

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 25.08.2023 14:54:42

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования**

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Облачные технологии

Закреплена за подразделением

Кафедра инженерной кибернетики

Направление подготовки

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА

Профиль

Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

3 ЗЕТ

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 7

аудиторные занятия

51

самостоятельная работа

57

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	7 (4.1)		Итого	
	Неделя			
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	34	34	34	34
Итого ауд.	51	51	51	51
Контактная работа	51	51	51	51
Сам. работа	57	57	57	57
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

к.тн, Доцент, Курочкин Илья Ильич

Рабочая программа

Облачные технологии

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, 01.03.04-БПМ-23.plx Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

01.03.04 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА, Алгоритмы и методы наукоемкого программного обеспечения, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра инженерной кибернетики

Протокол от 23.06.2021 г., №11

Руководитель подразделения Ефимов Альберт Рувимович

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Цели и задачи дисциплины: формирование представления о специфике облачных и распределенных вычислениях. Рассматривается устройство центров обработки данных, характеристики и составные части основных инфраструктурных систем. Затрагиваются вопросы архитектуры многопроцессорных систем и иерархии памяти в современных многопроцессорных системах. Рассматриваются методики хранения большого объема информации в облачных и распределенных системах. Рассматриваются методы разворачивания частных облаков и грид-систем. Проводится выработка навыков работы со специализированным программным обеспечением для виртуализации и развертывания проектов распределенных вычислений.
1.2	Особенность изучения: дисциплина направлена на развитие навыков разворачивания простых вариантов облачных и распределенных систем, умения аргументировано обосновывать технические требования при проектировании облаков и распределенных грид-систем. Овладение приемами виртуализации и разворачивания проектов распределенных вычислений.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Имитационное моделирование	
2.1.2	Машинное обучение II	
2.1.3	Методы и средства обработки изображений	
2.1.4	Методы оптимизации	
2.1.5	Прикладной статистический анализ	
2.1.6	Программирование роботов I	
2.1.7	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки наукоемкого ПО	
2.1.8	Производственная практика по освоению первичных навыков в области разработки робототехнических и киберфизических систем	
2.1.9	Математическое моделирование	
2.1.10	Основы теории информации и автоматов	
2.1.11	Основы электротехники и электроники	
2.1.12	Современные технологии разработки мобильных приложений	
2.1.13	Операционные системы и среды	
2.1.14	Разработка клиент-серверных приложений	
2.1.15	Сетевые технологии	
2.1.16	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки наукоемкого ПО	
2.1.17	Учебная практика по ознакомлению с технологиями разработки робототехнических и киберфизических систем	
2.1.18	Базы данных	
2.1.19	Технологии программирования	
2.1.20	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.21	Персональная эффективность	
2.1.22	Вычислительные машины, сети и системы	
2.1.23	Программирование и алгоритмизация	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Глубокое обучение	
2.2.2	Искусственный интеллект и мультиагентные системы	
2.2.3	Киберфизические системы	
2.2.4	Параллельные вычисления	
2.2.5	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.6	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.7	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Преддипломная практика для апробации темы выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Системы обеспечения информационной безопасности и блокчейн	
2.2.10	Современные инструменты DevOps	
2.2.11	Специальные главы баз данных	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ
ПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований на русском и одном из иностранных языков
Знать:
ПК-1-31 Устройство центров обработки данных; Основные особенности многопроцессорных систем.
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки
Знать:
ОПК-4-31 Технологии виртуализации и разворачивания облачных инфраструктур; Особенности проектирования и разворачивания грид-систем из персональных компьютеров.
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Знать:
УК-3-31 Архитектуру и методы взаимодействия с публичными облаками; Архитектуру и основные особенности распределенных систем, в том числе грид-систем и грид-систем из персональных компьютеров.
ПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований на русском и одном из иностранных языков
Уметь:
ПК-1-У1 Применять методы проектирования и разворачивания облачных инфраструктур; Составлять аналитические обзоры по сравнению различных суперкомпьютеров.
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки
Уметь:
ОПК-4-У1 Уметь разворачивать виртуальные машины на персональном компьютере; Уметь разворачивать виртуальные машины в облачной инфраструктуре; Уметь проектировать, разворачивать и администрировать виртуальные сети, системы хранения данных в облачных инфраструктурах.
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Уметь:
УК-3-У1 Разрабатывать программное обеспечение для параллельных и распределенных вычислений
ПК-1: Способен осуществлять поиск, обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований на русском и одном из иностранных языков
Владеть:
ПК-1-В1 Методами проектирования и разворачивания облачных инфраструктур.
ПК-1-В2 Методами выбора и использования многопроцессорных вычислительных систем
УК-3: Способен эффективно обмениваться информацией, идеями, проблемами и решениями с инженерным сообществом и обществом в целом, осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Владеть:
УК-3-В1 Методами разработки программного обеспечения для работы в рамках многопроцессорных вычислительных систем и распределенных систем.
ОПК-4: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности, разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, выбирать и применять методики проектирования и актуальные инструментальные средства разработки
Владеть:
ОПК-4-В1 ПО для виртуализации; ПО для организации облачных инфраструктур.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ								
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Корпоративные сети							
1.1	1. Эталонная модель OSI/ISO. 7 уровней модели. Обзор основных протоколов на каждом уровне. 2. Адресация IPv4, особенности использования. Виды адресов. Диапазоны специальных адресов IPv4. 3. Устройства для построения локальных сетей. 4. Схемы локальных сетей L1, L2. /Лек/	7	2	ОПК-4-У1 ПК -1-У1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.2	Студенты должны знать основы построения и функционирования IP-сетей		
1.2	5. Организация локальных сетей. 6. Автономные системы. Виды АС. 7. Статическая и динамическая маршрутизация. 8. Схемы телекоммуникационных сетей L3. 9. NAT. 10. WiFi группа стандартов беспроводной передачи данных. /Лек/	7	2	ОПК-4-У1 ПК -1-У1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.2			
1.3	ЛР1. Построение схем телекоммуникационных сетей L1, L2, L3. /Лаб/	7	2	ОПК-4-У1 ПК -1-У1	Л1.5 Л1.7Л3.1			Р1
1.4	ЛР2. Первоначальная и расширенная настройка WiFi-маршрутизатора. /Лаб/	7	2	ПК-1-У1	Л1.5 Л1.7Л3.1			
1.5	Изучение проектирования ЛВС и построения схем L1, L2, L3. Настройка WiFi-маршрутизатора. /Ср/	7	7	ОПК-4-У1 ПК -1-У1	Л1.5 Л1.7 Э1			
	Раздел 2. Многопроцессорные вычислительные системы							

