

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 21.09.2023 12:59:02

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)

# Основы виртуализации

Закреплена за подразделением

Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна

Направление подготовки

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

108

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

зачет с оценкой 6

аудиторные занятия

68

самостоятельная работа

40

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Практические	34	34	34	34
Итого ауд.	68	68	68	68
Контактная работа	68	68	68	68
Сам. работа	40	40	40	40
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):  
*ст.преп., Панкрушин П.Ю.*

Рабочая программа

**Основы виртуализации**

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 09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, 09.03.03-БПИ-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

09.03.03 ПРИКЛАДНАЯ ИНФОРМАТИКА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра автоматизированного проектирования и дизайна**

Протокол от г., №

Руководитель подразделения Коржов Евгений Геннадьевич, к.т.н., доцент

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Изучение понятия "виртуализации".
1.2	получение студентами базовых знаний в области виртуализации, технологий виртуализации; создание своей виртуальной машины;
1.3	приобретение практических навыков в создании приложений;

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.12
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.1.1	Linux для разработки приложений	
2.1.2	Анализ данных и аналитика в принятии решений	
2.1.3	Архитектура прикладных информационных систем управления предприятием	
2.1.4	Веб-дизайн и разработка веб-приложений	
2.1.5	Инженерное 3Д-моделирование, ч.1	
2.1.6	Интеллектуальные подсистемы ВМ-технологий	
2.1.7	Композиция	
2.1.8	Концептуальное цифровое 3Д-моделирование и визуализация	
2.1.9	Математические методы моделирования физических процессов	
2.1.10	Методология дизайн-мышления	
2.1.11	Основы архитектуры и урбанистики	
2.1.12	Основы мобильной разработки	
2.1.13	Основы проектирования продуктов и сервисов будущего	
2.1.14	Основы теории и методы дизайна	
2.1.15	Программирование на встроенных языках	
2.1.16	Рисунок и живопись	
2.1.17	Системно-архитектурный подход к управлению ИТ – проектами	
2.1.18	Системы управления производством (SAP, 1С, Галактика)	
2.1.19	Теория и технология дизайн проектирования	
2.1.20	Операционные системы и среды	
2.1.21	Сетевые технологии	
2.1.22	Технологии программирования	
2.1.23	Объектно-ориентированное программирование	
2.1.24	Программирование и алгоритмизация	
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	3Д-моделирование и визуализация для мета-вселенных	
2.2.2	Автоматизация конструкторского проектирования	
2.2.3	Анализ данных	
2.2.4	Анимация	
2.2.5	Инженерное 3Д-моделирование, ч.3	
2.2.6	Интерактивные приложения и виртуальная реальность	
2.2.7	Информационные системы управления финансами, бюджетированием и ФХД предприятия	
2.2.8	Основы DevOps	
2.2.9	Основы VR/AR- проектирования	
2.2.10	Роботизация бизнес-процессов (RPA)	
2.2.11	Трёхмерное моделирование и анимация	
2.2.12	Управление исполнением бизнес-процессов (BPM)	
2.2.13	Управление человеческими ресурсами (HR), взаимоотношения с клиентами (CRM) и поставщиками (SRM)	
2.2.14	Фотография	
2.2.15	Инженерное 3Д-моделирование, ч.4	
2.2.16	Инфографика	
2.2.17	Информационные системы управления активами	
2.2.18	Коммуникационные системы зданий и сооружений	

2.2.19	Компьютерное зрение в мобильных приложениях
2.2.20	Моушн-графика и бизнес-презентации
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.22	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.23	Психология творчества
2.2.24	Разработка роботизированных решений
2.2.25	Сетевые модели в инженерных задачах
2.2.26	Системы имитационного моделирования бизнес-процессов

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

**ПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств**

**Знать:**

ПК-2-31 компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств

**ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности**

**Знать:**

ОПК-2-31 принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

**ПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств**

**Уметь:**

ПК-2-У1 проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств

**ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности**

**Уметь:**

ОПК-2-У1 понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

**ПК-2: Способен проектировать, разрабатывать и оптимизировать компоненты объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств**

**Владеть:**

ПК-2-В1 культурой постановки и моделирования задач информатики; практикой исследования и решения теоретических и прикладных задач, оптимизацией компонентов объектов своей профессиональной деятельности при помощи современных информационных средств

**ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности**

**Владеть:**

ОПК-2-В1 навыками освоения принципов работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности

### 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
	<b>Раздел 1. Виртуальные машины</b>							

1.1	<p>Понятие виртуализации. Задачи (виртуализация памяти, планировщик, vrn и далее); понятие "виртуальной машины". Виды виртуальных машин (уровня приложения, уровня системы, контейнеры) Технологии виртуализации (эмуляция, паравиртуализация, рекомпиляция, аппаратная поддержка, изоляция) История виртуальных машин уровня системы: век OS/370, эмуляторы, виртуализация на Интеле. Основные компоненты виртуальной машины Пишем свою виртуальную машину, с чего начать, как реализовать (эмулятор, эмуляция устройств, депривелегирование гостя и непосредственное (native) исполнение, гостевой инструментарий (tools); взаимодействие компонент) Виртуализация процессора (декодер, опасные/безопасные инструкции, vmexit-ы, hypercall вместо инструкций). Виртуализация прерываний (виды пребывания: гостевые/хостовые/мониторные, APIC/IDT, VT-d). Виртуализация таймеров Бинарная трансляция (рекомпиляция): разбор, защита данных, оптимизации, применение (виртуальные машины, memory access instrumentation, NativeClient и аналоги) Виртуализация физической памяти (GPA -&gt; HPA): какие компоненты используют гостевую память, наивная организация гостевой памяти, компрессия. Технологии распределения ресурсов с взаимным наложением - overcommitment (balloon, content-basedsharing, reclamation algorithms) Виртуализация страничного преобразования (shadow paging, линейное пространство монитора, RVI/NPT). Виртуализация видео Виртуализация устройств: жесткого диска, сети, usb. Наивные реализации и</p>	6	9	ОПК-2-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3		KM1	P1,P2
-----	--	---	---	------------------	--	--	-----	-------

<p>некоторые из возможных оптимизаций. Улучшение производительности виртуальной машины. Безопасность и надежность Популярные свойства виртуальных машин: suspend/resume/snapshotting, migration Менеджмент ресурсов: квота на память, квота на процессор Облачные вычисления: overload (миграция, network memory), виртуализация HPC /Лек/</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--

1.2	<p>Понятие виртуализации. Задачи (виртуализация памяти, планировщик, vrn и далее); понятие "виртуальной машины". Виды виртуальных машин (уровня приложения, уровня системы, контейнеры) Технологии виртуализации (эмуляция, паравиртуализация, рекомпиляция, аппаратная поддержка, изоляция) История виртуальных машин уровня системы: век OS/370, эмуляторы, виртуализация на Интеле. Основные компоненты виртуальной машины Пишем свою виртуальную машину, с чего начать, как реализовать (эмулятор, эмуляция устройств, депривелегирование гостя и непосредственное (native) исполнение, гостевой инструментарий (tools); взаимодействие компонент) Виртуализация процессора (декодер, опасные/безопасные инструкции, vmexit-ы, hypercall вместо инструкций). Виртуализация прерываний (виды пребывания: гостевые/хостовые/мониторные, APIC/IDT, VT-d). Виртуализация таймеров Бинарная трансляция (рекомпиляция): разбор, защита данных, оптимизации, применение (виртуальные машины, memory access instrumentation, NativeClient и аналоги) Виртуализация физической памяти (GPA -&gt; HPA): какие компоненты используют гостевую память, наивная организация гостевой памяти, компрессия. Технологии распределения ресурсов с взаимным наложением - overcommitment (balloon, content-basedsharing, reclamation algorithms) Виртуализация страничного преобразования (shadow paging, линейное пространство монитора, RVI/NPT). Виртуализация видео Виртуализация устройств: жесткого диска, сети, usb. Наивные реализации и</p>	6	20	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3		KM1	P1,P2
-----	--	---	----	--------------------------------------	--	--	-----	-------

