

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябиун Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 18.07.2023 13:37:56
Уникальный программный ключ:
937d0b737ee35db03895d495a275a8aac5224805

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Технологический институт –
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(ТИ НИЯУ МИФИ)

**КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРИКЛАДНОЙ
МАТЕМАТИКИ**

ОДОБРЕНО
Ученым советом ТИ НИЯУ МИФИ
Протокол № 3 от 29.06.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Центры обработки данных

(наименование дисциплины)

Направление	09.03.01 Информатика и вычислительная техника
подготовки	
Профиль подготовки	Программирование, информационные системы и телекоммуникации
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Форма обучения	очная

Семестр	8	Итого
Трудоемкость, кред.	3	3
Общий объем курса, час.	108	108
Лекции, час.	12	12
Практич. занятия, час.	12	12
Лаборат. работы, час.	12	12
В форме практической подготовки, час.	-	-
СРС, час.	45	45
КСР, час.	-	-
Форма контроля – экзамен	27	27

г. Лесной – 2023 г.

АННОТАЦИЯ

Дисциплина «Центры обработки данных» направлена на освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на использование знаний о центрах обработки данных, в т.ч. на современных предприятиях и организациях.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью учебной дисциплины «Центры обработки данных» является освоение студентами совокупности средств, способов и методов деятельности, направленной на изучение и практическое применение студентами знаний о требованиях, предъявляемых к центрам обработки данных.

Главной **задачей** дисциплины является формирование у студентов представления об основных требованиях к центрам обработки данных и умения оценивать потребности в них.

Учебные задачи дисциплины:

В процессе изучения дисциплины студенты должны овладеть знаниями:

- о классификации ЦОД;
- об основных этапах проектирования центров обработки данных;
- о характеристиках ЦОД;
- о требованиях к центрам обработки данных.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина «Центры обработки данных» изучается студентами четвертого курса, входит в теоретический блок профессионального модуля раздела Б1, вариативной части учебного плана по направлению подготовки «Информатика и вычислительная техника» профиля подготовки «Программирование, информационные системы и телекоммуникации».

Дисциплина основывается на знании следующих дисциплин: «Локальные и глобальные компьютерные сети», «Защита информации».

Изучение дисциплины необходимо для дальнейшей работы выпускников по специальности.

Указанные связи и содержание дисциплины «Центры обработки данных» дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии ОС ВО НИЯУ МИФИ, что обеспечивает соответственный теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения будущей деятельности бакалавра.

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Процесс изучения дисциплины «Центры обработки данных» направлен на формирование следующих компетенций: ОПК-7; ПК-6.3.

Код компетенции	Компетенция
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

Код компетенции	Компетенция
ПК-6.3	Способен проектировать, внедрять и администрировать компьютерные сети, анализировать возможные угрозы безопасности компьютерных систем и сетей

Индикаторами достижения компетенций являются:

Код компетенции	Код индикатора	Индикатор
ОПК-7	З-ОПК-7	Знать: методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов
	У-ОПК-7	Уметь: анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов
	В-ОПК-7	Владеть: навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов
ПК-6.3	З-ПК-6.3	Знать: современные методы и средства защиты информации, возможности различных ОС, архитектуру и устройство вычислительных и информационных систем, основные принципы построения и администрирования компьютерных сетей
	У-ПК-6.3	Уметь: определять возможные угрозы безопасности компьютерным системам и техническим устройствам, анализировать и обосновывать выбор программных средств технических устройств, строить и администрировать компьютерные сети
	В-ПК-6.3	Владеть: способами и навыками обнаружения возможных угроз безопасности компьютерным системам, методами обнаружения и устранения угроз безопасности в компьютерных сетях

4. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
В18	Профессиональное и трудовое воспитание	формирование ответственности за профессиональный выбор, профессиональное развитие и профессиональные решения	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования у студентов ответственности за свое профессиональное развитие посредством организации системы общения между всеми участниками образовательного процесса, в том числе с использованием новых информационных технологий
В26	Профессиональное	формирование	Использование