2.1	<p>1. Основные определения. МВС, суперкомпьютер, облако, кластер, грид-система, НРС (eng) и др.</p> <p>2. Классификации архитектур вычислительных систем.</p> <p>3. Архитектуры МВС.</p> <p>4. Особенности организации памяти в современных персональных компьютерах и МВС. Различные виды памяти. Иерархия памяти.</p> <p>5. Графические ускорители. Особенности организации памяти и вычислений.</p> <p>6. Архитектура МВС. Особенности организации памяти и вычислений.</p> <p>7. Топологии сетей МВС. Сферы применения. Свойства. Характеристики.</p> <p>8. Способы оценки производительности МВС. Методы оценки. Виды оценок. Принципы формирования top 500 и других рейтингов.</p> <p>9. Надежность, отказоустойчивость и другие характеристики МВС. Требования к компонентам МВС.</p>	7	1	ПК-1-31 ПК-1-В2	Л1.2 Л3.1 Л1.6 Э1			
2.2	ЛР 3. Анализ архитектур и основных характеристик суперкомпьютеров из актуального списка top-500 /Лаб/	7	2	ПК-1-31 ПК-1-В2	Л1.2 Л2.1 Л1.6Л2.2Л3.1 Э1			P1
2.3	Самостоятельное изучение материалов лекции. Изучение актуальных рейтингов суперкомпьютеров. Поиск и анализ информации об устройстве и характеристиках современных суперкомпьютеров. /Ср/	7	6	ПК-1-31 ПК-1-В2	Л1.2 Л3.1 Л1.6 Э1			
	Раздел 3. Устройство центра обработки данных							

