

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
специализированного высшего образования
по направлению подготовки
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вычислительные системы

Направление подготовки: 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Геоинформационные и кадастровые автоматизированные системы

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 72156
Подписал: заведующий кафедрой Розенберг Игорь Наумович
Дата: 04.06.2026

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения учебной дисциплины являются: усвоение знания теоретических основ, принципов построения и организации функционирования вычислительных систем (ВС), способов эффективного применения вычислительных систем для решения профессиональных задач.

В задачи освоения дисциплины входят:

1. формирование базы научных знаний по дисциплине «Вычислительные системы»;
2. усвоение принципов построения и организации функционирования ВС;
3. изучение системы протоколов управления обменом данными в ВС;
4. выработка научного подхода к практике применения теоретических знаний в области вычислительных систем.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ПК-5 - Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;

ПК-6 - Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

технологии параллельной обработки данных, методы организации высокопроизводительных систем;

способы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;

специфику современного научного развития; особенности основных периодов развития научного знания;

методы получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий

Уметь:

применять наиболее перспективные подходы и технологии к разработке компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;

программировать на языке высокого уровня, использовать библиотеки для организации параллельного взаимодействия программных компонентов;

выявлять междисциплинарные связи изучаемых дисциплин; расширять и углублять научное мировоззрение; формулировать проблемы и выбирать методы исследования;

работать с современными средствами работы с информацией

Владеть:

навыками проведения анализа и интерпретации результатов;

навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высоко производительных систем;

навыками проведения научно-исследовательской деятельности;

современными коммуникативными технологиями и иностранными языками, необходимыми для академического и профессионального взаимодействия.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 184 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Введение. Основные направления развития архитектуры отечественных средств вычислительной техники и информационных технологий</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные принципы построения архитектуры современных вычислительных комплексов и высокопроизводительных систем; - обзор способов создания многопроцессорных, многомашинных вычислительных комплексов и систем (с использованием многопроцессных и многопоточных программ с использованием прикладных программных интерфейсов (OpenMP, MPI, PVM, Pthreads, libC) для организации параллельных и распределенных высокопроизводительных вычислений в ОС Debian); - связь с другими дисциплинами.
2	<p>Компьютерная архитектура и классы компьютеров. Параллельные алгоритмы</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные концепции в параллельных вычислениях; - источник параллелизма в программах; - теория аффинных преобразований; - пространства итераций.
3	<p>Параллельные алгоритмы. Показатели эффективности параллельных алгоритмов</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - модель вычислений в виде графа «Операции-операнды»; - описание схемы параллельного выполнения алгоритма; - определение времени выполнения параллельного алгоритма; - показатели производительности ЭВМ. Проблемы производительности многопроцессорных систем; - ускорение, получаемое при использовании параллельного алгоритма; - закон Амдала; - эффективность использования параллельным алгоритмом процессоров при решении вычислительной задачи.
4	<p>Архитектура и характеристика вычислительных комплексов серии «Эльбрус».</p> <p>Общие сведения об архитектуре вычислительных комплексов семейства «Эльбрус»</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - вычислительные комплексы «Эльбрус-804», «Эльбрус-801PC»; - анализ структуры, характеристик, функциональных возможностей вычислительных комплексов и областей их применения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
5	<p>Операционные системы «Эльбрус» и «Astra Linux». Назначение, функции, состав и основные характеристики</p> <p>Рассматриваются вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - архитектура, назначение и основные характеристики операционной системы «Эльбрус»; - состав общего программного обеспечения «Эльбрус»; - терминал и командная строка, учетные записи пользователей, файловая система, права доступа к объектам файлов системы, работа в сети; - операционная система «Astra Linux». Назначение, функции, состав и основные характеристики; - терминал и командная строка, учетные записи пользователей, файловая система, права доступа к объектам файлов системы, работа в сети; - основные требования по обеспечению защиты информации от НСД и механизмы их реализации (дискреционная и мандатная модели разграничения доступа субъектов к объектам).
6	<p>Программно-аппаратные средства и интерфейсы организации высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем. Программно-аппаратные средства и интерфейсы организации высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем. Программный интерфейс OpenMP автоматического распараллеливания программ на общей памяти</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программно-аппаратные средства и интерфейсы организации высокопроизводительных вычислительных комплексов и систем; - программный интерфейс OpenMP автоматического распараллеливания программ на общей памяти; - программно-аппаратные средства обеспечения создания высокопроизводительных вычислительных комплексов; - прикладной программный интерфейс OpenMP автоматического распараллеливания программ на общей памяти в операционной системе семейства Linux (ОС Debian, ОС Эльбрус, ОС «Astra Linux») и практическое представление программного параллелизма уровня потоков.
7	<p>Программные средства создания параллельных многопроцессных программ</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - программные средства создания параллельных многопроцессных программ; - прикладные программные интерфейсы libc для создания многопроцессных параллельных программ в операционной системе семейства Linux (ОС Debian, ОС Эльбрус, ОС «Astra Linux») и практическое представление программного параллелизма уровня процессов; - прикладные программные интерфейсы Pthreads для создания многопоточных параллельных программ в операционной системе семейства Linux (ОС Debian, ОС Эльбрус, ОС «Astra Linux») и практическое представление программного параллелизма уровня потоков.
8	<p>Технологии виртуализации</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - установка и настройка LXC-контейнеров, программные решения их на основе в операционной системе Debian; - установка и настройка средств виртуализации на основе KVM (Kernel-based Virtual Machine); - программные решения на основе KVM (Kernel-based Virtual Machine), обеспечивающие виртуализацию в среде ОС Debian и «Astra Linux».

