

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Беспалов Владимир Александрович  
Должность: Ректор МИЭТ  
Дата подписания: 01.09.2025 12:33:49  
Уникальный программный ключ:  
ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354f734716c8f6bca897b84602

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 » июля 2020 г.  
М.П.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Архитектуры вычислительных систем»

Направление подготовки – 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»  
Направленность (профиль) – «Вычислительная техника в научных исследованиях»

## 1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

<b>Компетенции</b>	<b>Подкомпетенции, формируемые в дисциплине</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций</b>
ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5.АВС Способен проектировать и модернизировать высокопроизводительные вычислительные системы и разрабатывать для них программные продукты с учетом наличия параллелизма у используемых алгоритмов	<b>Знания</b> принципов построения микропроцессоров и многопроцессорных систем на их основе <b>Умения</b> анализировать причины снижения реальной производительности высокопроизводительных ЭВМ и использовать векторную обработку для повышения производительности <b>Опыт деятельности</b> в написании и отладке параллельных программ
ОПК-7 Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	ОПК-7.АВС Способен - анализировать причины снижения реальной производительности прикладных программ и проектировать аппаратное и программное обеспечение вычислительных систем с использованием автоматизированных технологий проектирования	<b>Знания</b> мировых тенденции развития высокопроизводительных систем с параллельной обработкой данных <b>Умения</b> проектировать аппаратное программное обеспечение с использованием автоматизированных технологий проектирования <b>Опыт деятельности</b> в проектировании аппаратного и программного обеспечения высокопроизводительных систем с помощью автоматизированных систем проектирования

## 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 в области теоретической информатики и технологии разработки программного обеспечения.

### 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	4	5	180	16	32		96	Экз (36)

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
<b>Модуль 1</b> Кластерные вычисления, управления кластерами. Платформы для ВВС	8	16		48	Защита лабораторных работ Защита индивидуальных проектов
<b>Модуль 2</b> Принципы разработки и применения алгоритмов с учетом особенностей различных архитектур вычислительных систем	8	16		48	Защита лабораторных работ Защита индивидуальных проектов

#### 4.1. Лекционные занятия

№ модуля дисциплины	№ лекции	Объем занятий (часы)	Краткое содержание
1	1	2	Введения в параллельные вычисления.
	2	2	Кластерные вычисления, управление кластерами.
	3	2	Применение НРС. НРС в САПР.
	4	2	Применение CCS.
2	5	2	Модели вычислений.
	6	2	Принципы разработки параллельных программ.
	7	2	Анализ эффективности.
	8	2	Измерение ускорения вычислений.

#### 4.2. Практические занятия

*Не предусмотрены*

#### 4.3. Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Windows Compute Cluster Server – платформа для высокопроизводительных вычислений на базе технологий фирмы Microsoft.
	2	4	Подготовка заданий для выполнения на кластере под управлением Compute Cluster Server.
	3	4	Операционные системы для кластерных систем: Windows Compute Cluster Server 2003
	4	4	Выполнение параллельных программ на основе SPMD на Beowulf Кластерах.
2	5	4	Параллельные методы сортировки данных.
	6	4	Параллельные методы умножения матриц.
	7	4	Моделирование и анализ параллельных вычислений.
	8	4	Измерение ускорения вычислений. Итог лабораторных работ.

#### 4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
1	4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и ресурсов сети интернет по темам лекций
	24	Подготовка к лабораторным работам №1-4
	12	Подготовка отчета к лабораторным работам №1-4
	8	Выполнение индивидуального задания по кластерным вычислениям
2	4	Самостоятельное изучение дополнительной литературы и ресурсов сети интернет по темам лекций
	24	Подготовка к лабораторным работам №5-8
	12	Подготовка отчета к лабораторным работам №5-8
	8	Выполнение индивидуального задания по вычислительным системам

#### 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
- ✓ Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ
- ✓ Ссылки на литературу по всей дисциплине
- ✓ Образовательная технология ко всей дисциплине

### 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

#### Литература

1. Архитектурные решения информационных систем : Учеб. / А.И. Водяхо, Л.С. Выговский, В.А. Дубенецкий, В.В. Цехановский. - 2-е изд., перераб. - СПб. : Лань, 2017. - 356 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: <https://e.lanbook.com/book/96850> (дата обращения: 17.12.2020). - ISBN 978-5-8114-2556-3.
2. Соснин П.И. Архитектурное моделирование систем, интенсивно использующих программное обеспечение : Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению "Информационно-телекоммуникационные системы" / П.И. Соснин. - Ульяновск : УлГТУ, 2008. - 93 с. - URL : <http://window.edu.ru/resource/174/56174> - 14.06.2018.