3.1	<p>1. Различные классификации ЦОД.</p> <p>2. Инфраструктура. Основные составляющие и их характеристики.</p> <p>3. Инфраструктурные подсистемы. Система резервного питания. Система охлаждения.</p> <p>4. Система хранения информации.</p> <p>5. Внутренние телекоммуникационные сети. Активное оборудование и кабельные системы.</p> <p>/Лек/</p>	7	3	ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1	Л1.2 Л2.1 Л3.1			
3.2	Самостоятельное изучение материалов лекции. /Ср/	7	6	ПК-1-31	Л1.2 Л2.1 Л3.1			
	Раздел 4. Сетевое и распределенное хранение информации							
4.1	<p>1. RAID-массивы. Базовые и комбинированные виды. Особенности использования.</p> <p>2. Сетевые хранилища информации. Ключевые особенности оборудования.</p> <p>3. Сетевые файловые системы. Виды. Особенности, примеры использования.</p> <p>4. Резервное копирование. Принципы, особенности реализации.</p> <p>/Лек/</p>	7	1	ОПК-4-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.2 Л2.1 Л1.3 Л1.4			
4.2	Самостоятельное изучение материалов лекции. RAID-массивы. Сетевая файловая система LUSTRE. Особенности реализации и использования. /Ср/	7	6	ОПК-4-У1 ПК-1-31 ПК-1-У1	Л1.2 Л2.1 Л1.3 Л1.4			
	Раздел 5. Виртуализация и облачные инфраструктуры							

5.1	<p>1. Виртуализация основные схемы использования.</p> <p>2. Основные достоинства технологии виртуализации.</p> <p>3. Определение облака. Обязательные свойства облака.</p> <p>4. Виды облаков (модели развертывания).</p> <p>5. Модели обслуживания (основные и дополнительные).</p> <p>6. Основные крупные поставщики облачных услуг (Google, Amazon, MS). История и предпосылки построения публичных облаков. Особенности предоставления услуг.</p> <p>7. High availability cloud. Основные отличия от обычного облака. Основные особенности разворачивания и функционирования /Лек/</p>	7	4	<p>УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1</p> <p>ОПК-4-31</p> <p>ОПК-4-У1</p> <p>ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1</p> <p>ПК-1-В1 ПК-1-В2</p>	<p>Л1.1 Л2.1</p> <p>Л1.3 Л1.4</p> <p>Л1.1 Л3.1</p> <p>Л1.6Л2.2</p> <p>Л2.4</p>				
5.2	<p>ЛР 4. Разворачивание виртуальных машин с помощью VirtualBox.</p> <p>ЛР 5. Проектирование и организация сети для учебной облачной инфраструктуры</p> <p>ЛР 6. Проектирование и реализация хранения данных в облачной инфраструктуре</p> <p>ЛР 7. Разворачивание учебной облачной инфраструктуры на основе гипервизора Xen</p> <p>ЛР 8. Разворачивание виртуальных машин в учебной облачной инфраструктуре на основе гипервизора Xen</p> <p>ЛР 9. Создание виртуальных сетей внутри облачной инфраструктуры</p> <p>ЛР 10. Резервное копирование в облачной инфраструктуре /Лаб/</p>	7	23	<p>УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1</p> <p>ОПК-4-31</p> <p>ОПК-4-У1</p> <p>ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1</p> <p>ПК-1-В1 ПК-1-В2</p>	<p>Л2.1 Л1.3</p> <p>Л1.4</p> <p>Л1.1Л2.2</p> <p>Л2.4Л3.1</p>				
5.3	<p>Изучение различных типов виртуализации.</p> <p>Изучение ПО VirtualBox.</p> <p>Изучение гипервизора Xen.</p> <p>Изучение публичных облаков на примере облаков Google, Amazon SberCloud, Yandex. /Ср/</p>	7	16	<p>УК-3-31 УК-3-У1 УК-3-В1</p> <p>ОПК-4-31</p> <p>ОПК-4-У1</p> <p>ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1</p> <p>ПК-1-В1 ПК-1-В2</p>	<p>Л2.1 Л1.3</p> <p>Л1.4 Л1.1</p> <p>Л2.4 Л3.1</p>				
Раздел 6. Грид-системы									