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
	воспитание	ответственного и критического отношения к информации и информационным ресурсам	воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования культуры решения изобретательских задач, развития логического мышления, путем вовлечения студентов в решение различных задач профессиональной деятельности

Организация интерактивных мероприятий и реализация специализированных заданий с воспитательным и социальным акцентом:

- выбор способов и методов решения простых задач с использованием стандартных программных средств (самостоятельная работа);

-

Перечисленные мероприятия направлены на:

- формирование навыков решения различных задач с использованием компьютера;
- формирование понимания роли ЦОД и цифровизации в жизни современного общества;
- развитие творческих умений и навыков, формирование творческого профессионально-ориентированного мышления, необходимого для решения нестандартных задач.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак. часах				Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
1	Раздел 1. Классификация и проектирование ЦОД	1-6	6	6	6	22	ЛР1(2) Т1(3) ЛР2(4) Т2(5) ЛР3(6)	КИ1(6)	40
2	Раздел 2. Базовые	7-12	6	6	6	23	Т3(7) ЛР4(8)	КИ2(12)	45

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Недели	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость в ак. часах				Обязат. текущий контроль успеваемости (форма, неделя)	Аттестация раздела (форма, неделя)	Максимальный балл за раздел
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа			
	уровни планирования и характеристики ЦОД						T4(9) LP5(10) T5(11) LP6(12)		
	Экзамен								15
	ИТОГО		12	12	12	45			100

НАИМЕНОВАНИЕ ТЕМ И СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Раздел 1. Классификация и проектирование ЦОД

1. Введение. Классификация ЦОД.

Определения. Основные задачи ЦОД. Формирующие факторы Центров Обработки Данных. Отраслевые стандарты, на основе которых строится ЦОД.

Классификация: по уровням надежности, резервированию, конструктивному исполнению, особенностям архитектуры.

Компоненты ЦОД. Этапы процесса создания.

2. Проектирование ЦОД

Проектирование и планирование ЦОД.

Базовая топология ЦОД. Кабельная инфраструктура.

Раздел 2. Базовые уровни планирования и характеристики ЦОД.

3. Базовые уровни планирования и характеристики ЦОД

Инженерный уровень. Требования к подсистеме энергоснабжения. Требования к подсистеме обеспечения климата. Требования к системе охлаждения и кондиционирования.

Сетевой уровень. LAN, SAN, Infiniband.

Серверный уровень. Уровни серверов. Технология аппаратной виртуализации в UNIX-серверах.

Уровень хранения данных. Виртуализация хранения.

4. Характеристики ЦОД. Системы управления и мониторинга

Архитектура охлаждения. Охлаждение на уровне стойки, на уровне ряда и на уровне зала. Коэффициенты неравномерности, энергоэффективности (коэффициент полезного действия), теплоотдачи.

Поддержание уровней доступности данных и приложений в ЦОД. Системы управления и мониторинга ЦОД.

Требования к персоналу ЦОД.

Структурированная кабельная система. Системы безопасности. Система контроля и управления доступом. Система видеонаблюдения.

Аудиторные занятия и бюджет времени на самостоятельную подготовку студента

№ п/п	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Самостоятельная работа
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	
1	Формирующие факторы Центров Обработки Данных	2	-	-	3
2	Отраслевые стандарты.	-	2	2	4
3	Классификация	2	-	-	3
4	Компоненты ЦОД	-	2	2	4
5	Этапы процесса создания	2	-	-	4
6	Проектирование и планирование ЦОД	-	2	2	4
7	Требования к подсистеме энергоснабжения	2	-	-	3
8	Требования к подсистеме обеспечения климата	-	2	2	4
9	Требования к системе охлаждения и кондиционирования	2	-	-	4
10	Охлаждение на уровне стойки, на уровне ряда и на уровне зала	-	2	2	4
11	Системы управления и мониторинга ЦОД	2	-	-	4
12	Системы безопасности. Система контроля и управления доступом	-	2	2	4
	Итого	12	12	12	45

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При проведении занятий и организации самостоятельной работы студентов используются:

1. Традиционные технологии обучения, предполагающие передачу информации в готовом виде, формирование учебных умений по образцу: (лекция-изложение, лекция-объяснение, лабораторные работы).

