

**Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»  
в г. Смоленске**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зам. директора  
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»  
в г. Смоленске  
по учебно-методической работе  
В.В. Рожков  
« 31 » 08 2015 г.



## **ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

**Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника**

**Магистерская программа: Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем**

**Уровень высшего образования: магистратура**

**Нормативный срок обучения: 2 года**

**Смоленск – 2015 г.**

## **1 Цели и задачи учебной практики, способ и формы ее проведения**

Согласно п.6.15 Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО, ФГОС 3+) по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры)», утвержденного приказом Минобрнауки РФ от 21.11.2014 г. № 1500, в блок 2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» входит учебная практика.

Программа учебной практики разработана на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры)», соответствует профилю подготовки (магистерская программа) «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем», Положению о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования (утверждено Приказом Минобрнауки РФ от 25.03.2003 № 1154), Учебному плану по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры)», соответствует профилю подготовки (магистерская программа) «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем» и предполагает предварительное освоение студентом всех дисциплин базовой и вариативной части блока 1 программы магистратуры.

По направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры)», магистерской программе «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем» в филиале ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске выбрана программа подготовки, соответствующая академической магистратуре. Наличие в учебном плане направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры)» по магистерской программе «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем» учебной практики обусловлено необходимостью получения первичных профессиональных знаний и навыков. В соответствии с ФГОС ВО, область профессиональной деятельности выпускников включает решение задач в области разработки технических средств и программного обеспечения компьютерных вычислительных систем и сетей. В числе прочих, выпускники готовятся и к проектному виду деятельности, включающего подготовку заданий на разработку технических решений.

В связи с этим, программа учебной практики ориентирована на получение профессиональных умений и опыта подготовки заданий на разработку элементов программных систем (алгоритмов обработки информации) и их реализации.

*Целями учебной практики являются:*

- систематизация и закрепление ранее полученных знаний по дисциплинам программы магистратуры применительно к практическим задачам проектирования и реализации вычислительных алгоритмов, в т.ч. параллельных;

- получения практических навыков решения задач проектирования и реализации алгоритмов;
- сбор фактического материала по теме магистерской диссертации;
- получение практических навыков постановки и проведения вычислительного эксперимента.

*Задачами учебной практики являются:*

- изучение современных технологий организации параллельных вычислений;
- постановка задачи на разработку вычислительного алгоритма в соответствии с темой магистерской диссертации;
- реализация алгоритма в соответствии с постановкой задачи;
- составление плана вычислительного эксперимента;
- анализ качества реализованного алгоритма.

Основная форма проведения учебной практики – в лабораториях и аудиториях кафедры «Электромеханические системы» и общеинститутских аудиториях филиала МЭИ в г. Смоленске.

Время проведения практики:

- учебная практика проводится в 3-м учебном семестре в рассредоточенной форме сов-

местно с производственной практикой и научно-исследовательской работой (НИР) магистранта.

Учебная практика является камеральной, т.е. проходит внутри филиала МЭИ в г. Смоленске на кафедре Вычислительной техники и не требует командирования студентов и преподавателей.

Время проведения практики:

в дни практики: с 9.00 до 12.00 – аудиторные занятия и консультации под руководством руководителя практики; с 12.00 до 15.00 – самостоятельная работа студента.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения при прохождении учебной практики**

В результате прохождения учебной практики магистрант должен:

способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности.

*Знать:*

- основные способы получения и использования знаний и умений в области параллельных вычислений с использованием современных информационных технологий (ОК-7);
- способы анализа методов реализации вычислений (в т.ч. параллельных) с точки зрения адекватности решаемым задачам (ОПК-1);
- знать особенности реализации различных методов вычислений по теме магистерской диссертации, их соответствие задачам и особенностям программной среды и возможностям параллельной реализации (ОПК-1);
- основные способы оценки своих компетенций (ОПК-3);
- правила планирования самостоятельного изучения дополнительных материалов дисциплин (ОПК-3);

*Уметь:*

- применять способы получения и использования знаний и умений в области вычислительных алгоритмов (в т.ч. параллельных) с использованием современных информационных технологий (ОК-7);
- применять способы анализа методов реализации вычислений (в т.ч. параллельных) с точки зрения адекватности решаемым задачам (ОПК-1);
- формулировать задачу на разработку вычислительных алгоритмов (в т.ч. параллельных), исходя из особенностей метода вычислений, области применения среды реализации, возможности распараллеливания (ОПК-1);
- оценивать свои компетенции (ОПК-3);
- планировать самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплин (ОПК-3);

