

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФИЗИКО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра компьютерных технологий



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по научно-методической
и учебной работе

_____ Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ»

Направления подготовки:	09.04.01 Информатика и вычислительная техника
Магистерская программа:	Информатика и вычислительная техника
Программа подготовки:	академическая магистратура
Квалификация:	магистр
Форма обучения:	очная

Донецк 2020

УТВЕРЖДАЮ:

Декан физико-технического факультета

Фоменко С.А.

«17» апреля 2020 г.

МП



Программа составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 октября 2014 г. № 1420.

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы академическая магистратура направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техники разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

Ст.преподаватель кафедры
компьютерных технологий

Ю.А. Кожемякин

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры компьютерных технологий

Протокол № 12 от «2» апреля 2020 г.

Заведующий кафедрой

Т.В. Ермоленко

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией физико-технического факультета

Протокол № 5 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета

В.Н. Котенко

1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Вычислительные системы» относится к вариативной части блока «Дисциплины (модули)» и состоит из одного содержательного модуля.

Дисциплина реализуется на физико-техническом факультете кафедрой компьютерных технологий.

Этот курс основывается на базе дисциплин бакалавриата: «Основы программирования», «Информатика и информационно-коммуникационные технологии», «Архитектура ЭВМ и микроконтроллеров», «Администрирование ОС Win/Unix», «Администрирование распределенных систем», «Аппаратные средства ЛВС».

Полученные знания используются студентами во время выполнения научно-исследовательской работы и при написании магистерской диссертации.

2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	09.04.01 Информатика и вычислительная техника	
Магистерская программа	Информатика и вычислительная техника	
Программа подготовки	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	1	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	дисциплина вариативной части	
Формы контроля	1 модульный контроль, экзамен	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	5	5
Год подготовки	2	3
Семестр	4	5
Количество часов	180	180
- лекционных	20	4
- практических, семинарских		
- лабораторных	40	8
- самостоятельной работы	120	168
в т.ч. индивидуальное задание		
Недельное количество часов,	18	18
в т.ч. аудиторных	6	1,2

3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи.

Цель – формирование знаний студента о фундаментальных понятиях, общих принципах организации и функционирования современных распределенных систем, методах и средствах мониторинга, распределения прав, защиты и резервирования систем.

Задачи – усвоение теоретических основ и приобретение практических навыков по сбору и анализу исходных данных для проектирования вычислительных системы; проектированию кластеров в соответствии с техническим заданием с использованием средств автоматизации проектирования; контролю соответствия разрабатываемых проектов стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам; применению современных инструментальных средств при разработке средств управления кластерами; использованию стандартов и типовых методов контроля и оценки качества; составлению отчёта по выполненному заданию; участию во внедрении результатов исследований и разработок.

Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины «Вычислительные системы» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 918, и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (магистерская программа: Информатика и вычислительная техника):

а) универсальных (УК):

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);

б) общепрофессиональных (ОПК):

- способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте (ОПК-1);

- способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем (ОПК-5);

- способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования (ОПК-6);

в) профессиональных (ПК):

производственно-технологическая деятельность:

- способен осуществлять управление сервисами информационных технологий (ПК-2);
- способен осуществлять администрирование системного программного обеспечения инфокоммуникационной системы организации (ПК-5);
- способен осуществлять управление развитием инфокоммуникационной системы организации (ПК-6);
- способен осуществлять администрирование процесса поиска и диагностики ошибок сетевых устройств и программного обеспечения (ПК-7).

В результате изучения учебной дисциплины студент должен

Знать:

- основы современных концепций и технологий проектирования вычислительных систем (кластеров);
- компоненты и параметры современных вычислительных систем (кластеров);
- организацию правильного распределения ролей в кластерных системах;

- методы и средства использования мониторинга кластерных систем;
- основные характеристики систем резервирования данных;
- методы и средства защиты кластерных систем;
- средства организации контролируемых объектов в единую структуру.

