МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИУЦТ

С.П. Вакуленко

06 октября 2020 г.

Кафедра «Цифровые технологии управления транспортными процессами»

Автор Варфоломеев Виктор Архипович, доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Высокопроизводительные вычислительные системы на транспорте

Направление подготовки:	09.03.02 – Информационные системы и технологии
Профиль:	Информационные системы и технологии на транспорте
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2017

Одобрено на заседании	Одобрено на заседании кафедры
Учебно-методической комиссии института Протокол № 3 05 октября 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии Н.А. Клычева	Протокол № 2 02 октября 2020 г. Заведующий кафедрой В.Е. Нутович

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины являются изучение и освоение архитектурных особенностей построения высокопроизводительных вычислительных систем (ВВС), способов их оценки и выбора для построения информационных систем различного назначения (для железнодорожного транспорта), а также приобретение навыков работы в операционной среде ВВС.

Основной целью изучения дисциплины является формирование у обучающегося компетенций в области высокопроизводительных вычислительных систем, необходимых для следующих видов деятельности: проектно-конструкторская.

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

проектно-конструкторская деятельность:

– техническое проектирование (реинжиниринг);

– рабочее проектирование.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

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

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Операционные системы:

Знания: типы, структуру и основные компоненты современных ОС; механизм системных вызовов, средства ввода-вывода информации.

Умения: работать с ОС как в графическом многооконном режиме, так и в режиме командной строки (консоли);

Навыки: элементами пользовательского интерфейса различных ОС; средствами установки и настройки ОС; средствами разработки приложений с использованием интерфейса прикладного программирования ОС;

2.1.2. Организация ЭВМ и систем:

Знания: Основ построения и архитектуры ЭВМ и периферийных устройств

Умения: выбирать, комплексировать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых вычислительных и информационных системах и сетевых структурах

Навыки: владения методами выбора аппаратных компонентов для построения различных архитектур вычислительных систем

2.1.3. Программирование 1:

Знания: • основы алгоритмизации;• алгоритмический язык С++; • принципы разработки программ на языке С++;• методы отладки С-программ;

Умения: • разрабатывать и описывать алгоритмы;• писать и отлаживать программы на алгоритмическом языке С++.

Навыки: • терминологией в области программирования; • способами отладки С-программ

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Эксплуатационное обслуживание информационных систем на транспорте

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-3 способностью проводить рабочее проектирование	Знать и понимать: средства виртуализации вычислений; архитектуру высокопроизводительных вычислительных кластеров, программные и аппаратные компоненты кластерных систем; Уметь: разрабатывать и отлаживать параллельные программы; применять средства виртуализации вычислений Владеть: методами настройки конкретных архитектур высокопроизводительных вычислительных систем, а также навыками работы в операционной системе высокопроизводительных вычислительных систем (по выбору); навыками сборки кластерных систем из готовых компонентов;
2	ПК-4 способностью проводить выбор исходных данных для проектирования	Знать и понимать: сновные принципы построения и возможности высокопроизводительных вычислительных систем, а также области их применения, состав аппаратного и системного программного обеспечения высокопроизводительных вычислительных систем, используемых на железнодорожном транспорте; Уметь: разрабатывать требования и спецификации аппаратного и программного обеспечения для построения высокопроизводительных вычислительных систем; Владеть: методами анализа конкретных архитектур высокопроизводительных вычислительных систем и систем виртуализации

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

	Количество часов	
Вид учебной работы	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗаО	ЗаО

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

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу-точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 РАЗДЕЛ 1. Основные понятия. Принципы организации ВВС.	6				27	33	ПК1, текущий контроль по разделам 1-2. (Тест №1)
2	7	Раздел 2 РАЗДЕЛ 2. Кластерные технологии и технологии виртуализации.	2/2	6/2			24	32/4	
3	7	Раздел 3 РАЗДЕЛ 3. Операционные системы ВВС	10/6	12/2			57	79/8	ПК2, текущий контроль по разделу 3. (Тест №2)
4	7	Раздел 4 Зачет с оценкой						0	ЗаО
5		Всего:	18/8	18/4			108	144/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 2. Кластерные технологии и технологии виртуализации.	ЛР №1. Построение и исследование лабораторного кластера	3 / 1
2	7	РАЗДЕЛ 2. Кластерные технологии и технологии виртуализации.	ЛР №2. Исследование высокопроизводительного кластера МИИТа	3 / 1
3	7	РАЗДЕЛ 3. Операционные системы ВВС	ЛР №3. Управление данными в z/OS	4 / 1
4	7	РАЗДЕЛ 3. Операционные системы ВВС	ЛР №4. Текстовый редактор z/OS	4 / 1
5	7	РАЗДЕЛ 3. Операционные системы ВВС	ЛР №5. Управление заданиями в z/OS	4
			ВСЕГО:	18/4