Использование традиционных технологий обеспечивает ориентирование студента в потоке информации, связанной с различными подходами к вопросам, рассматриваемым в пределах дисциплины; самоопределение в выборе оптимального пути и способов личностно-профессионального развития; систематизацию знаний, полученных студентами в процессе аудиторной и самостоятельной работы. Практические занятия обеспечивают развитие и закрепление умений и навыков.

2. Интерактивные технологии обучения, предполагающие организацию обучения как продуктивной творческой деятельности в режиме взаимодействия студентов друг с другом и с преподавателем.

Использование интерактивных образовательных технологий способствует повышению интереса и мотивации учащихся, активизации мыслительной деятельности и творческого потенциала студентов, делает более эффективным усвоение материала, позволяет индивидуализировать обучение и ввести экстренную коррекцию знаний.

Организация самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы: закрепление знаний, полученных на занятиях. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы и интернет-источников для подготовки к лабораторным работам. Согласно рабочему плану, самостоятельная работа составляет 45 час.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ВХОДНОГО, ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Код	Проектируемые результаты освоения дисциплины и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знать (З)	Уметь (У)	Владеть (В)	
ОПК-7	З- ОПК-7	У- ОПК-7	В- ОПК-7	ЛР1-6, Т1-5, Экзамен
ПК-6.3	З- ПК-6.3	У- ПК-6.3	В- ПК-6.3	ЛР1-6, Т1-5, Экзамен

Шкала оценки за текущую аттестацию

Раздел	Форма текущего контроля	Максимальный балл	Максимальный балл за раздел
Раздел 1. Раздел 1. Классификация и проектирование ЦОД.			40
Лабораторные работы	ЛР1-3	10	
Тест	Т1-2	5	
Раздел 2. Базовые уровни планирования и характеристики ЦОД.			45
Лабораторные работы	ЛР4-6	10	
Тест	Т3-5	5	
Итого			85

Шкала оценки за промежуточную аттестацию (экзамен)

Критерии оценивания	Балл
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике, что может выражаться в уверенных ответах на дополнительные вопросы преподавателя	15
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание, разъяснение особенностей применения теоретических знаний на практике	13
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	12
Знание основных понятий и определений, знание специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	11
Неполное знание основных понятий и определений, специфических для рассматриваемого раздела терминов и их неполное понимание. Не разъяснил особенности применения теоретических знаний на практике	9
ИТОГО максимум	15
ИТОГО минимум	9

Шкала итоговой оценки за семестр

Итоговая оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля и выставляется в соответствии с Положением о кредитно-модульной системе в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 4-балльной шкале	Сумма баллов	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
	65-69	
3 – «удовлетворительно»	60-64	E
	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего полученным баллам, дается в таблице указанной ниже

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
90-100	A	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
85-89	B	«Очень хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		в основном сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения большинства из них оценено числом баллов, близким к максимальному.
75-84	C	«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
65-74	D	«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
60-64	E	«Посредственно» - теоретическое содержание курса освоено частично, некоторые практические навыки работы не сформированы, многие предусмотренные программой обучения учебные задания не выполнены, либо качество выполнения некоторых из них оценено числом баллов, близким к минимальному.
Ниже 60	F	«Неудовлетворительно» - очень слабые знания, недостаточные для понимания курса, имеется большое количество основных ошибок и недочетов.