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<p>Основы работы в командной оболочке ОС «Эльбрус Линукс»/ ОС «Astra Linux»</p> <p>В результате выполнения работы студент получит навыки по разработке сценариев на языке интерпретатора Bourne shell.</p> <p>Программа должна позволять:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Осуществлять вывод информации об архитектуре, количестве процессоров и их характеристиках, объеме оперативной памяти, версии ядра операционной системы, а также версии установленного компилятора для языков программирования C/C++.
2	<p>Разработка сценария на языке интерпретатора Bourne shell</p> <p>В результате выполнения работы студент получит навыки по разработке сценария на языке интерпретатора Bourne shell, выполняющего настройку IP-адреса и маски подсети для доступных сетевых интерфейсов ВК «Эльбрус-801РС». Значения параметров настройки сетевых интерфейсов должны задаваться через конфигурационный файл. Программа должна иметь функции проверки наличия конфигурационного файла и доступных сетевых интерфейсов. По завершению настройки сетевых интерфейсов, в зависимости от результата работы, программа должна выводить сообщение в виде строки сообщения: «Успех» или «Ошибка».</p>
3	<p>Основы работы с файловыми системами в ОС «Эльбрус Линукс»/ ОС «Astra Linux»</p> <p>В результате выполнения работы студент получит навыки разработки сценария на языке интерпретатора Bourne shell, осуществляющего создание файловой системы, её монтирование, манипуляции с фалами и их содержимым.</p>
4	<p>Системные вызовы ядра операционной системы. Список поддерживаемых</p> <p>В результате выполнения работы студент получит навыки по получению трассы системный вызовом при выполнении прикладной программы.</p>
5	<p>Многопоточные приложения в ОС «Эльбрус Линукс», ОС «Astra Linux».</p> <p>Интерфейсная библиотека API-функций Pthreads</p> <p>В результате выполнения работы студент получит навыки по написанию программы на языке C++ с использованием библиотеки pthread, позволяющую запускать в многопоточном режиме процедуру произведения матриц.</p>
6	<p>Организация распределенных вычислений с использованием библиотеки mpich2 в ОС «Эльбрус Линукс», ОС «Astra Linux»</p> <p>В результате выполнения работы студент получит навыки по написанию программы на языке C/C++ с использованием библиотеки mpich2, реализующую параллельную версию алгоритма сортировки слиянием, оцените полученные результаты.</p>
7	<p>Организация распределенных вычислений с использованием параллельной виртуальной машины PVM в ОС семейства Linux (ОС Debian, ОС «Эльбрус Линукс», ОС «Astra Linux»)</p> <p>В результате выполнения работы студент получит навыки по написанию программы на языке C/C++ с использованием библиотеки libpvm3, реализующую параллельную версию алгоритма сортировки слиянием, оцените полученные результаты.</p>
8	<p>Создание и работа в LXC-контейнере в ОС Debian</p> <p>В результате выполнения работы студент получит навыки по созданию и работе в LXC-контейнере в ОС Debian.</p>

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с учебной литературой и интернет источниками
2	Подготовка к промежуточной аттестации.

3	Подготовка к текущему контролю.
---	---------------------------------

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Клашанов, Ф. К. Вычислительные системы и сети, облачные технологии : учебно-методическое пособие / Ф. К. Клашанов. — Москва : МИСИ – МГСУ, 2020. — 40 с. — ISBN 978-5-7264-2187-2	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145093 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Лиманова, Н. И. Вычислительные машины, комплексы, системы и сети : учебник / Н. И. Лиманова. — Самара : ПГУТИ, 2022. — 400 с.	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/411425 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Амосов, А. А. Вычислительные методы : учебное пособие для вузов / А. А. Амосов, Ю. А. Дубинский, Н. В. Копченова. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 672 с. — ISBN 978-5-507-54127-0	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/505408 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Бубнов, С. А. Операционные системы : учебное пособие / С. А. Бубнов, А. А. Бубнов, И. Ю. Филатов. — Рязань : РГРТУ, 2024. — 156 с. — ISBN 978-5-9912-1095-9	Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/439643 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. <http://library.miit.ru/> — электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.

2. <http://rzd.ru/> — сайт ОАО «РЖД».

3. <http://elibrary.ru/> — научно-электронная библиотека.

4. <http://www.e-heritage.ru> — Электронная Библиотека «Научное Наследие России».

5. <http://www.parallel.ru> — Лаборатория Параллельных информационных технологий НИВЦ МГУ имени М.В.Ломоносова.

6. <http://www.jssc.ru> — Межведомственный Суперкомпьютерный Центр РАН.

7. <http://www.unicluster.ru> — программа «Университетский кластер».

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Internet Explorer (или другой браузер);

Операционная система Microsoft Windows;

Microsoft Office;

Microsoft Visual Studio C++.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Геодезия,
геоинформатика и навигация»

А.С. Матвеев

Согласовано:

Заведующий кафедрой ГГН

И.Н. Розенберг

Председатель учебно-методической
комиссии

М.Ф. Гуськова