*Владеть:*

- навыками получения и использования знаний и умений в области разработки вычислительных алгоритмов (в т.ч. параллельных) с использованием современных информационных технологий (ОК-7);
- навыками применения способов анализа методов реализации вычислений (в т.ч. параллельных) с точки зрения адекватности решаемым задачам (ОПК-1);
- навыками постановки задачи и разработки вычислительных алгоритмов (в т.ч. параллельных), исходя из особенностей метода вычислений, области применения среды реализации, возможности распараллеливания (ОПК-1);
- навыками анализа качества реализованного решения (ОПК-1);
- навыками планирования самостоятельного изучения дополнительных материалов дисциплин (ОПК-3).

*Учебная практика направлена на формирование следующих общепрофессиональных и профессиональных компетенций:*

- способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности (ОК-7);
- способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умение самостоятельно приобретать, развивать и

применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);

• способностью анализировать и оценивать уровни своих компетенций в сочетании со способностью и готовностью к саморегулированию дальнейшего образования и профессиональной мобильности (ОПК-3).

### 3 Место учебной практики в структуре ООП ВПО

Учебная практика относится к циклу Б.2 «Практики, в том числе научно-исследовательская работа (НИР)» ФГОС ВО по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Для прохождения учебной практики студенты должны освоить следующие дисциплины учебного плана:

- Б1.Б.1 «Интеллектуальные системы»;
- Б1.Б.2 «Вычислительные системы»;
- Б1.Б.3 «Технология разработки программного обеспечения»;
- Б1.Б.4 «Современные проблемы информатики и вычислительной техники»;
- Б1.В.ОД.1 «Нечеткие модели и сети»;
- Б1.В.ОД.2 «Методология научного творчества»;
- Б1.В.ОД.3 «Моделирование автоматизированных систем»;
- Б1.В.ОД.4 «Математические методы анализа сложных систем»;
- Б1.В.ОД.5 «Структуры, алгоритмы, реализация баз данных»;
- Б1.В.ОД.6 «Методы оптимизации»;
- Б1.В.ДВ.1.1 «Компьютерные технологии в науке и производстве» или Б1.В.ДВ.1.2 «Планирование научного эксперимента»;
- Б1.В.ДВ.2.1 «Ассоциативные системы хранения и обработки информации»;
- Б1.В.ДВ.3.2 «Прикладные вопросы математической статистики»;
- Б1.В.ДВ.4.1 «Цифровая обработка сигналов».

Приобретенные знания, умения и навыки используются в учебной деятельности при освоении следующих дисциплин:

- Б2.П.2 «Преддипломная практика»;
- Б2.У.1 «Учебная практика»;
- ИГА «Итоговая государственная аттестация».

### 4 Объем практики

Учебная практика проводится в филиале ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» в г. Смоленске (кафедра вычислительной техники,

- основные лекционные ауд. Б-204, В-301, оснащенные мультимедийной техникой (ноутбук, проектор, экран) – для проведения вводных занятий,

- учебная лаборатория кафедры Б-214 с возможностью доступа к мини-кластеру филиала – для отработки технических решений и проведения вычислительных экспериментов.

Согласно Учебному плану подготовки магистров по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень магистратуры)», магистерской программе «Информационное и программное обеспечение автоматизированных систем» учебная практика проводится в 3 семестре в рассредоточенной форме совместно с педагогической практикой и НИР.

Общая трудоемкость учебной практики составляет **12** зачетных единиц, **8** недель или **432** часа.

Даты проведения практики уточняются в Календарном графике учебного процесса.

## 5 Содержание учебной практики

Проведение учебной практики включает ряд этапов (см. табл.) со следующим содержанием:

- подготовительный этап, включающий получение индивидуального задания, решение организационных вопросов, инструктаж, включая инструктаж по технике безопасности, инструктаж по регламенту работы с мини-кластером филиала;
- основной этап, включающий сбор информации по технологиям параллельных вычислений, выполнение индивидуального задания на практику;
- заключительный этап, служащий для анализа результатов вычислительных экспериментов, оформление отчёта по практике и предполагающий защиту отчета.