Студент считается аттестованным по разделу, экзамену, если он набрал не менее 60% от максимального балла, предусмотренного рабочей программой.

Контрольные мероприятия, за которые студент получил 0 баллов (неявка в установленный срок), подлежат обязательной пересдаче. Сроки пересдачи контрольных мероприятий в течение семестра определяет кафедра.

Студент, пропустивший контрольное мероприятие без уважительной причины или получивший за него неудовлетворительную оценку, после пересдачи контрольного мероприятия получает балл ниже установленного на 25%.

Вопросы к экзамену по дисциплине «Центры обработки данных»

1. Основные задачи ЦОД. Формирующие факторы Центров Обработки Данных.
2. Отраслевые стандарты, на основе которых строится ЦОД.
3. Классификация: по уровням надежности, резервированию.
4. Классификация: по конструктивному исполнению, особенностям архитектуры.
5. Компоненты ЦОД. Этапы процесса создания.
6. Проектирование и планирование ЦОД.
7. Базовая топология ЦОД.
8. Кабельная инфраструктура.
9. Инженерный уровень. Требования к подсистеме энергоснабжения.
10. Инженерный уровень. Требования к подсистеме обеспечения климата.
11. Инженерный уровень. Требования к системе охлаждения и кондиционирования.
12. Сетевой уровень. LAN, SAN, Infiniband.
13. Серверный уровень. Уровни серверов.
14. Технология аппаратной виртуализации в UNIX-серверах.
15. Уровень хранения данных. Виртуализация хранения.

16. Архитектура охлаждения. Охлаждение на уровне стойки, на уровне ряда и на уровне зала.
17. Коэффициенты неравномерности, энергоэффективности (коэффициент полезного действия), теплоотдачи.
18. Поддержание уровней доступности данных и приложений в ЦОД.
19. Системы управления и мониторинга ЦОД.
20. Требования к персоналу ЦОД.
21. Структурированная кабельная система.
22. Системы безопасности. Система контроля и управления доступом.
23. Система видеонаблюдения.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Медведев, Д. М. Структуры и алгоритмы обработки данных в системах автоматизации и управления : учебное пособие / Д. М. Медведев. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-4486-0192-7. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71591.html> (дата обращения: 08.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Дополнительная литература

2. Ботуз, С. П. Интеллектуальные интерактивные системы и технологии управления удаленным доступом (Методы и модели управления процессами защиты и сопровождения интеллектуальной собственности в сети Internet/Intranet) : учебное пособие / С. П. Ботуз. — 3-е изд. — Москва : СОЛОН-ПРЕСС, 2016. — 340 с. — ISBN 978-5-91359-132-6. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90321.html> (дата обращения: 08.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

Программное обеспечение:

1. MS Word;
2. MS Excel.

LMS и Интернет-ресурсы:

1. Образовательный портал НИЯУ МИФИ . URL: <https://online.mephi.ru/>.
2. Центр информационно-библиотечного обеспечения учебно-научной деятельности НИЯУ МИФИ URL: <http://library.mephi.ru/>.
3. Электронная информационно-образовательная среда ТИ НИЯУ МИФИ URL: <http://stud.mephi3.ru/>.
4. Электронно-библиотечная система URL: IPRbooks <https://www.iprbookshop.ru/>.
5. Курсы ведущих вузов России <https://openedu.ru/>.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной

аттестации, для самостоятельной работы:

проектор Nec + экран (настенный), компьютер: процессор IntelPentium 4; оперативная память 4GBDDR3; монитор ЖК Benq 19,5", клавиатура, мышь, Adobe Reader

Каждый студент имеет свой логин и пароль для входа в Электронную информационно-образовательную среду ТИ НИЯУ МИФИ (<http://stud.mephi3.ru/>).

Каждый студент имеет доступ к электронно-библиотечной системе IPRbooks.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ВО НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Автор: доцент кафедры «Информационных технологий и прикладной математики» О.Э. Наймушина.