

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2025 12:11:07

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f736e76c8f3dea832b8d802

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский университет
«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

И.Г. Игнатова
И.Г. Игнатова

« 27 » *ноября* 2020 г.

М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Программирование графических ускорителей (GPU)»

Направление подготовки — 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) — «Высокопроизводительные вычислительные системы»

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-1 «Способен определять сферы применения результатов научно-исследовательских работ в области разработки программных средств вычислительной техники и высокопроизводительных систем.» **сформулирована на основе профессионального стандарта 06.028 «Системный программист».**

Обобщенная трудовая функция D (7) –«Организация разработки системного программного обеспечения

Трудовая функция D/01.7– «Планирование разработки системного программного обеспечения».

| Подкомпетенции, формируемые в дисциплине | Задачи профессиональной деятельности | Индикаторы достижения подкомпетенций |
|--|---|--|
| ПК-1.ПГУ Способен проводить исследования и разрабатывать прикладные программы для графических ускорителей с использованием технологии CUDA в графических и неграфических задачах. | Разработка программного обеспечения вычислительной техники и высокопроизводительных систем. | Знания принципов построения графических ускорителей (GPU) и основ технологии CUDA. Умения использовать теоретические знания о графических ускорителях (GPU) и основах технологии CUDA для разработки алгоритмов и программных средств для решения графических и неграфических задач. Опыт разработки соответствующего программного обеспечения. |

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы (является элективной)

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции в области информатики, программирования на языках высокого уровня, объектно-ориентированного программирования, параллельного программирования.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Курс | Семестр | Общая трудоёмкость (ЗЕ) | Общая трудоёмкость (часы) | Контактная работа | | | Самостоятельная работа (часы) | Промежуточная аттестация |
|------|---------|-------------------------|---------------------------|-------------------|----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|--------------------------|
| | | | | Лекции (часы) | Лабораторные работы (часы) | Практические занятия (часы) | | |
| 2 | 3 | 3 | 108 | 16 | - | 32 | 24 | Экз (36) |

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| № и наименование модуля | Контактная работа | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля |
|--|-------------------|----------------------------|--|------------------------|-------------------------------------|
| | Лекции (часы) | Лабораторные работы (часы) | Практическая подготовка при проведении практических занятий (часы) | | |
| Модуль 1 Структура CPU и GPU | 4 | - | 8 | 8 | Сдача и защита ДЗ Защита проекта |
| Модуль 2 Работа с памятью | 4 | - | 8 | 8 | Сдача и защита ДЗ Защита проекта |
| Модуль 3 Неграфические средства CUDA | 4 | - | 8 | 8 | Сдача и защита ДЗ Защита проекта |
| Модуль 4 Работа с графикой в CUDA | 4 | - | 8 | 8 | Сдача и защита ДЗ Защита проекта |

4.1. Лекционные занятия

| № модуля дисциплины | № лекции | Объем занятий (часы) | Наименование работы |
|---------------------|----------|----------------------|--|
| 1 | 1 | 4 | Графические ускорители как массивно-параллельные вычислительные системы. |
| 2 | 3 | 4 | Иерархия памяти CUDA. Глобальная память. |
| 3 | 5 | 4 | Текстуры в CUDA. |
| 4 | 7 | 4 | Построение гистограмм |

4.2. Практические занятия

[Практическая подготовка при проведении практических занятий]

| № модуля дисциплины | № практической работы | Объем занятий (часы) | Наименование работы |
|---------------------|-----------------------|----------------------|---|
| 1 | 1 | 8 | Архитектура Tesla. Программно-аппаратный стек CUDA. |
| 2 | 2 | 8 | Разделяемая память. |
| 3 | 3 | 8 | Параллельные решения задач умножения матриц и решения СЛАУ. |
| 4 | 4 | 8 | Графические возможности CUDA. Поведение нагревателей в замкнутом объеме |

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

| № модуля дисциплины | Объем занятий (часы) | Вид СРС |
|---------------------|----------------------|--|
| 1 | 4 | Самостоятельное выполнение индивидуального проекта с использованием архитектуры Tesla |
| | 2 | Подготовка к практическому занятию |
| | 2 | Выполнение текущих ДЗ |
| 2 | 4 | Самостоятельное выполнение индивидуального проекта с использованием разделяемой памяти |

| | | |
|---|---|---|
| | 2 | Подготовка к практическому занятию |
| | 2 | Выполнение текущих ДЗ |
| 3 | 4 | Самостоятельное выполнение индивидуального проекта с использованием CUDA библиотеки |
| | 2 | Подготовка к практическому занятию |
| | 2 | Выполнение текущих ДЗ |
| 4 | 4 | Подготовка отчета по проекта для защиты |
| | 2 | Подготовка к практическому занятию |
| | 2 | Выполнение текущих ДЗ |

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС: <https://orioks.miet.ru/>):

- ✓ Методические рекомендации по выполнению практических занятий
- ✓ Методические рекомендации по выполнению проекта
- ✓ Ссылки на литературу по всей дисциплине
- ✓ Образовательная технология ко всей дисциплине