Содержание этапов учебной практики

| Раздел (этап) практики   | Вид учебной работы на практике, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) * |  |   |             | Формы текущей аттестации магистранта |  |
|--|---|--|---|-------------|--------------------------------------|--|
|  | Инструктаж по технике безопасности  | Информационная лекция или консультация руководителя учебной практики | Мероприятие по сбору, обработке и систематизации фактического и литературного материала | Сам. работа | Зачёт                                |  |
|  |   |  |   |             |                                      |  |
| <b>1. Подготовительный этап</b>                                  | 2   | 12   | 12  | 45          |                                      | Проверка посещаемости<br>Инструктаж и зачет по технике безопасности (ТБ).<br>Проверка календарно-тематического плана.<br>Проверка выполнения этапа   |
| <b>2. Основной этап</b>  | –   | 12   | 90  | 167         |                                      | Устный опрос – закрепление знаний, умений навыков, полученных при прохождении подготовительного этапа учебной практики.<br>Представление собранных материалов, разработанных документов и программных кодов руководителю практики<br>Проверка выполнения этапа |
| <b>3. Заключительный этап</b>                                    |   |  |   |             |                                      |  |
| 3.1. Обобщение и анализ результатов вычислительного эксперимента | –   | 16   | 30  | 37          |                                      | Устный опрос – закрепление знаний, умений навыков, полученных при прохождении основного этапа практики.<br>Представление результатов вычислительного эксперимента.   |
| 3.2. Оформление и защита отчета по учебной практике (Зачёт)      |   |  |   |             | 9                                    | Сдача и защита отчета по учебной практике.<br>Выставление зачёта по результатам защиты   |
| <b>Всего: 432 часа</b>   | <b>2</b>  | <b>40</b>  | <b>132</b>  | <b>249</b>  | <b>9</b>                             | -  |

Содержание этапов:

1. *Подготовительный этап* – общее собрание магистрантов по вопросам организации практик, ознакомление их с программой учебной практики; выдача Заданий на учебную практику, определение календарно-тематического плана учебной практики; ознакомление с распорядком прохождения практики; ознакомление магистранта с формой и видом отчетности, порядком защиты отчета по практике и требованиями к оформлению отчета по практике, инструктаж по технике безопасности, инструктаж по порядку доступа к мини кластеру филиала. Формы задания на учебную практику, календарно-тематического плана учебной практики и отчетных документов по учебной практике приведены в приложении к рабочей программе.

2. *Основной этап* – основной этап заключается в непосредственной работе магистранта по постановке задачи, разработке алгоритма и проведению вычислительного эксперимента.

Совместно с научным руководителем магистранта выбирается вычислительный алгоритм, подлежащий разработке, подразумевающий распараллеливание. В случае если тематика магистерской диссертации не предусматривает такого алгоритма, задание поступает от руководителя практики.

По результатам анализа определяется один или несколько уровней параллелизма (на уровне процессов, потоков команд, потоков данных, инструкций) и возможные технологии его реализации (MPI, OpenMP, OpenCL, CUDA, AVX 2, SSE 4.2).

Составляется документ “Постановка задачи” на разработку как вычислительного алгоритма в целом, так и на распараллеливаемые части.

Определяются показатели, по которым оценивается качество решения вычислительной задачи и показатели оценивания эффективности работы параллельного алгоритма.

Проводится разработка параллельного варианта алгоритма, при отсутствии последовательного аналога, также проводится и его разработка.

Составляется план вычислительного эксперимента по оценке качества решения задачи и сравнению характеристик параллельного и последовательного вариантов алгоритма.

На базе компьютеров учебной лаборатории и/или мини-кластера филиала проводится вычислительный эксперимент.

Практика проходит под контролем научного руководителя магистранта. Методическое руководство практикой осуществляется руководителем практики. Примерная тематика индивидуальных заданий на учебную практику приведена в приложении Г настоящей рабочей программы.

Научный руководитель магистранта:

- согласовывает программу учебной практики и календарные сроки ее проведения с руководителем программы подготовки магистров;
- проводит необходимые организационные мероприятия по выполнению программы практики;
- осуществляет постановку задач по самостоятельной работе студентов в период практики с выдачей индивидуальных заданий;
- оказывает соответствующую консультационную помощь;
- согласовывает график проведения практики и осуществляет систематический контроль за ходом практики и работой студентов;
- оказывает помощь студентам по всем вопросам, связанным с прохождением практики и оформлением отчета.

3. *Заключительный этап* – состоит в анализе собранной на предыдущем этапе информации, её статистической обработке и интерпретации, а также в подготовке и защите отчета по учебной практике, выставлении зачёта по практике.