6.1	<p>1. Грид-системы. Виды. Особенности функционирования и ограничения для расчетных задач.</p> <p>2. Описание типа расчетных задач для грид-систем.</p> <p>3. Грид-системы из персональных устройств. Архитектура и особенности функционирования.</p> <p>4. Платформы (ПО) для организации грид-систем.</p> <p>5. Добровольные распределенные вычисления. Оценка современного состояния и вычислительной мощности. Дополнительные ограничения для расчетных задач. /Лек/</p>	7	4	<p>ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2</p>	<p>Л2.1 Л3.1 Л1.6Л2.2 Л2.4 Э2 Э3</p>			
6.2	<p>ЛР 11. Организация вычислений в рамках грид-системы из персональных компьютеров.</p> <p>ЛР 12. Использование облачной инфраструктуры для организации сегмента грид-системы /Лаб/</p>	7	5	<p>ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2</p>	<p>Л2.1 Л1.6Л2.2 Л2.4Л3.1 Э2 Э3</p>			P2
6.3	<p>Самостоятельное изучение материалов лекции.</p> <p>Изучение клиентской части ПО VOINC.</p> <p>Изучение особенностей добровольных распределенных вычислений. /Ср/</p>	7	16	<p>ОПК-4-31 ОПК-4-У1 ОПК-4-В1 ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-1-В2</p>	<p>Л2.1 Л2.4 Л3.1 Л1.6Л2.2 Л1.1 Э2 Э3</p>			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
--------	-------------------------	------------------------------------	------------------------

КМ1	Тест 1. Телекоммуникационные сети	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;ПК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. IP v6. Нововведения. 2. IP-адресация. Виды адресов. Классовая и бесклассовая адресация. 3. VLAN. Свойства, особенности, примеры реализации. 4. VPN. Свойства, особенности, примеры реализации. 5. Wi-Fi. Преимущества и недостатки. Особенности использования. 6. Автономные системы. Виды АС. 7. Адресация IPv4, особенности использования. Диапазоны специальных адресов IPv4. 8. Виды телекоммуникационных устройств для построения ЛВС. Принципы построения ЛВС организации. 9. Виды телекоммуникационных устройств для построения ЛВС. Принципы построения корпоративной сети. 10. Группа стандартов Wi-Fi. Характеристики стандартов. Принципы построения сети на базе Wi-Fi. 11. Канальный уровень. Основные функции, протоколы. 12. Маршрутизация. Определение. Основные принципы и функции. 13. Маршрутизация. Различные классификации протоколов маршрутизации 14. Протокол DNS и система доменных имен. 15. Протокол HTTP. 16. Различные классификации протоколов маршрутизации. 17. Сетевой уровень. Основные функции, протоколы 18. Службы DHCP, ICMP. 19. Стандарт Ethernet и его развитие. 20. Топологии локальных, корпоративных и глобальных сетей. 21. VLAN. Сценарии применения.
КМ2	Тест 2. Многопроцессорные вычислительные системы	ПК-1-В2;ПК-1-В1;ПК-1-31;УК-3-У1;УК-3-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Основные определения. МВС. Суперкомпьютер, облако, кластер, грид-система, НРС(eng) и др. 2. Классификации архитектур вычислительных систем. Классификации Флинна, Ванга-Бриггса, Фенга, Шора, Хендлера, Хокни, Скилликорна. 3. Архитектуры SMP, MPP. 4. Архитектуры NUMA, PVP. 5. Кластерная архитектура. Особенности применения. Кластер типа Beowulf. 6. Особенности организации памяти в современных персональных компьютерах и МВС. Различные виды памяти. Иерархия памяти. 7. Механизмы и алгоритмы обеспечения когерентности в МВС. 8. Различные архитектуры МВС по типу доступа к памяти. (UMA, NUMA, NORMA и т.д.) Классификация архитектур. Общая схема. 9. Графические ускорители. Особенности организации памяти и вычисления . 10. Архитектура MISC. Особенности организации памяти и вычисления . 11. Топологии сетей МВС. Сферы применения. Свойства. Характеристики. 12. Способы оценки производительности МВС. Методы оценки. Виды оценок. Принципы формирования top500 и других рейтингов. 13. Надежность, отказоустойчивость и другие характеристики МВС. Требования к компонентам МВС. Закон