	<p>некоторые из возможных оптимизаций. Улучшение производительности виртуальной машины. Безопасность и надежность Популярные свойства виртуальных машин: suspend/resume/snapshoting, migration Менеджмент ресурсов: квота на память, квота на процессор Облачные вычисления: overload (миграция, network memory), виртуализация HPC В рамках курсовой работы студент анализирует выбор средств для выполнения курсовой работы /Ср/</p>								
1.3	<p>Найти 10 VM использующих бинарную трансляцию/рекомпиляцию Какие технологии виртуализации используются в vbox-е. Как происходит выбор технологии Какие инструкции являются опасными для виртуальных машин на Intel. Какие инструкции являются опасными для native client-a Какие техники overcommitment-a применяются в XEN /Лаб/</p>	6	9	<p>ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3</p>		КМ1	Р1,Р2	
1.4	<p>В госте выполняется mov eax, [ebx] - опишите всевозможные развития ситуации с точки зрения VM Какие средства для оптимизации работы с видео используются в vbox-е? Какие средства для оптимизации работы с жестким диском используются в vbox-е? Поиск уязвимостей в vbox-е Написать скрипт под prlctl/prlsrvctl для одного из use-case-ов распределения ресурсов (гетто, щедрый провайдер), добавить проверки на выполнение условий В рамках курсовой работы студент анализирует выбор объектов для выполнения курсовой работы /Пр/</p>	6	17	<p>ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1</p>	<p>Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3</p>		КМ1	Р1,Р2	
<b>Раздел 2. Контейнеры</b>									



2.1	<p>Понятие OS-level виртуализации разделяемого ядра (контейнеры). История (SolarisZones, PVCfL, PVCfW), задачи. Обзор архитектуры: компоненты режима ядра, управляющий сервис, утилиты командной строки. Краткий обзор терминального сервера. Краткий обзор архитектуры Windows.</p> <p>Подзадачи виртуализации: контекст контейнера и ContainerID, блокирование, трансляция, репликация глобальных свойств, виртуализация исполняемых модулей режима ядра. Подзадачи изоляции: Object Manager, Registry, изоляция процессов и сессий (часть полного списка)</p> <p>Подзадачи контроля и планирования: дисковая квота, квоты виртуальной памяти ирабочего набора, квоты числа процессов и нитей, иерархический двухуровневый планировщик CPU, network traffic shaper, resource tracking для драйверов режима ядра</p> <p>Подсистемы и их виртуализация: user-mode replication system ( Session Leader и системные процессы), container storage system (виртуальный диск vzdisk, файловая система vzfs), container network system (виртуальный адаптер, виртуальный мост), кластер из контейнеров, vzscsi, device forwarding.</p> <p>Основные принципы реализации: расширение функциональности ( драйвера-фильтры и callbacks), патчи и хуки (бинарная модификация для расширения ункциональности), фильтрация аргументов, репликация глобальных переменных ит.п.</p> <p>Обзор PVCfL (особенности реализации и отличия от PVCfW). Контроль I/O ресурсов. LiveMigration /Лек/</p>	6	8	ОПК-2-31 ПК-2-31	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3		KM1	P1,P2
-----	---	---	---	------------------	--	--	-----	-------

2.2	<p>Понятие OS-level виртуализации разделяемого ядра (контейнеры). История (SolarisZones, PVCfL, PVCfW), задачи. Обзор архитектуры: компоненты режима ядра, управляющий сервис, утилиты командной строки. Краткий обзор терминального сервера. Краткий обзор архитектуры Windows.</p> <p>Подзадачи виртуализации: контекст контейнера и ContainerID, блокирование, трансляция, репликация глобальных свойств, виртуализация исполняемых модулей режима ядра. Подзадачи изоляции: Object Manager, Registry, изоляция процессов и сессий (часть полного списка)</p> <p>Подзадачи контроля и планирования: дисковая квота, квоты виртуальной памяти и рабочего набора, квоты числа процессов и нитей, иерархический двухуровневый планировщик CPU, network traffic shaper, resource tracking для драйверов режима ядра</p> <p>Подсистемы и их виртуализация: user-mode replication system ( Session Leader и системные процессы), container storage system (виртуальный диск vzdisk, файловая система vzfs), container network system (виртуальный адаптер, виртуальный мост), кластер из контейнеров, vzscsi, device forwarding.</p> <p>Основные принципы реализации: расширение функциональности ( драйвера-фильтры и callbacks), патчи и хуки (бинарная модификация для расширения функциональности), фильтрация аргументов, репликация глобальных переменных ит.п.</p> <p>Обзор PVCfL (особенности реализации и отличия от PVCfW). Контроль I/O ресурсов. LiveMigration</p> <p>В рамках курсовой работы студенты завершают задание по реализации</p>	6	20	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3		KM1	P1,P2
-----	--	---	----	--------------------------------------	--	--	-----	-------