## **6 Формы отчетности по учебной практике**

*Собранный материал на практике систематизируется, описывается в индивидуальном отчете по учебной практике.*

Текст отчета по практике должен быть представлен в машинописном виде (компьютерная вёрстка) на писчей бумаге размером А4 (210x297 мм) и размещен на одной стороне листа при вертикальном его расположении, с полями: слева – 30 мм; справа – 10 мм; сверху и снизу – 20 мм. Объем отчётов не ограничен, но как правило, составляет 15-20 страниц машинописного текста. При наборе текста на компьютере необходимо использовать размер шрифта четырнадцатый, шрифт «Times New Roman», выравнивание абзаца по ширине, автоматическая расстановка переносов слов, интервал – полуторный. Заголовки таблиц, диаграмм и рисунков печатать через один интервал. Абзацный отступ равен 5 буквенным знакам, печатать необходимо с шестого буквенного знака (отступ первой строки – 1,27 см).

Допускается в отчёте исправлять после аккуратной подчистки мелкие опечатки, опiski и графические неточности.

Если страница не полностью занята таблицей или иллюстрацией, то на ней размещают, кроме того, соответствующее количество строк.

Пункты отчета последовательно нумеруют арабскими цифрами (например, 1, 2 и т.д.), подпункты – двумя арабскими цифрами, разделенными точкой: первая означает номер соответствующего пункта, вторая - подпункта. После номеров пунктов и подпунктов точка не ставится. Например: 1.2 – это второй подпункт первого пункта и т.д. Номер пункта и (или) подпункта указывают перед заголовком. Каждый пункт отчёта начинают писать с новой страницы. С новой страницы также пишут приложения, содержание. Заголовки пунктов и подпунктов оформляют без подчеркивания с прописной (заглавной) буквы.

*Например:*

1. Подготовительный этап

1.1 Анализ полученного задания.

Заглавными буквами печатаются аббревиатуры и слова «СОДЕРЖАНИЕ», «ПРИЛОЖЕНИЕ». Текст отчётов печатается строчными буквами.

Заголовки пунктов при отсутствии подпунктов отделяются от текста расстоянием снизу 12 пт. Подпункты отделяются от текста расстояниями сверху 18 пт, снизу 12 пт.

Знаки, символы, обозначения, а также математические формулы могут быть набраны на компьютере или в отдельных случаях вписаны от руки тушью (чернилами, пастой) черного цвета. Вписываемые знаки должны иметь размер не менее 14 пунктов, надстрочные и подстрочные индексы, показатели степени и т.п. должны быть меньших размеров, но не менее 60% от высоты шрифта основного текста.

Все страницы отчёта, включая приложения, нумеруются по порядку от титульного листа до последней страницы без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист. На нем цифра «1» не ставится. На следующей странице ставится цифра «2» и т.д. Нумерация страницы ставится в центре нижней части листа (страницы) без точки, например: 2, 3, 4 и т.д., а также без всяких дополнительных обозначений (чёрточек, кавычек и т.п.).

*Отчет готовится с учетом требований настоящей Рабочей программы учебной практики(см.приложение к рабочей программе).*

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по учебной практике**

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации магистрантов по учебной практике включает:

- контрольный опрос на защите отчета о практике;
- оценку качества собранных на практике материалов;
- оценку руководителя практики;
- анализ посещаемости практики;
- оценку сформированности компетенций.

*Сформированность каждой компетенции в рамках прохождения учебной практики оценивается по трехбалльной шкале (пороговый, продвинутый, эталонный уровень).*

Для оценки сформированности в рамках учебной практики магистров компетенции ОК-7 «способность самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности» руководителем практики оценивается качество сведений, приведенных в отчете по учебной практике. Учитывается также качество выполнения индивидуального задания и способность магистранта применять современные методы исследования (аналитические, путем моделирования и т.п.) при подготовке к выполнению соответствующей главы магистерской диссертации.

Принимается во внимание *знание* магистрантами:

- способов получения и использования знаний и умений в области параллельных вычислений с использованием современных информационных технологий, в частности, тематических сетевых ресурсов, спецификаций и учебных материалов производителей программного и аппаратного обеспечения;

А также наличие *умений*:

- применять способы получения и использования знаний и умений в области вычислительных алгоритмов (в т.ч. параллельных) с использованием современных информационных технологий, в частности определять технологии, применимые для выбранного уровня параллелизма, выявлять особенности аппаратной архитектуры и среды реализации алгоритмов;

Кроме того, наличие *навыков*:

- навыками получения и использования знаний и умений в области разработки вычислительных алгоритмов (в т.ч. параллельных) с использованием современных информационных технологий.