КМ3	Тест 3. Устройство центра обработки данных и хранение информации	ПК-1-В2;ПК-1-В1;ПК-1-У1;ПК-1-31;ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Различные классификации ЦОД. 2. Предоставляемые услуги. 3. Виды вычислительных ресурсов в ЦОД. 4. Организация расположения вычислительных ресурсов в ЦОД. 5. Инфраструктурные системы ЦОД. Основные системы и их характеристики. 6. Инфраструктура ЦОД. Система резервного питания. 7. Инфраструктура ЦОД. Система охлаждения. 8. Инфраструктура ЦОД. Системы безопасности. 9. Инфраструктура. Внутренние телекоммуникационные сети. 10. Инфраструктура. Активное оборудование и кабельные системы. 11. RAID-массивы. Базовые виды. 12. RAID-массивы. Особенности использования базовых видов. 13. RAID-массивы. Комбинированные виды. 14. Особенности использования комбинированных видов RAID-массивов в ЦОД. 15. Сетевые хранилища информации. 16. Ключевые особенности использования сетевых хранилищ информации. 17. Сетевые файловые системы. Виды. Особенности, примеры использования. 18. Сетевая файловая система LUSTRE. Архитектура. 19. Сетевая файловая система LUSTRE. Особенности реализации и использования. 20. Резервное копирование. Принципы, особенности реализации.
КМ4	Тест 4. Облака	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-1-31;УК-3-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-1-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Определение облака. Обязательные свойства облака. 2. Виды облаков (модели развертывания). 3. Модели обслуживания (основные и дополнительные). 4. Основные достоинства технологии виртуализации. 5. Технологии виртуализации. Виртуализация серверов (полная виртуализация) 6. Технологии виртуализации. Виртуализация серверов (паравиртуализация) 7. Технологии виртуализации. Виртуализация на уровне операционных систем. 8. Технологии виртуализации. Виртуализация приложений и представлений. 9. High availability cloud. Основные отличия от обычного облака. 10. История и предпосылки построения публичных облаков. Особенности предоставления услуг. 11. Основные крупные поставщики облачных услуг (Google, Amazon, Яндекс, MS). 12. Способы организации публичного облака. 13. Расчет затрат на облачные ресурсы на примере MS Azure. 14. Описание и спецификация стандартных узлов. 15. Распространенные сценарии запуска и работы с публичными облаками 16. Особенности предоставления услуг у крупных публичных облаков. 17. Особенности работы с MS Azure. 18. Особенности работы с Яндекс.Облако.

KM5	Тест 5. Распределенные вычислительные системы	УК-3-У1;УК-3-В1;УК-3-31;ПК-1-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Распределенные системы. Виды. 2. Распределенные системы. Особенности функционирования и ограничения для расчетных задач. 3. Платформы (ПО) для организации грид-систем. 4. Описание типа расчетных задач для грид-систем. 5. Архитектура грид-систем из персональных компьютеров. 6. Особенности функционирования грид-систем из персональных компьютеров. 7. Особенности функционирования грид-систем из персональных устройств. 8. Добровольные распределенные вычисления. Оценка современного состояния и вычислительной мощности. 9. Добровольные распределенные вычисления. Дополнительные ограничения для расчетных задач. 10. Добровольные распределенные вычисления. Интенсивные способы и методы увеличения производительности публичной грид-системы. 11. Добровольные распределенные вычисления. Экстенсивные способы и методы увеличения производительности публичной грид-системы. 12. Добровольные распределенные вычисления. Системы начисления баллов.
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

