

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Московский физико-технический институт (государственный университет)»

Проректор по учебной и методической работе
«УТВЕРЖДАЮ»
Д.А. Зубцов

Рабочая программа дисциплины (модуля)
по дисциплине: Теория и практика многопоточного программирования
по направлению: Прикладные математика и физика (бакалавриат)
профиль подготовки: Компьютерные технологии и интеллектуальный анализ данных
факультет: управления и прикладной математики
кафедра: теоретической и прикладной информатики
курс: 4
квалификация: бакалавр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

6(Весенний) - Дифференцированный зачет

7(Осенний) - Экзамен

Аудиторных часов: 60 всего, в том числе:

лекции: 30 час.

практические (семинарские) занятия: 0 час.

лабораторные занятия: 30 час.

Самостоятельная работа: 18 час.

Подготовка к экзамену: 30 час.

Всего часов: 108, всего зач. ед.: 3

Программу составил: С.И. Протасов

Программа обсуждена на заседании кафедры

10 июля 2015 г.

СОГЛАСОВАНО:

Декан факультета управления и прикладной математики

Начальник учебного управления




А.А. Шанин

И.Р. Гарайшина

1. Цели и задачи

Цель дисциплины

Освоение студентами современных методов разработки и отладки многопоточных программ в вычислительных системах с разделяемой памятью.

Задачи дисциплины

- формирование знаний об инструментах параллельной разработки
- формирование знаний об инструментах отладки параллельных программ.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина "Теория и практика многопоточного программирования" относится к вариативной части образовательной программы

Дисциплина «Теория и практика многопоточного программирования» базируется на дисциплинах:
Информатика.

Дисциплина «Теория и практика многопоточного программирования» предшествует изучению дисциплин:

Научно-исследовательская работа.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций:

способность применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности (ОПК-2);

способность применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов (ОПК-4);

способность выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области (ПК-3);

способность критически оценивать применимость применяемых методик и методов (ПК-4).

В результате освоения дисциплины обучающиеся должны

знать:

- инструменты создания параллельных программ;
- основные типы ошибок и проблем в параллельных программах;
- инструменты отладки параллельных программ.

уметь:

- создавать эффективные параллельные программы;
- находить и исправлять ошибки и проблемы в многопоточных программах.

владеть:

- инструментами создания и отладки многопоточных программ.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины (модуля) и трудоемкости по видам учебных занятий

№	Тема (раздел) дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу				
		Лекции	Практич. (семинар.) задания	Лаборат. работы	Задания, курсовые работы	Самост. работа
1	GPGPU.	5		5		3
2	Измерение времени в многопоточных программах. Основы OpenMP.	5		5		3
3	Инструменты Intel.	5		5		3
4	Концепции синхронного исполнения.	5		5		3
5	Масштабируемость.	5		5		3
6	Пулы потоков. Асинхронные серверы. Кэш,	5		5		3
Итого часов		30		30		18
Подготовка к экзамену		30 час.				
Общая трудоёмкость		108 час., 3 зач.ед.				

4.2. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

Семестр: 6 (Весенний)

1. Измерение времени в многопоточных программах. Основы OpenMP.

2. Инструменты Intel.

Инструменты Intel. Inspector.

Инструменты Intel. VTune Amplifier.

3. Концепции синхронного исполнения.

Концепции синхронного исполнения.

Ошибки синхронизации. Поиск и исправление.

Семестр: 7 (Осенний)

4. GPGPU.

Программирование графических процессоров.

Делегаты. Задачи и callback-методы. Invoke-инъекции.

5. Масштабируемость.

Масштабируемость программ и примитивов синхронизации.

Распараллеливание классических задач.

6. Пулы потоков. Асинхронные серверы. Кэш,

Программирование графических процессоров.

Делегаты. Задачи и callback-методы. Invoke-инъекции.

5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

- проектор с возможностью подключения через HDMI и/или VGA);
- доска с мелом или whiteboard с фломастерами.

6. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

1. А.С. Антонов. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP, МГУ, 2009.
2. Nicholas Wilt. CUDA HANDBOOK: A COMPREHENSIVE GUIDE TO GPU PROGRAMMING, FTPress, 2013.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

А.С. Антонов. Параллельное программирование с использованием технологии OpenMP, МГУ, 2009.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

На лекционных занятиях используются мультимедийные технологии, включая демонстрацию презентаций. Используются электронные учебники.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студент, изучающий дисциплину, должен с одной стороны, овладеть общим понятийным аппаратом, а с другой стороны, должен научиться применять теоретические знания на практике.