## 7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. IEEE/IET 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. 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 авторизованных пользователей 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, сервисы видеоконференцсвязи и социальные сети.

В процессе обучения при проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** 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	Компьютер с мультимедийным оборудованием	Win pro от 7, Microsoft Office Professional Plus или Open Office, браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC
Лаборатория распределенных и параллельных вычислений	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в	Win pro от 7, QtCreator IDE; браузер (Firefox, Google Chrome); Acrobat reader DC

Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
	электронную информационно-образовательную среду МИЭТ Телевизор LG HPE Office Connect switch 1920s 48g JL382A	
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 ОПК-5.АВС «Способен проектировать и модернизировать высокопроизводительные вычислительные системы и разрабатывать для них программные продукты с учетом наличия параллелизма у используемых алгоритмов».

ФОС по подкомпетенции ОПК-7.АВС «Способен - анализировать причины снижения реальной производительности прикладных программ и проектировать аппаратное и программное обеспечение вычислительных систем с использованием автоматизированных технологий проектирования».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

## **11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1. Особенности организации процесса обучения**

Дисциплина «Архитектуры вычислительных систем» основана на методах распределения ресурсов вычислительных систем между кластерами, с учетом особенностей архитектуры вычислительной системы. Поэтому студенты перед ее освоением должны изучить дисциплины «Теоретическая информатика» и «Теория разработки программного обеспечения» для успешного усвоения материала по данному

курсу.

В настоящем курсе «Архитектуры вычислительных систем» материал представлен двумя модулями. В первом модуле рассматриваются кластерные вычисления, управления кластерами. Платформы для ВВС. Студенты узнают на лекционных занятиях об основных архитектурах вычислительных систем, параллельных архитектурах и кластеров. В рамках лабораторных работ студенты учатся проектировать аппаратное и программное обеспечение с использованием автоматизированных технологий проектирования.

Во втором модуле рассматриваются принципы разработки и применения алгоритмов с учетом особенностей различных архитектур вычислительных систем. Освещаются принципы параллельного программирования и взаимодействия. Студенты узнают на лекциях о практическом применении некоторых алгоритмов на параллельных вычислительных системах, анализировать причины снижения реальной производительности высокопроизводительных ЭВМ и использовать векторную обработку для повышения производительности. В рамках лабораторных работ студенты учатся написанию и отладке параллельных программ, проводить анализ эффективности работы параллельных программ.

Все модули могут быть изучены как логически-законченные темы с собственными индивидуальными заданиями на контрольных и лабораторных работах.

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 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 задания по темам модулей. 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 моделировании архитектур, но без помощи преподавателя и выполняются каждым студентом индивидуально. Оценка за индивидуальные задания выставляется по совокупности критериев, таких как: своевременность сдачи всех этапов проекта, соответствие функциональности проекта требованиям ТЗ, качество и эффективность предлагаемых архитектур вычислительных систем.

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 40 баллов) и сдача экзамена (60 баллов).

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

### РАЗРАБОТЧИК:

Профессор Института МПСУ, к.т.н.

 /С.А. Лупин/

Ассистент Института МПСУ

 /М.В. Нестюркина/

Рабочая программа дисциплины «Архитектуры вычислительных систем» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профиля) «Вычислительная техника в научных исследованиях» разработана в Институте МПСУ и утверждена на заседании УС Института МПСУ «30» сентября 2020 года, протокол № 4

Зам. Директора Института МПСУ

 /Д.В. Калеев/

### 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

 /Г.П.Филиппова /