P1	ЛР1	ПК-1-В2;ПК-1-У1;ПК-1-31	<p>Для каждой подгруппы из рейтинга TOP500 или TOP50 СНГ взять 2 суперкомпьютера (1 с архитектурой MPP и 1 с архитектурой Cluster)</p> <p>По каждому суперкомпьютеру сделать презентацию и видеоклад (не менее 15 содержательных слайдов).</p> <p>Презентация должна содержать:</p> <ul style="list-style-type: none"> Общую информацию (производительность, место установки, производитель, владелец и др.) Принадлежность к классам по различным классификациям (>5 различных классификаций) (см. лекцию 1) Подробные характеристики вычислительных узлов и вычислителей (CPU/GPU) Подробности по сетям, системам хранения информации и организации машинного зала (необходимы схемы и другой графический материал) Участие и место в рейтингах суперкомпьютеров (top500, green500, hpcg500) Подробности по инфраструктуре: характеристика подходящих телеком. каналов, охлаждение, энергообеспечение. Решаемые на данном суперкомпьютере прикладные задачи <p>Если информации по выбранному суперкомпьютеру недостаточно – выберите другой.</p> <p>У каждой подгруппы должен быть уникальный суперкомпьютер (не должно быть повторений).</p> <p>Суперкомпьютеры из лекции 2 брать не надо.</p> <p>В результате выполнения лабораторной работы нужно подготовить и загрузить в LMS (для каждого суперкомпьютера):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Презентацию (не менее 15 содержательных слайдов) 2. Видео ролик ~10 минут с докладом по презентации (видеоряд - слайды презентации) <p>В случае отсутствия или недостаточного раскрытия хотя бы одного из 7 пунктов содержания презентации нужно будет дополнить презентацию и заново записать доклад с уменьшением оценки за лабораторную работу.</p>
----	-----	-------------------------	--

P2	ЛР2	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-1-В2	<p>1. Используя VirtualBox установить BOINC-клиент под Windows и Linux (можно устанавливать на хостовой ОС и гостевой ОС);</p> <p>2. Для развернутых BOINC-клиентов присоединиться к 2 проектам распределенных вычислений с небольшими заданиями (выполнение в пределах 2-3 часов) и начать расчеты. Список активных проектов можно посмотреть на сайте разработчиков BOINC (Ссылки на внешний сайт.)Ссылки на внешний сайт. , на сайте российских добровольцев boinc.ru (Ссылки на внешний сайт.)Ссылки на внешний сайт. или на boincstats.com (Ссылки на внешний сайт.)Ссылки на внешний сайт..</p> <p>3. Дождаться начисления баллов за выполненные задания в проектах ДРВ</p> <p>4. Составить отчет по ЛР, в котором указать для каждого проекта:</p> <p>Описание проекта; Описание решаемой в данный момент вычислительной задачи; Статистику вычислений по проекту (см. boincstats.com (Ссылки на внешний сайт.)Ссылки на внешний сайт.); Описать систему начисления баллов в проекте (на сайте разработчиков есть описания распространенных систем начисления баллов); Вашу персональную статистику вычислений по проекту (для каждого члена команды); Описание предоставленных ресурсов для расчетов по каждой паре (BOINC-клиент; Проект).</p>
P3	ЛР3-8	ОПК-4-31;ОПК-4-У1;ОПК-4-В1;УК-3-31;УК-3-У1;УК-3-В1;ПК-1-31;ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-1-В2	<p>Яндекс.Облако:</p> <p>ЛР 3. Виртуальные машины</p> <p>ЛР 4. Хранение и анализ данных</p> <p>ЛР 5. DevOps и автоматизация</p> <p>ЛР 6. Serverless разработка</p> <p>ЛР 7. Безопасность в облаке</p> <p>ЛР 8. Прогнозирование затрат и оптимизация расходов</p>

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

В рамках изучения курса студентам предлагается:

1. Выполнить и защитить 8 лабораторных работ, каждая из которых дает максимум 10 баллов. Балл за лабораторную работу складывается из следующих критериев:

- выполнение работы
- оформление отчета
- своевременность выполнения и защиты
- устные ответы на вопросы при защите лабораторной работы

Максимально за лабораторные работы студент получает 80 баллов.

2. Активно работать на лекциях и проходить тесты. Максимальный балл за работу на лекциях в течении семестра 20 баллов.

3. Сдать устный экзамен (билет, состоящий из 3 вопросов из списка вопросов для самостоятельной подготовки), устный ответ студента и его письменные пояснения могут быть оценены максимум на 100 баллов.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Для допуска к экзамену необходимо сдать все 8 лабораторных работ на положительное число баллов

На экзамене нужно ответить на 3 вопроса из билета

Итоговая оценка складывается из суммы баллов за экзамен (максимум 100 баллов), лабораторные работы (максимум 80 баллов) и работы на лекциях (максимум 20 баллов).