В результате изучения дисциплины студент должен знать основные определения, понятия, аксиомы.

Успешное освоение курса требует напряжённой самостоятельной работы студента. В программе курса приведено минимально необходимое время для работы студента над темой. Самостоятельная работа включает в себя:

- чтение и конспектирование рекомендованной литературы;
- проработку учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе), подготовку ответов на вопросы, предназначенных для самостоятельного изучения, доказательство отдельных утверждений, свойств;
- выполнение лабораторных работ, для осознание связей между теорией и практическими навыками;
- подготовку к дифференцированному зачету и экзамену.

Руководство и контроль за самостоятельной работой студента осуществляется в форме индивидуальных консультаций.

Важно добиться понимания изучаемого материала, а не механического его запоминания. При затруднении изучения отдельных тем, вопросов, следует обращаться за консультациями к лектору.

10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по итогам обучения

Приложение

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

по направлению:	Прикладные математика и физика (бакалавриат)
профиль подготовки:	Компьютерные технологии и интеллектуальный анализ данных
факультет:	управления и прикладной математики
кафедра (название):	теоретической и прикладной информатики
курс:	<u>4</u>
квалификация:	бакалавр

Семестры, формы промежуточной аттестации:

6(Весенний) - Дифференцированный зачет

7(Осенний) - Экзамен

Разработчик: С.И. Протасов

1. Компетенции, формируемые в процессе изучения дисциплины

Освоение дисциплины направлено на формирование у обучающегося следующих общекультурных (ОК), общепрофессиональных (ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

способность применять теорию и методы математики для построения качественных и количественных моделей объектов и процессов в естественнонаучной сфере деятельности (ОПК-2);

способность применять полученные знания для анализа систем, процессов и методов (ОПК-4);

способность выбирать и применять подходящее оборудование, инструменты и методы исследований для решения задач в избранной предметной области (ПК-3);

способность критически оценивать применимость применяемых методик и методов (ПК-4).

2. Показатели оценивания компетенций

В результате изучения дисциплины «Теория и практика многопоточного программирования» обучающийся должен:

знать:

- инструменты создания параллельных программ;
- основные типы ошибок и проблем в параллельных программах;
- инструменты отладки параллельных программ.

уметь:

- создавать эффективные параллельные программы;
- находить и исправлять ошибки и проблемы в многопоточных программах.

владеть:

- инструментами создания и отладки многопоточных программ.

3. Перечень типовых контрольных заданий, используемых для оценки знаний, умений, навыков

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория и практика многопоточного программирования» осуществляется в форме экзамена (зачета). Экзамен (зачет) проводится в письменной (устной) форме.

- 1) Задача на измерение времени.
- 2) Задача на освоение мелкозернистой синхронизации.
- 3) Задача на освоение инструментов Intel.
- 4) Задача на повышение масштабируемости.
- 5) Задача на программирование GPU.
- 6) Задача на понимание callback и делегатов.
- 7) Задача на оптимизацию cache-памяти.

4. Критерии оценивания

Оценка отлично 10 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины, проявляющему интерес к данной предметной области, продемонстрировавшему умение уверенно и творчески применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 9 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка отлично 8 баллов - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания учебной программы дисциплины и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, правильное обоснование принятых решений, с некоторыми недочетами.

Оценка хорошо 7 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но недостаточно грамотно обосновывает полученные результаты.

Оценка хорошо 6 баллов - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности.

Оценка хорошо 5 баллов - выставляется студенту, если он в основном знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач достаточно большое количество неточностей.

Оценка удовлетворительно 4 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он освоил основные разделы учебной программы, необходимые для дальнейшего обучения, и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка удовлетворительно 3 балла - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, допускающему ошибки в формулировках базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, слабо владеет основными разделами учебной программы, необходимыми для дальнейшего обучения и с трудом применяет полученные знания даже в стандартной ситуации.

Оценка неудовлетворительно 2 балла - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных принципов и не умеет использовать полученные знания при решении типовых задач.

Оценка неудовлетворительно 1 балл - выставляется студенту, который не знает основного содержания учебной программы дисциплины, допускает грубейшие ошибки в формулировках базовых понятий дисциплины и вообще не имеет навыков решения типовых практических задач.

5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Во время проведения дифференцированного зачета и экзамена обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, а также справочной литературой, вычислительной техникой, конспектами лекций.

Дифференцированный зачет может проводиться по итогам текущей успеваемости и сдачи заданий. Экзамен проводится путем организации специального опроса, проводимого в устной форме.