Уметь:

- разрабатывать элементы программного обеспечения сбора данных;
- использовать возможности современных кластерных систем;
- определять необходимые компоненты и параметры операционных систем в условиях настройки конфигурации системных программных средств с помощью технических средств, технической документации на систему, используя конфигурационные файлы, системные регистрационные базы данных, резервные копии системы и тому подобное;
- обеспечивать надёжное функционирование системного программного обеспечения в условиях эксплуатации прикладного программного обеспечения с помощью современных диагностических средств, используя системы защиты технических и программных средств от несанкционированного доступа;
- обосновывать выбор средств мониторинга систем в процессе разработки прикладного программного обеспечения с помощью анализа эффективности операционных систем в соответствии с критериями надёжности, отказоустойчивости, совместимости, мобильности, производительности, стоимости;
- распознавать причины нарушения работы кластерных систем в условиях их опытной эксплуатации с помощью тестов, используя собранные данные в реальном времени, дампы памяти, специальные средства программных сетевых отладчиков;
- выбирать оптимальную структуру распределенных систем, хранения данных, резервирования данных в процессе технического и рабочего проектирования информационных систем с помощью современных научно-технических решений;
- разрабатывать вспомогательные программы, использующие системные библиотеки;
- использовать системные сообщения и обрабатывать события;
- планировать процессы распределенных систем;
- эффективно распределять ресурсы, используемые распределенной системой;
- использовать стандартные методы доступа к внешним устройствам;
- оптимизировать вычислительные потоки и потоки данных.

Владеть:

- навыками администрирования системного программного обеспечения;
- основами методики инсталляции и настройки современных систем.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
Содержательный модуль 1. Мониторинг и поддержка инфраструктуры ЛВС.	
Тема 1. Кластеры высокой доступности (НАС).	Организация кластеров высокой доступности (НАС), компоненты, роли, взаимодействие внутри системы и между системами, средства резервирования и контроля. Изучение на примере СУ кластером Proxmox.
Тема 2. Вычислительные кластеры (НПС).	Организация кластеров высокой доступности (НПС), компоненты, роли, взаимодействие внутри системы и между системами, средства резервирования и контроля. Изучение на примере СУ кластером Pelican.

Тема 3. Системы балансировки нагрузки.	Организация систем балансировки нагрузки, компоненты, роли, взаимодействие внутри системы, средства резервирования и контроля. Изучение на примере средств НАргоху.
Тема 4. Международная система организации кластерных вычислений GRID.	Доступ, контроль, формирование заданий, проведение вычислений.

Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Кластеры высокой доступности (НАС).	50	6		12	32		50	1		2	47	
Тема 2. Вычислительные кластеры (НРС)	50	6		12	32		50	1		2	47	
Тема 3. Системы балансировки нагрузки.	40	6		12	22		40	1		2	37	
Тема 4. Международная система организации кластерных вычислений GRID	40	2		4	36		40	1		2	40	
Всего часов:	180	20		40	120		180	4		8	168	

Курс дисциплины «**Вычислительные системы. Кластеры**» предусматривает следующие **формы организации учебного процесса**:

1. лекции;
2. лабораторные занятия;
3. самостоятельная работа студента.

По источнику передачи и восприятия учебной информации используются словесные (лекция, беседа), наглядные (иллюстрация, демонстрация), практические (исследования, упражнения, лабораторные работы) методы.

По характеру познавательной деятельности студентов используются объяснительно-иллюстративные и репродуктивные методы, проблемное преподавание, частично-поисковый и исследовательский методы.

В зависимости от основной дидактической цели и задач используются методы устного изложения знаний, закрепление учебного материала, самостоятельной работы студентов по осмыслению и усвоению нового материала, работы по применению знаний на практике и выработке умений и навыков, проверки и оценки знаний, умений и навыков.

Используются следующие методы контроля:

1. устный контроль (экспресс-опрос на лекциях);
2. проверка конспектов;
3. защита лабораторных работ;
4. проверка самостоятельных работ;
5. итоговый тест (экзаменационные билеты).

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

Практические занятия не предусмотрены планом.

Темы лекционных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Кластеры высокой доступности (НАС).	6
2	Вычислительные кластеры (НРС).	6
3	Системы балансировки нагрузки.	6
4	Международная система организации кластерных вычислений GRID.	2
	ВСЕГО	20

Темы лабораторных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Инсталляция и настройка системы Proxmox.	12
2	Организация миграции системы в Proxmox.	12
3	Исследование производительности ПО в системе Pelican.	12
4	Инсталляция и настройка системы балансировки HAProxy.	4
	ВСЕГО	40

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по курсу «Вычислительные системы» предусматривает:

- систематическое посещение лекций, ведение конспекта;
- повседневное изучение теоретического материала и содержания технической литературы, рекомендуемые этой программой и рабочим учебным планом;
- добросовестную подготовку к лабораторным занятиям;
- своевременное и качественное оформление отчётов по лабораторным работам.
- самостоятельную разработку алгоритмов и текстов программ лабораторных работ.

Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ n/n</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Мониторинг производительности систем.	20
2	Системы написания ПО для параллельных вычислений.	20
3	GRID: системы для удаленного выполнения вычислений.	20
4	Системы балансировки нагрузки на сервера и службы доступа.	20
5	Средства удаленного контроля кластерных систем.	20
6	Факторы, влияющие на производительность разнесенного кластера.	10
7	Меры безопасности и ограничения доступа датацентров.	10
	ВСЕГО	120

7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Индивидуальные задания не предусмотрены.

8. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Экзаменационный билет № 1

1. Распределение ролей и права доступа системы Proxmox.
2. Создание тестового задания для параллельных вычислений в Pelican.
3. Принципиальная схема организации балансировки нагрузки.

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Шкала оценивания:

Шкала ECTS	Оценка по 100-бальной шкале, которая действует в ДонНУ	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачёт)	Оценка по государственной шкале (зачёт)
A	90-100	5 (отлично)	зачтено
B	80-89	4 (хорошо)	зачтено
C	70-79	4 (хорошо)	зачтено
D	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
E	50-59	3 (удовлетворительно)	зачтено
FX	30-49	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
F	0-29	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

Согласно модульному принципу организации учебного процесса содержание дисциплины «**Вычислительные системы**» включает в себя один зачётный модуль. Зачётный модуль состоит из теоретического материала и практических задач, выполнение которых требует овладения теорией в указанном в модуле объёме.

Оценка знаний студентов проводится по 100-балльной шкале согласно следующим критериям:

Зачётные модули	Форма контроля	Баллы
Содержательный модуль	Блок лабораторных работ	20
	Проверка конспектов	5
	Контрольная работа	25
Экзамен		50
Общий итог		100

К модульному контролю студент должен защитить 4 лабораторных работы. За лабораторные работы студент может получить по 5 баллов. В 5 баллов оценивается ведение конспекта лекций.

На первом модульном контроле студент имеет возможность получить 25 баллов, решив 2 практических задания. Первая задача оценивается в 15 баллов, вторая - в 10 баллов,

На экзамене студент имеет возможность получить 50 баллов. Основой для получения оценки на экзамене является уровень овладения студентами материала курса «**Вычислительные системы**», предусмотренного учебным планом направления подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника». Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. Ответы на теоретические вопросы принимаются в письменной форме. На практические вопросы студент демонстрирует умения выполнить задание на реально работающем программном пакете (сервере).

Оценка за овладение курса выставляется по следующим принципам:

– Оценку «отлично» заслуживает студент, который обнаружил глубокие знания при ответах на теоретические вопросы по темам курса, а также выполнил практические задания в полном объеме и набрал более 90 баллов.

– Оценку «хорошо» заслуживает студент, сделавший ошибки в теоретических или практических ответах, которые могут быть интерпретированы как малозначительные для вопросов, которые рассматривались. Студент должен набрать более 70 баллов.

– Оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, который выполнил задания неполно и с ошибками, но при этом набрал более 50 баллов.

– Оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, который не выполнил большинства теоретических и практических задач и набрал менее 50 баллов.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий требуется аудитория на поток, оборудованная мультимедийным проектором и экраном, или интерактивной доской, или меловой доской.

Для проведения лабораторных занятий по дисциплине необходим оборудованный ПЭВМ или ноутбуками компьютерный класс с возможностью выхода в Интернет.

11. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Таненбаум, Э. Распределенные системы. Принципы и парадигмы. Таненбаум, М. ван Стеен. - М.: Питер, 2003. – 877с

Дополнительная

1. Миков, А.И. Распределенные системы и алгоритмы [Текст] / А.И. Миков, Е.Б. Замятина. - М.: INTUIT, 2008. – 287 с..

2. Меггелен Дж., Мадсен Л., Смит Дж. Asterisk: будущее телефонии, 2-е издание. – СПб: Символ-Плюс, 2009. – 656 с.
3. Кучин, Б. Средства сетевой безопасности [Текст] / Б. Кучин, В. Хесин, Г. Краев. - М.: КУДИЦ-Пресс, 2007. – 368 с

12. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. URL: <http://pve.proxmox.com>
2. URL: <http://www.pelicanhpc.org>
3. URL: <http://www.opennet.ru>

13. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Linux Fedora / Centos / Ubuntu.
2. Система управления кластером Proxmox.
3. Система управления кластером Pelican.
4. Пакет NAppoxy.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2020 год.
 Протокол № 12 от «2» апреля 2020 г.
 Заведующий кафедрой Ермоленко Т.В.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2021 год.
 Протокол № ____ от «____» _____ 2021 г.
 Заведующий кафедрой

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2022 год.
 Протокол № ____ от «____» _____ 2022 г.
 Заведующий кафедрой

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 2023 год.
 Протокол № ____ от «____» _____ 2023 г.
 Заведующий кафедрой