Для оценки сформированности в рамках учебной практики магистров компетенции ОК-1 «способность воспринимать математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания, умением самостоятельно приобретать, развивать и применять их для решения нестандартных задач, в том числе, в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте» руководителем практики оценивается качество сведений, приведенных в отчете по учебной практике. Учитывается также качество выполнения индивидуального задания и оценка соответствующих этой компетенции способностей.

Принимается во внимание *знание* магистрантами:

- способов анализа методов реализации вычислений (в т.ч. параллельных) с точки зрения адекватности решаемым задачам, знать физический смысл реализуемых методов и потребности задач;

А также наличие *умений*:

- применять способы анализа методов реализации вычислений (в т.ч. параллельных) с точки зрения адекватности решаемым задачам, в т.ч. уметь сопоставлять физический смысл реализуемых методов и потребности задач;

Кроме того, наличие *навыков*:

- навыками применения способов анализа методов реализации вычислений (в т.ч. параллельных) с точки зрения адекватности решаемым задачам.

Для оценки сформированности в рамках учебной практики магистров компетенции ПК-11 «способностью формировать технические задания и участвовать в разработке аппаратных и (или) программных средств вычислительной техники» руководителем практики оценивается качество сведений, приведенных в отчете по учебной практике, в частности, полнота и корректность составленной постановки задачи на разработку алгоритма. Учитывается также качество выполнения индивидуального задания и оценка соответствующих этой компетенции способностей.

Принимается во внимание *знание* магистрантами:

- особенностей реализации различных методов вычислений по теме магистерской диссертации, их соответствие задачам и особенностям программной среды и возможностям параллельной реализации;

- правил составления заданий на разработку алгоритма;

А также наличие *умений*:

- формулировать задачу на разработку вычислительных алгоритмов (в т.ч. параллельных), исходя из особенностей метода вычислений, области применения среды реализации, возможности распараллеливания;

- оформлять постановку задачи в виде, пригодном для передачи разработчику алгоритма;

Кроме того, наличие *навыков*:

- постановки задачи и разработки вычислительных алгоритмов (в т.ч. параллельных), исходя из особенностей метода вычислений, области применения среды реализации, возможности распараллеливания;

- оформления постановки задачи в виде, пригодном для передачи разработчику алгоритма;

- непосредственной разработки алгоритма, в соответствии с выполненной постановкой задачи;

- анализа качества реализованного решения.

Принимается во внимание *инициативность магистранта при анализе темы практики и магистерской диссертации, при планировании алгоритма решения задач диссертации, глубина выводов, сделанных магистрантом в исследовательской части практики.*

*При отличном качестве выполнения индивидуального задания, полноте сведений в отчете и освоении более 80% приведенных знаний, умений и навыков руководитель практики оценивает компетенцию в рамках учебной практики на эталонном уровне, при хорошем качестве и освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при удовлетворительном качестве и освоении более половины приведенных знаний, умений и навыков – на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках учебной практики считается неосвоенной.*

Отчет по учебной практике должен содержать разделы, включающие итоги работы студента, результаты выполнения индивидуального задания (см.приложение к рабочей программе).

К зачету по практике представляется также отзыв руководителя практики о работе практиканта.

Итоговая оценка определяется руководителем практики по результатам индивидуального контрольного опроса студента, с учетом его работы на практике и представленного индивидуального отчета.

Промежуточная аттестация по итогам учебной практики – контрольные опросы в ходе сбора материалов задания.

По окончании учебной практики предусматривается защита Отчета по практике на кафедре «Вычислительная техника» перед специальной комиссией, назначенной заведующим кафедрой «Вычислительная техника» (в состав которой обязательно включается руководитель практики).

Дата и время защиты устанавливается Учебным управлением в соответствии с графиком учебного процесса магистранта, как правило, это последние 2 дня практики.

Дифференцированная оценка по учебной практике определяется в соответствии с четырехбалльной системой оценок – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» с учетом сформированности всех компетенций, закрепленных за учебной практикой, и выставляется на основе решения обучающимся задач практики, результатов защиты отчета по практике и Отзыва руководителя практики).

