

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ



С.П. Вакуленко

30 апреля 2020 г.

Кафедра «Вычислительные системы, сети и информационная
 безопасность»

Автор Шаменков Николай Александрович, к.т.н.

АННОТАЦИЯ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

«Высокопроизводительные вычислительные системы»

Направление подготовки:	09.04.01 – Информатика и вычислительная техника
Магистерская программа:	Компьютерные сети и технологии
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 4 30 апреля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  Н.А. Клычева	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 15 27 апреля 2020 г. Заведующий кафедрой  Б.В. Желенков
---	--

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины «Высокопроизводительные вычислительные системы» являются формирование компетенций по основным разделам теоретических и практических основ архитектуры построения отечественных вычислительных комплексов серии «Эльбрус» и их общего программного обеспечения.

Студенты должны научиться основам разработки прикладного программного обеспечения обработкой данных для вычислительных комплексов и систем параллельной архитектуры, освоить базовые технологии организации высокопроизводительных вычислительных систем на примере отечественных вычислительных комплексов семейства «Эльбрус».

Основными задачами дисциплины являются:

- Рассмотрение архитектуры построения высокопроизводительных комплексов и систем семейства «Эльбрус».
- Изучение программно-аппаратных средств обеспечения возможности создания многомашинных и многопроцессорных высокопроизводительных комплексов «Эльбрус».
- Изучение характеристик аппаратуры и ядра операционной системы (ОС Debian, ОС «Эльбрус»).
- Приобретение навыков создания многопроцессных и многопоточных программ с использованием прикладных программных интерфейсов (OpenMP, MPICH, Pthreads, libC) для организации параллельных и распределенных высокопроизводительных вычислений в ОС Debian и ОС «Эльбрус».
- Изучение технологий виртуализации на основе LXC-контейнеров, KVM в среде ОС Debian и ОС «Эльбрус».
- Изучение обеспечения вычислительного процесса в режиме реального времени и поддержкой специализированных резервируемых файловых систем.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

Проектная деятельность:

сбор и анализ исходных данных для проектирования;
разработка программ для решения прикладных задач с использованием высокопроизводительных систем в соответствии с техническим заданием с использованием;

Научно-исследовательская деятельность

изучение научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования;
математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
составление отчета по выполненному заданию, участие во внедрении результатов исследований и разработок.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина "Высокопроизводительные вычислительные системы" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-6	Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования
ПКО-1	Способность формировать технические задания и руководить разработками аппаратно-программных средств вычислительной техники информационные и автоматизированные системы
ПКО-3	Способность проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы и их компоненты

4. Общая трудоемкость дисциплины составляет

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины «Высокопроизводительные вычислительные системы» осуществляется в форме лекций и лабораторных работ. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме в объеме 18 часов, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративными). Лабораторные работы организованы с использованием технологий развивающего обучения. Курс лабораторных работ (18 часов) проводится с использованием специализированных стендов и на специальных программных симуляторах, разработанных на кафедре, основанных на интерактивных (диалоговых) технологиях, решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей, технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также использованием компьютерной тестирующей системы. Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы. К традиционным видам работы (108 часов) относится отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям, подготовка к интерактивным лабораторным работам. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 3 раздела, представляющих собой логически заверченный объем учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Проведении занятий по дисциплине (модулю) возможно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, реализуемые с применением информационно-телекоммуникационных сетей при опосредованном (на расстоянии) взаимодействии обучающихся и педагогических работников. В процессе проведения занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий применяются современные образовательные технологии, такие как (при необходимости): - использование современных средств коммуникации; - электронная форма обмена материалами; - дистанционная форма групповых и индивидуальных

консультаций;- использование компьютерных технологий и программных продуктов, необходимых для сбора и систематизации информации, проведения требуемых программой расчетов и т.д..

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

РАЗДЕЛ 1

Архитектура и характеристика вычислительных комплексов серии «Эльбрус»

Тема: Общие сведения об архитектуре

Рассматриваются общие сведения об архитектуре, структуре и характеристиках вычислительных комплексов семейства «Эльбрус» и их общем программном обеспечении. Состав и функциональные характеристики дистрибутивов ОС «Эльбрус» для режимов работы «Рабочая станция» и «Сервер».

Тема: Вычислительные комплексы «Эльбрус-401РС» и «Эльбрус 4.4». Анализ состава и содержания эксплуатационной документации. Порядок установки операционной системы
Рассматриваются состав и содержание эксплуатационной документации на вычислительные комплексы «Эльбрус-401РС» и «Эльбрус 4.4». Выполняется установка операционной системы на вычислительные комплексы.

Тема: Операционная система «Эльбрус». Назначение, функции, состав и основные характеристики

Рассматривается операционная система, общее программное обеспечение «Эльбрус», 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).

Тема: Операционная система «Эльбрус». Принципы организации вычислительного процесса

Рассматриваются принципы, технологии и средства организации вычислительного процесса в режимах «Вычислительного центра» и «Реального времени».

Тема: Операционная система «Эльбрус». Принципы организации вычислительного процесса

Выполнение и защита лабораторных работ №1-4

Тема: Общее программное обеспечение «Эльбрус». Система программирования, средства разработки и отладки программ.

Рассматриваются назначение, состав и функции системы программирования, обращение к программам, контроль правильности их выполнения, правила написания makefile

Тема: Изучение принципов обеспечения требований защиты информации от НСД.

[1, стр. 91-125], [2, стр. 115-210], [3, стр. 240-250], [4, стр. 99-144]

РАЗДЕЛ 2

Аппаратно-программные средства.

Тема: Аппаратно-программные средства.

Рассматриваются аппаратно-программные средства обеспечения создания высокопроизводительных вычислительных комплексов. Рассматривается прикладной программный интерфейс OpenMP автоматического распараллеливания программ на общей памяти в операционной системе семейства Linux (ОС Debian, ОС Эльбрус) и

практическое представление программного параллелизма уровня потоков

Тема: Аппаратно-программные средства.

Выполнение и защита лабораторных работ №1-3

Тема: Программные средства создания параллельных многопоточных и многопроцессных программ.

Рассматриваются прикладные программные интерфейсы Pthreads, libC для создания многопоточных и многопроцессных параллельных программ в операционной системе семейства Linux (ОС Debian, ОС Эльбрус) и практическое представление программного параллелизма уровня процессов

Тема: Программные средства создания параллельных многопроцессных программ

Рассматриваются прикладные программные интерфейсы MPICH2 для создания многопроцессных параллельных программ на общей и распределенной памяти в операционной системе семейства Linux (ОС Debian, ОС Эльбрус) и практическое представление программного параллелизма уровня процессов

РАЗДЕЛ 3

Технологии виртуализации

Тема: Программные решения на основе LXC-контейнеров и KVM (Kernel-based Virtual Machine), обеспечивающие виртуализацию в среде ОС Debian и ОС «Эльбрус»

Выполнение и защита лабораторных работ № 5 -7

РАЗДЕЛ 4

итоговая аттестация