификационное тестирование: ИНТУИТ: <http://www.intuit.ru/department/se/imklcert2/>



Курсы «Программирование на кластерах с использованием инструментов Intel» и «Программирование на Intel Cilk Plus с использованием инструментов Intel» проходят апробацию и будут доступны для изучения в ближайшее время.

К концу 2012 года запланирована разработка курсов «Принципы функционирования и применения современных мультиядерных и многоядерных архитектур» и «Программирование больших вычислительных задач на современном Фортране с использованием компиляторов Intel».

## Курсы «Профессионал в программировании для мобильных устройств»

К началу 2012 года по направлению «Профессионал в программировании для мобильных устройств» разработан один курс с двумя уровнями сложности:

### М1.1. Введение в разработку приложений для мобильных устройств на процессоре Intel Atom

Материалы курса: Видеокурс: <http://www.intuit.ru/department/se/devmobapp/>, Учебное пособие: <http://software.intel.com/ru-ru/articles/atom-meeego-courseware-main/>  
Сертификационное тестирование: ИНТУИТ: <http://www.intuit.ru/department/se/devmobapp/>

### М1.2. Разработка приложений на платформе Atom для нетбуков и планшетных устройств

Материалы курса: Учебное пособие: <http://www.math.spbu.ru/user/gran/AtomMG2/index.htm>  
Сертификационное тестирование: СИГМА: (идет интеграция вопросов)



В 2012 году запланирована подготовка курсов «Разработка приложений для встроенных устройств на процессоре Intel Atom» и «Разработка мультимедийных приложений с использованием библиотек OpenCV и IPP».

## Контакты

Подробную информацию о ближайших краткосрочных курсах можно получить на сайте программы сертификации: <http://nncs.unn.ru>. Также вопросы можно адресовать:

- Игорю Одинцову ([igor.o.odintsov@intel.com](mailto:igor.o.odintsov@intel.com)), руководителю образовательных стратегических программ Intel в России;
- Александру Авдееву ([alexander.v.avdeev@intel.com](mailto:alexander.v.avdeev@intel.com)), координатору учебных курсов Intel на портале INTUIT;
- Галине Санжарлинской ([galinax.sanzharlinskaya@intel.com](mailto:galinax.sanzharlinskaya@intel.com)), координатору программы поддержки пользователей программных инструментов Intel;
- Ларисе Михайловне Фадиной ([larissax.fadina@intel.com](mailto:larissax.fadina@intel.com)), администратору программы сертификации со стороны Intel.