В зачетную книжку студента и выписку к диплому магистра выносятся оценка дифференцированного зачета по учебной практике за 3 семестр.

## **8 Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для проведения учебной практики**

### *Основная литература:*

1. ГОСТ РД 50-34.698-90. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документов. [Электронный ресурс]. – Введ. 1992-01-01. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

2. Модель программирования CUDA : учебник / Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования, Омский государственный университет им. Ф.М. Достоевского. - Омск : Омский государственный университет, 2012. - 256 с. - ISBN 978-5-7779-1489-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237282> (13.09.2015).

3. Левин, М.П. Параллельное программирование с использованием OpenMP : учебное пособие / М.П. Левин. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2008. - 120 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-94774-857-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233111> (13.09.2015).

4. Топорков, Виктор Васильевич. Модели распределенных вычислений [Электронный ресурс] / В.В. Топорков. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2011.-320 с. В ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/view/book/2339>.

### **б) дополнительная литература:**

#### *Дополнительная литература:*

5. Основы высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / К.Е. Афанасьев, С.В. Стуколов, В.В. Малышенко и др. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - Т. 2. Технологии параллельного программирования. - 412 с. - ISBN 978-5-8353-1246-7; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232204> (09.10.2015).

6. Афанасьев, К.Е. Основы высокопроизводительных вычислений : учебное пособие / К.Е. Афанасьев, И.В. Григорьева, Т.С. Рейн. - Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. - Т. 3. Параллельные вычислительные алгоритмы. - 185 с. - ISBN 978-5-8353-1546-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232205> (09.10.2015).

### **в) ресурсы сети «Интернет»:**

1. <http://rus-linux.net/>
2. <http://www.consultant.ru/online/>

3. <https://parallel.ru/>
4. <http://habrahabr.ru>
5. <http://www.gpgpu.ru/>
6. <http://www.intel.ru>
7. <https://developer.nvidia.com/cuda-zone>

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при проведении учебной практики

При выполнении различных видов работ на учебной практике используются следующие образовательные и научно-исследовательские технологии:

- мероприятия по сбору, обработке и систематизации литературного материала и иных источников с использованием классических, активных и интерактивных форм обучения (презентации, тестовые задания);
- самостоятельная и учебно-исследовательская работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, с источниками Интернет, с использованием справочно-правовых систем и электронной библиотечной информационно-справочной системы;
- выполнение индивидуального задания студентом.

## 10 Материально-техническое обеспечение учебной практики

Для выполнения учебной практики необходимо:

- учебная лаборатория кафедры «Вычислительная техника» с возможностью доступа к мини-кластеру филиала
  - мультимедийный класс для проведения инструктажа;
  - библиотечные ресурсы;
- Программное обеспечение:
- средства офисного пакета MS Office 2003 или выше или свободных офисных пакетов (Libre Office);
  - свободные библиотеки и драйверы устройств, компиляторы для реализации технологий параллельных вычислений: Open MPI v1.10.0, OpenMP 4.0, CUDA Toolkit 7.5, NVIDIA GPU Computing SDK, AMD APP SDK, свободный компилятор gcc
  - Информационные Банки Системы КонсультантПлюс и/или др., установленные в филиале МЭИ в г. Смоленске;
  - электронная справочно-информационная система библиотеки филиала МЭИ в г. Смоленске;

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Автор  
канд. техн. наук

М.М. Зернов

Зав. кафедрой ВТ  
д-р техн. наук, профессор

А.С. Федулов

Программа одобрена на заседании кафедры 28 августа 2015 года, протокол № 01.

**ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ**

| Номер<br>изме-<br>мене-<br>ния | Номера страниц           |                          |               |   | Вс<br>его<br>стра-<br>ниц в<br>доку-<br>менте | Наименование<br>и № документа,<br>вводящего<br>изменения | Подпись,<br>Ф.И.О. внесшего<br>изменения в дан-<br>ный экземпляр | Дата<br>внесения<br>изменения<br>в данный<br>экземпляр | Дата<br>введения<br>изменения |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|---|---|--|--|--|-------------------------------|
|                                | и<br>зме-<br>нен-<br>ных | за<br>ме-<br>нен-<br>ных | н<br>овы<br>х | а<br>нну-<br>лиро<br>ро-<br>ван-<br>ных |   |  |  |  |                               |
| 1                              | 2                        | 3                        | 4             | 5                                       | 6   | 7  | 8  | 9  | 10                            |
|                                |                          |                          |               |   |   |  |  |  |                               |