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекции проводятся с использованием интерактивных технологий в формате мультимедиа-лекций, базирующихся на демонстрируемой студентам презентации и компьютерных флэш-роликов. Студенты используют подготовленный преподавателем опорный конспект.
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.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оснащенном персональными компьютерами с предустановленным программным обеспечением для разработки и отладки программ. Время лабораторных занятий используется в том числе для демонстрации студентами результатов выполненных работ и сдачи отчетов.
Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным технологиям относятся работа студентов с электронными информационными ресурсами, работа с кодом разрабатываемых программ, подготовка отчетов по выполненным лабораторным работам.
Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 5 разделов, представляющих собой логически завершенный объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1. Основные понятия. Принципы организации ВВС.	изучение рейтинга высокопроизводительных систем (top500.org)	27
2	7	РАЗДЕЛ 2. Кластерные технологии и технологии виртуализации.	- самостоятельное изучение характеристик и интерфейса высокопроизводительного кластера МИИТа ([3] стр. 5,6,18-23,33-35); - самостоятельное изучение характеристик и интерфейса высокопроизводительного кластера МИИТа ([3] стр. 5,6,18-23,33-35); - оформление отчетов и подготовка к защите лабораторных работ № 1 и 2 - самостоятельное изучение операционной системы виртуальных машин (по выбору) (www.intuit.ru) - подготовка к промежуточному контрольному тестированию	24
3	7	РАЗДЕЛ 3. Операционные системы ВВС	- работа с дистанционным курсом (sdo.miit.ru) - работа с дистанционным курсом (sdo.miit.ru) - оформление отчетов и подготовка к защите лабораторной работы № 3,4,5 - подготовка к итоговому контрольному тестированию	57
			ВСЕГО:	108

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Высокопроизводительные вычислительные системы на железнодорожном транспорте	В.А. Варфоломеев, Э.К. Лецкий, М.И. Шамров, В.В. Яковлев	М.: ГОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2010, 2010	1-3
2	Вычислительные кластеры	В.А. Варфоломеев,	МИИТ,2014, 2014	1-2
3	Работа пользователя z/OS в среде ISPF/PDF	Варфоломеев В.А	миит, 2008	Раздел 3
4	Введение в современные мэйнфреймы: основы z/OS	М. Эбберс, У. О'Брайен, Б. Огден	IBM/Redbooks, Москва – 2007, 2007	3

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Методы оценки быстродействия вычислительных систем.	Сигнаевский В.А., Коган Я.А.	Москва, "Наука", 1991, 1991	Раздел 1
6	Архитектура и технологии IBM eServer zSeries	В.А. Варфоломеев, Э.К. Лецкий, М.И. Шамров, В.В. Яковлев	Интернет-Университет Информационных Технологий, www.intuit.ru, 2005, 2005	Раздел 3
7	Параллельные вычисления	Воеводин В.В., Воеводин Вл.В.	СПб.: БХВ-Петербург, 2002, 2002	Раздел 2
8	араллельные вычислительные системы	Дж. Рассел	Bookvika Publishing, 2014, 2014	Раздел 2

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. http://library.miit.ru/ - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. http://miitasu.ru - сайт кафедры АСУ МИИТ.
3. http://sdo.miit.ru - система дистанционного обучения МИИТ.
4. Ресурсы Интернет top500.org, www.citforum.ru, www.rusdoc.ru, emanual.ru, intuit.ru, rus-linux.net

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

- средство подготовки презентаций MS PowerPoint;
- флэш-плеер Adobe Flash Player;
- текстовый редактор (MS Word, Open Office) и средства просмотра документов (Adobe Acrobat);
- операционная система z/OS;
- вычислительный кластер МИИТа;
- пакет разработки параллельных программ MPI
- электронный дистанционный курс "Основы операционной системы z/OS".

При организации обучения по дисциплине (модулю) с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходим доступ каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду Университета, сетевым ресурсам и информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий может понадобиться наличие следующего программного обеспечения (или их аналогов): ОС Windows, Microsoft Office, Интернет-браузер, Microsoft Teams и т.д.

В образовательном процессе, при проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Zoom, WhatsApp и т.п.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Лекционная аудитория должна быть оборудована персональным компьютером(компьютер в сборе Helios Profice VL310) и мультимедийным проектором для представления презентационных материалов.

Аудитории для лабораторных занятий оборудуются компьютерами (Acer aspire 7520g – 11,монитор: NEC multisync LCD 1970nx), с предустановленным программным обеспечением.

В случае проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий необходимо наличие компьютерной техники, для организации коллективных и индивидуальных форм общения педагогических работников со студентами, посредством используемых средств коммуникации.

Допускается замена оборудования его виртуальными аналогами.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Лекционные занятия проводятся в режиме презентации. Перед началом занятий преподаватель передает студентам электронную или твердую копию презентационного лекционного материала в форме опорного конспекта. Студент должен приходить на лекции с заранее распечатанным материалом по тематике текущей лекции. Опорный конспект включает основные определения, схемы, графические иллюстрации, примеры и другие важные материалы курса.

В ходе лекции преподаватель демонстрирует на экране страницы конспекта (слайды презентации), флэш-ролики, комментирует и поясняет их содержание. Студентам рекомендуется делать дополнительные пометки и записи непосредственно в опорном

конспекте. При необходимости, можно вести записи в традиционной форме в отдельной тетради.
Для подготовки и выполнения лабораторных работ рекомендуется использовать опубликованные и электронные методические указания. Для выполнения лабораторных работ студентам может быть обеспечен удаленный доступ к мэйнфрейму и кластеру МИИТа с использованием специальных клиентских приложений при обязательной авторизации. Необходимое программное обеспечение предоставляется преподавателем на первом занятии. Защита лабораторных работ предполагает обязательную демонстрацию разработанных программ и предоставление отчета.
Опорный конспект лекций, методические указания для лабораторных работ, примеры контрольных заданий, а также другие материалы размещаются на сервере кафедры и доступны для скачивания.
При самостоятельной подготовке студенты могут воспользоваться материалами, доступными в сети Интернет на официальных сайтах разработчиков программного обеспечения, а также на специализированных сайтах, содержащих учебную и справочную информацию. Изучение 5-го раздела курса предполагает обязательное изучение электронного (дистанционного) курса "Основы операционной системы z/OS") с прохождением онлайн - тестирования.