

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:
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f73d76c8f685ca887b9d4600

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
« 27 » ноября 2020 г.
М.П.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Архитектуры ВВС. Спец главы»

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 аппаратных средств вычислительной техники и встраиваемых сенсорных систем» сформулирована на основе профессионального стандарта 40.011 Специалист по научно-исследовательской и опытно-конструкторским разработкам.».

Обобщенная трудовая функция D(7)-Осуществление научного руководства в соответствующей области знаний.

Трудовая функция D/04.7 – «Определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ».

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-1.АВВССГ Способен - модернизировать высокопроизводительные вычислительные системы с учетом тенденций развития аппаратных средств	Проведение научно-исследовательских работ в области разработки вычислительной техники и встраиваемых сенсорных систем.	Знания принципов построения, структуры и состав высокопроизводительных процессоров и графических ускорителей. Умения использовать графические ускорители для повышения производительности. Опыт деятельности в проектировании, тестировании и отладке вычислительных систем с высокой производительностью.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

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

Входные требования к дисциплине – необходимы компетенции, связанные с принципами знанием цифровой схмотехники, операционных систем, архитектур микропроцессорных систем и архитектур вычислительных систем.

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)		
1	2	4	144	16	-	16	76	Экз (36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
Модуль 1 Графические ускорители	8	-	8	38	Опрос по материалам лекции Контрольные работы №1, 2 Выполнение индивидуального задания
Модуль 2 Кластерные вычислители	8	-	8	38	Опрос по материалам лекции Контрольные работы №3, 4 Выполнение индивидуального задания

4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Графические ускорители: предпосылки использования GPU в суперЭВМ;
	2	2	Графические ускорители: предпосылки использования XPU в суперЭВМ;

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
	3	2	Графические ускорители: массивный параллелизм SPMD – одна программа много потоков данных, отличие от векторной обработки;
	4	2	Графические ускорители: структурная схема GPU, иерархия памяти и особенности программирования.
2	5	2	Кластерные вычислители: классификация многопроцессорных ВВС, массивно-параллельные и кластерные суперЭВМ; производительность многопроцессорных суперЭВМ, законы Амдала и Густавсона;
	6	2	Кластерные вычислители: барьерная и семафорная синхронизация, минимальный размер гранул при распараллеливании по узлам кластера;
	7	2	Кластерные вычислители: анализ списка TOP500, проблемы достижения экзафлопной производительности;
	8	2	Кластерные вычислители: GRID системы: принципы построения, производительность и масштабируемость; Создание программ для GRID систем

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
3	1	3	Архитектура GPU.
	2	2	Приемы программирования графических ускорителей.
	3	2	Приемы программирования графических ускорителей и их связь с архитектурой.
4	4	2	Тенденции развития массивно-параллельных и кластерных суперЭВМ.
	5	2	Барьерная и семафорная синхронизация.
	6	3	Принципы построения GRID систем.
	7	2	Облачные вычисления - CLOUD.

4.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	12	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций 1 модуля по перечню литературных источников
	3	Подготовка к контрольным работам № 1 и 2
	3	Подготовка к опросу по лекциям темы «Графические ускорители»
	6	Работа над ошибками по опросу на семинарском занятии
	8	Подготовка реферата по выданной индивидуально тематике
	6	Выполнение 1 этапа индивидуального практического задания по теме «Графические ускорители»
2	12	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и электронных ресурсов сети интернет по темам лекций
	8	Подготовка к контрольным работам № 3 и 4
	8	Подготовка к опросу по лекциям темы «Кластерные вычислители»
	6	Работа над ошибками по опросу и контрольным работам
	4	Выполнение 2 этапа индивидуального практического задания по теме «Кластерные вычислители»

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 индивидуального задания
- ✓ Ссылки на литературу по всей дисциплине
- ✓ Образовательная технология ко всей дисциплине

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дикарев Н.И. (Автор МИЭТ, ВТ). Архитектура высокопроизводительных вычислительных систем / Н.И. Дикарев, Б.М. Шабанов. - М.: ФАЗИС, 2015. - 108 с. - ISBN 978-5-7036-0134-7: 300-00, 251 экз.
2. Микропроцессорные средства и системы: Курс лекций / Д.Н. Беклемишев, А.Н. Орлов, А.Л. Переверзев [и др.]; Министерство образования и науки РФ, Национальный исследовательский университет "МИЭТ"; под ред. Ю.В. Савченко. - М.: МИЭТ, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-7256-0723-9 : б.ц., 350 экз.

3. Мелехин В.Ф. Вычислительные машины, системы и сети: Учебник / В.Ф. Мелехин, Е.Г. Павловский. - 3-е изд., стер. - М.: Академия, 2010. - 560 с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). - ISBN 978-5-7695-5840-5: 423-50, 1500 экз.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/IEE Electronic Library (IEL) = 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. Scopus – крупнейшая единая база данных, содержащая аннотации и информацию о цитируемости рецензируемой научной литературы, со встроенными инструментами отслеживания, анализа и визуализации данных. - URL: www.scopus.com (дата обращения 03.11.2020 г.)
3. Web of Science - Наукометрическая реферативная база данных журналов и конференций. - URL: apps.webofknowledge.com (дата обращения 03.11.2020 г.)

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 такого инструмента как 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, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы**, которые входят в перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем.

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	Компьютер с мультимедийным оборудованием.	Операционная система Microsoft Windows от 7 версии и выше, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome);

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
		Acrobat reader DC
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	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.АВВССГ «Способен - модернизировать высокопроизводительные вычислительные системы с учетом тенденций развития аппаратных средств.»

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

Дисциплина «Архитектуры ВВС. Спец главы» является базовой для магистерской программы. Без глубокого понимания особенностей построения современных вычислительных систем невозможно создать эффективное программное приложение, использующее все ресурсы системы. Студенты перед ее освоением должны изучить дисциплины «Архитектура микропроцессорных систем и средств», «Операционные системы», «Основы цифровой схемотехники» для успешного усвоения материала по данному курсу.

Знание архитектур высокопроизводительных вычислительных систем позволит студентам решать актуальные задачи их использования в самых разных областях науки и техники, является одним из приоритетных направлений ее развития.

В настоящем курсе «Архитектура ВВС» материал представлен двумя модулями.

В первом модуле изучаются графические ускорители и перспективы их использования в гибридных ЭВМ.

Во втором модуле подробно разбираются структуры кластерных архитектур, анализируются тенденции списка TOP500 и проблемы достижения экзафлопной производительности.

Все модули являются логически законченными темами, предполагающими последовательное освоение.

На практических занятиях после ознакомления группы студентов преподавателем с материалом текущего занятия каждый студент получает индивидуальное задание, которое он должен выполнить в течение этого занятия.

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. По темам лекций раздаются рефераты для самостоятельной проработки.

Для закрепления полученных знаний и в качестве практической составляющей подготовки студентов, ими выполняются самостоятельные индивидуальные практические работы по темам рефератов. Самостоятельные практические работы могут проходить как аудиторно (в аудитория для самостоятельной подготовки), так и дома. Самостоятельные практические работы включают в себя использование практических навыков при проектировании архитектур ВВС, но без помощи преподавателя и выполняются каждым студентом индивидуально.

Полученные знания, используются студентами при выполнении индивидуального задания, а также при написании выпускных квалификационных работ. Опыт, полученный студентами при выполнении лабораторных работ, 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 60 баллов) и получение зачета с оценкой (40 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.

 /Н.И. Дикарев/

Рабочая программа дисциплины «Архитектуры ВВС. Спец главы» 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 20 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 /