- 5, "отлично" - более 175 баллов
- 4, "хорошо" - баллы в интервале 150-174
- 3, "удовлетворительно" - баллы в интервале 101-149
- 2, "неудовлетворительно" - менее 101 балла

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Губарев В. В., Савульчик С. А., Чистяков Н. А.	Введение в облачные вычисления и технологии: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2013
Л1.2	Богданов А. В., Корхов В. В., Мареев В. В., Станкова Е. Н.	Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем: курс лекций: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет- Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2004
Л1.3	Соснин В. В.	Облачные вычисления в образовании	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.4	Савельев А. О.	Введение в облачные решения Microsoft	Электронная библиотека	Москва: Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016
Л1.5	Олифер В. Г., Олифер Н. А.	Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Питер, 2008
Л1.6	Куприянов В. В.	Параллельные процессы в распределенных вычислительных системах. Ч. 2: учеб. пособие для подготовки инженеров спец. 220200 "Автоматизированные системы обработки информации и управления" по напр. 552800 "Информатика и вычислит. техника"	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МГТУ, 2004
Л1.7	Вишневский В. М.	Теоретические основы проектирования компьютерных сетей: монография	Библиотека МИСиС	М.: Техносфера, 2003
6.1.2. Дополнительная литература				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Болодурина И. П., Волкова Т.	Проектирование компонентов распределенных информационных систем: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012
Л2.2	Щелоков С. А., Чернопрудова Е.	Проектирование распределенных информационных систем: курс лекций по дисциплине «Проектирование распределенных информационных систем»: учебное пособие	Электронная библиотека	Оренбург: Оренбургский государственный университет, 2012
Л2.3	Рак И. П., Платёнкин А. В., Сысоев Э. В.	Технологии облачных вычислений: учебное пособие	Электронная библиотека	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017
Л2.4	Костюк А. И.	Организация облачных и GRID-вычислений: учебное пособие	Электронная библиотека	Ростов-на-Дону, Таганрог: Южный федеральный университет, 2018
6.1.3. Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Чуешев А. В.	Распределенные информационные системы: учебно-методическое пособие	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2019

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Сайт рейтингов суперкомпьютеров TOP500, GREEN500 и др.	https://top500.org/
Э2	Статистика по проектам добровольных распределенных вычислений на платформе BOINC	https://www.boincstats.com/
Э3	Сайт разработчиков платформы для организации распределенных вычислений BOINC	https://boinc.berkeley.edu/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Visual Studio 2015
П.2	Microsoft Visio 2016
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	FreeNAS
П.6	Python
П.7	Putty
П.8	ОС Linux (Ubuntu) / Windows
П.9	Hadoop

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Б-902	Учебная аудитория	12 стационарных компьютеров (2 x core i5-3470 8gb RAM, 10 x ryzen5 2400g 32gb RAM), пакет лицензионных программ MS Office, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный, комплект учебной мебели на 19 мест
Б-907	Учебная аудитория	1 стационарный компьютер, пакет лицензионных программ MS Office, комплект учебной мебели на 42 посадочных места, демонстрационное оборудование: доска, проектор мультимедийный x 2, экран x 2, колонки
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Примерный список программного обеспечения:

Oracle VM VirtualBox последней версии с сайта virtualbox.org
 Операционная система Linux Mint последней версии с сайта linuxmint.com
 Операционная система Linux Ubuntu последней LTS версии с сайта ubuntu.ru
 Операционная система Linux Debian последней LTS версии с сайта debian.org
 Операционная система Microsoft Windows версии не ниже 7 должна быть установлена на компьютерах в компьютерном классе
 Супервизор XenServer версии не ниже 7.6 версии с сайта xenserver.org
 Менеджер облака XenCenter Management GUI (версия должна соответствовать используемой версии XenServer) с сайта xenserver.org
 SSH и telnet клиент для удаленного доступа к виртуальным машинам последней версии с сайта putty.org
 Microsoft Visual Studio community edition не ниже 2016 версии
 Клиент BOINC с сайта boinc.berkeley.edu