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

Литература

1. Боресков А.В. Основы работы с технологией CUDA / А.В. Боресков, А.А. Харламов. - М. : ДМК Пресс, 2013. - 232 с. - ISBN 978-5-94074-879-3 : 467-90, 200 экз.
2. Лупин С.А. (Автор МИЭТ, ВТ) Технологии параллельного программирования : Учеб. пособие / С.А. Лупин, М.А. Посыпкин; Рец. В.А. Бархоткин. - М. : Форум : Инфра-М, 2008. - 208 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0336-0; 978-5-16-003155-2 : 116-93, 2000 экз.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХБАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/IET Electronic Library (IEL) [Электронный ресурс] = IEEE Xplore : Электронная библиотека. - USA ; UK, 1998-. - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения : 28.10.2020). - Режим доступа: из локальной сети НИУ МИЭТ в рамках проекта «Национальная подписка»
2. Лань : Электронно-библиотечная система Издательства Лань. - СПб., 2011-. - URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авторизованных пользователей МИЭТ

3. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения : 05.11.2020); Режим доступа: для авторизированных пользователей МИЭТ.
4. eLIBRARY.RU : Научная электронная библиотека: сайт. - Москва, 2000 -. - URL: <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 05.11.2020). - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей
5. Scopus: экспертно кураторская база данных рефератов и цитат: сайт. – Elsevier, 2020. - URL: <http://www.scopus.com> (дата обращения: 21.10.2020). - Режим доступа: по подписке МИЭТ.
6. Web of Science: поисковая интернет-платформа: сайт. – Clarivate, 2016 - . – URL: <https://clarivate.com/products/web-of-science/>. - Режим доступа: по подписке МИЭТ.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации дисциплины используется **смешанное обучение**, в основе которого лежит интеграция технологий традиционного и электронного освоения компетенций, в частности за счет использования таких инструментов как видео-лекции, онлайн тестирование, взаимодействие со студентами в электронной образовательной среде.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: раздел ОРИОКС «Домашние задания», электронная почта.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах тестирования в ОРИОКС.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Перечень программного обеспечения |
|---|---|--|
| Учебная аудитория | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ Телевизор LG 55LV70S | Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше; Пакет программ Libre Office; Acrobat Reader DC. |
| Лаборатория распределенных и | Компьютерная техника с возможностью | Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, |

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Перечень программного обеспечения |
|---|---|--|
| параллельных вычислений | подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ Телевизор LG HPE Office Connect switch 1920s 48g JL382A | Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC Open Office Visual Studio Code OneAPI |
| Помещение для самостоятельной работы | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду МИЭТ | Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC |

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ/ПОДКОМПЕТЕНЦИЙ

ФОС по подкомпетенции ПК-1.ПГУ «Способен проводить исследования и разрабатывать прикладные программы для графических ускорителей с использованием технологии CUDA в графических и неграфических задачах.»

Фонд оценочных средств представлен отдельным документом и размещен в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <https://orioks.miet.ru/>

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

В процессе выполнения работы преподаватель помогает студентам, отвечая на их вопросы. Прежде, чем обратиться за помощью преподавателя, рекомендуется предварительно сформировать собственное мнение по интересующему вопросу, и, при необходимости, корректировать его, выслушав советы преподавателя. Не допускается завершать лабораторную работу досрочно, если не получены необходимые результаты.

Для успешного прохождения всех контрольных мероприятий настоятельно рекомендуется конспектировать все лекции, даже если они даются в формате видеолекций. По всем вопросам, рассматриваемым на лекциях, можно дополнительно обратиться на консультации по расписанию. При отсутствии на лабораторном занятии выполнить и сдать одну работу можно будет только в конце семестра на дополнительном занятии.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняются самостоятельные индивидуальные практические работы по темам практических работ. Самостоятельные практические работы могут проходить как аудиторно (в аудитории для самостоятельной подготовки), так и дома. Самостоятельные практические работы включают в себя использование практических навыков по программированию графических ускорителей, но без помощи преподавателя и выполняются каждым студентом индивидуально. Оценка за проект выставляется по совокупности критериев, таких как: своевременность сдачи всех этапов проекта, соответствие функциональности проекта требованиям ТЗ, качество и эффективность исходных кодов.

Полученные знания на занятиях, используются студентами при выполнении индивидуального задания, а также написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами на практических занятиях, несомненно, пригодится при работе по специальности.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система.

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме 70 баллов) и сдача экзамена (30 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий доступен в ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

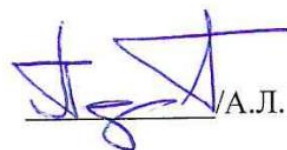
РАЗРАБОТЧИК:

Доцент Института МПСУ, к.т.н.

 /Д.В. Калеев/

Рабочая программа дисциплины «Программирование графических ускорителей» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленность (профиль) «Высокопроизводительные вычислительные системы» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института 30 сентября 2020 года, протокол № 1


Директор Института МПСУ

 /А.Л. Переверзев/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ


Рабочая программа согласована с Центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК

 /И.М. Никулина /

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки

 /Т.П. Филиппова/