	заданной темы и оформляют курсовую работу. /Ср/							
2.3	Использование терминального сервера. Создание удаленного подключения. Использование терминального сервера для подключения к контейнеру. Утилита vzctl. Создание, старт и остановка контейнера. <code>Vzctl exec</code> для исполнения команд внутри контейнера. Миграция контейнера между физическими серверами. Просмотр состояния системы с помощью утилит TaskManager, Process Explorer, WinObj, Regedit. Вид дерева объектов и реестра, списки процессов, номера сессий в контейнере и в основной системе. Проверка изоляции и виртуализации контейнеров. В рамках курсовой работы студенты завершают задание по реализации заданной темы и оформляют курсовую работу. /Лаб/	6	8	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1,Р2
2.4	Контроль ресурсов: Счетчики производительности и работа с параметрами планировщика CPU. Проверка контроля ресурсов с помощью утилиты cpeater. Монтирование диска (vzdiskctl). Проброс usb flash drive внутрь контейнера. Отладчик WinDbg, список измененных функций системы. Для предложенных 3-4 функций ядра прочитать их краткое описание и объяснить, для каких именно целей их поведение было модифицировано. Создание, запуск контейнера PVCF1 и его живая миграция. Защита курсовой работы /Пр/	6	17	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1 ПК-2-У1 ПК-2-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3Л3.1 Э1 Э2 Э3		КМ1	Р1,Р2

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	Тест1	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	<p>1. Понятие виртуализации. Задачи (виртуализация памяти, планировщик, vrn и далее); понятие "виртуальной машины". Виды виртуальных машин (уровня приложения, уровня системы, контейнеры)</p> <p>2. Технологии виртуализации (эмуляция, паравиртуализация, рекомпиляция, аппаратная поддержка, изоляция)</p> <p>3. История виртуальных машин уровня системы: век OS/370, эмуляторы, виртуализация на Интеле. Основные компоненты виртуальной машины</p> <p>4. Пишем свою виртуальную машину, с чего начать, как реализовать (эмулятор, эмуляция устройств, депривелегирование гостя и непосредственное (native) исполнение, гостевой инструментарий (tools); взаимодействие компонент)</p> <p>5. Виртуализация процессора (декодер, опасные/безопасные инструкции, vmexit-ы, hypercall вместо инструкций). Виртуализация прерываний (виды пребывания): гостевые/хостовые/мониторные, APIC/IDT, VT-d). Виртуализация таймеров</p> <p>6. Бинарная трансляция (рекомпиляция): разбор, защита данных, оптимизации, применение (виртуальные машины, memory access instrumentation, NativeClient и аналоги)</p> <p>7. Виртуализация физической памяти (GPA -&gt; HPA): какие компоненты используют гостевую память, наивная организация гостевой памяти, компрессия. Технологии распределения ресурсов с взаимным наложением - overcommitment (balloon, content-based sharing, reclamation algorithms)</p> <p>8. Виртуализация страничного преобразования (shadow paging, линейное пространство монитора, RVI/NPT). Виртуализация видео</p> <p>9. Виртуализация устройств: жесткого диска, сети, usb. Наивные реализации и некоторые из возможных оптимизаций.</p> <p>10. Улучшение производительности виртуальной машины. Безопасность и надежность</p> <p>11. Популярные свойства виртуальных машин: suspend/resume/snapshotting, migration</p> <p>12. Менеджмент ресурсов: квота на память, квота на процессор</p> <p>13. Облачные вычисления: overload (миграция, network memory), виртуализация HPC</p> <p>14. Понятие OS-level виртуализации разделяемого ядра (контейнеры). История (Solaris Zones, PVCfL, PVCfW), задачи.</p> <p>15. Обзор архитектуры: компоненты режима ядра, управляющий сервис, утилиты командной строки.</p> <p>16. Краткий обзор терминального сервера. Краткий обзор архитектуры Windows.</p> <p>17. Подзадачи виртуализации: контекст контейнера и ContainerID, блокирование, трансляция, репликация глобальных свойств, виртуализация исполняемых модулей режима ядра.</p> <p>18. Подзадачи изоляции: Object Manager, Registry, изоляция процессов и сессий (часть полного списка)</p> <p>19. Подзадачи контроля и планирования: дисковая квота, квоты виртуальной памяти и рабочего набора, квоты числа процессов и нитей, иерархический двухуровневый планировщик CPU, network</p>

			<p>traffic shaper, resource tracking для драйверов режима ядра</p> <p>20. Подсистемы и их виртуализация: user-mode replication system ( Session Leader и системные процессы), container storage system (виртуальный диск vzdisk, файловая система vzfs), containernetwork system (виртуальный адаптер, виртуальный мост), кластер из контейнеров, vzscsi,device forwarding.</p> <p>21. Основные принципы реализации: расширение функциональности ( драйвера-фильтры и callbacks), патчи и хуки (бинарная модификация для расширения функциональности), фильтрация аргументов, репликация глобальных переменных ит.п.</p> <p>22. Обзор PVCfL (особенности реализации и отличия от PVCfW). Контроль I/O ресурсов.LiveMigration.</p>
--	--	--	---

### 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	ДЗ1	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-2-31;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Выполнение всех практических работ и использование их, как основу для домашних заданий
P2	ЛР	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1;ПК-2-У1;ПК-2-В1	Лабораторные работы по разделам

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

Экзамена не предусмотрено

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

Обучающийся для получения оценки должен выполнить все работы указанные в данном разделе. Оценка формируется по мере выполнения лабораторных работ следующим образом: 90-100% выполнения - отлично, 75-89% выполнения - хорошо, 50-74% удовлетворительно, менее 50%- не удовлетворительно.

Для получения зачета, нужно выполнить курсовую работу. Курсовая работа оценивается по следующим критериям:

Курсовую работу нужно сдать в обозначенный срок, презентовать ее и ответить вопросы по выполненной курсовой работе. Оценка отлично за курсовую работу ставиться если, работа сдана в срок, задание полностью выполнено и реализовано и студент ответил на дополнительные вопросы по своей курсовой работе. Оценка хорошо за курсовую работу ставиться если, нарушены сроки сдачи и/или работа выполнена с замечаниями и студент ответил на дополнительные вопросы по своей курсовой работе. Оценка удовлетворительно ставиться если, нарушены сроки сдачи и/или работа выполнена с замечаниями и студент не ответил на дополнительные вопросы по своей курсовой работе. В других случаях ставиться оценка неудовлетворительно.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Гулько А. В.	Системное программное обеспечение: конспект лекций: курс лекций	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011
Л1.2	Малявко А. А.	Системное программное обеспечение: формальные языки и методы трансляции: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2011
Л1.3	Малявко А. А.	Системное программное обеспечение: формальные языки и методы трансляции: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.4	Назаров С. В., Широков А. И.	Современные операционные системы: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ)  Бином. Лаборатория знаний, 2011
Л1.5	Флоренсов А. Н.	Системное программное обеспечение: учебное пособие	Электронная библиотека	Омск: Омский государственный технический университет (ОмГТУ), 2017
Л1.6	Турулин И. И., Галалу В. Г., Дагаев А. В.	Виртуальные машины, операционные системы и приложения: учебное пособие	Электронная библиотека	Таганрог: Таганрогский институт имени А. П. Чехова, 2015

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Гордеев А. В., Молчанов А. Ю.	Системное программное обеспечение: учебник для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Питер, 2003
Л2.2	Фролов С. В.	Системное программное обеспечение: лаб. практикум для студ., обуч. по напр. 230100 – 'Информатика и вычислительная техника'	Электронная библиотека	М.: [МГТУ], 2012
Л2.3	Щелков П. Ю.	Системное программное обеспечение: учеб. пособие для студ. спец. 210100 – 'Управление и информатика'	Электронная библиотека	М.: [МГТУ], 2010

#### 6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Фролов С. В.	Системное программное обеспечение: лаб. практикум для студ., обуч. по напр. 230100 – 'Информатика и вычислительная техника'	Библиотека МИСиС	М.: [МГТУ], 2012
Л3.2	Щелков П. Ю.	Системное программное обеспечение: учеб. пособие для студ. спец. 210100 – 'Управление и информатика'	Библиотека МИСиС	М.: [МГТУ], 2010

#### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	virtualization.info	<a href="https://virtualization.info/">https://virtualization.info/</a>
Э2	www.chromium.org	<a href="https://www.chromium.org/nativeclient/">https://www.chromium.org/nativeclient/</a>
Э3	VirtualBox	<a href="http://www.virtualbox.org/manual/UserManual.html">http://www.virtualbox.org/manual/UserManual.html</a>

#### 6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Win Pro 10 32-bit/64-bit
П.2	Microsoft Visual Studio 2015
П.3	Microsoft Office

#### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Университетская информационная система "РОССИЯ" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="https://uisrussia.msu.ru/">https://uisrussia.msu.ru/</a>
И.2	Открытое образование [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>
И.3	Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] – Режим доступа: <a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a>
И.4	Полнотекстовые российские научные журналы и статьи:
И.5	— Научная электронная библиотека eLIBRARY <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
И.6	— Полнотекстовые деловые публикации информагентств и прессы по 53 отраслям <a href="https://polpred.com/news">https://polpred.com/news</a>
И.7	— Российская Государственная библиотека <a href="https://www.rsl.ru">https://www.rsl.ru</a>
И.8	— Единое окно доступа к информационным ресурсам <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>

И.9	Иностранные базы данных (доступ с IP адресов МИСиС):
И.10	— аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.11	— аналитическая база (индексы цитирования) Scopus <a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
И.12	— наукометрическая система InCites <a href="https://apps.webofknowledge.com">https://apps.webofknowledge.com</a>
И.13	— научные журналы издательства Elsevier <a href="https://www.sciencedirect.com/">https://www.sciencedirect.com/</a>
И.14	— доступ к полным версиям книг издательства Springer на английском языке <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a>

#### 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Л-538а	Учебная аудитория:	доска аудиторная маркерная, экран проекционный, проектор портативный, стационарные компьютеры 10 шт., комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office
Любой корпус Компьютерный класс	Учебная аудитория для проведения практических занятий:	экран, проектор, доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест, персональные компьютеры, доступ к ЭИОС университета LMS Canvas, лицензионные программы MS Teams, MS Office
Холл библиотеки (Б)		25 компьютеров, комплект специализированной мебели
Л-538а	Учебная аудитория:	доска аудиторная маркерная, экран проекционный, проектор портативный, стационарные компьютеры 10 шт., комплект учебной мебели, пакет лицензионных программ MS Office

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Таненбаум Э. «Современные операционные системы» - Санкт-Петербург, Издательский дом «Питер», 2002
2. Русинович М., Соломон Д. «Внутренне устройство Microsoft Windows: Windows Server 2003, Windows XP и Windows 2000. Мастер-класс.» - 4-е изд. – М.: Издательско-торговый дом «Русская редакция»; СПб.: Питер; 2005
3. J Smith, R Nair "Virtual machines", Morgan Kaufmann, 2005, ISBN 1-55860-910-5
4. Ian Pratt et al "Xen and the art of virtualization" <http://www.cl.cam.ac.uk/research/srg/netos/papers/2003-xensosp.pdf>
5. M. Rosenblum, T Garfinkel "Virtual machine monitors: current technologies and future trends" <http://www.stanford.edu/~talg/papers/COMPUTER05/virtual-future-computer05.pdf>
6. Peter M. Chen and Brian D. Noble, «When Virtual Is Better Than Real»When Virtual Is Better Than Real
7. Denning, P.J, “Virtual memory”- ACM, 1970
8. Roy A, Hand S, Harris T, "Hybrid binary rewriting for memory access instrumentation", VEE'11
9. Bernard Tritsch “Microsoft Windows Server 2003 Terminal Services”, Microsoft Press, 2003, ISBN 0-7356-1904-2
10. Lambert M. Timpledon, Miriam T. Marseken, Susan F. Surhome “OpenVz”, Betascript Publishing, 2010, ISBN 5-1310-2348-4