

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Рябчин Владимир Васильевич
Должность: Директор
Дата подписания: 18.02.2023 14:36:14
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 № 5 от 31.08.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Центры обработки данных

(наименование дисциплины (модуля))

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

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

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 воспитание	формирование ответственного и критического отношения	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального

Код	Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих:	Использование воспитательного потенциала учебных дисциплин
		к информации и информационным ресурсам	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 зачетных единицы, 108 час.

№ 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			
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 уровни планирования и характеристики ЦОД.	7-12	6	6	6	23	Т3(7) ЛР4(8) Т4(9) ЛР5(10) Т5(11) ЛР6(12)	КИ2(12)	45

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

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическая подготовка	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

Учебная неделя	Наименование раздела, краткое наименование темы	Аудиторные занятия (час.)			Практическ ая подготовка	Самостоятель ная работа
		Лекции	Лаборато рные работы	Практиче ские занятия		
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 лично-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
3 – «удовлетворительно»	65-69	E
	60-64	F
2 – «неудовлетворительно»	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 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

Сумма баллов	Оценка ECTS	Уровень приобретенных знаний по дисциплине
		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 пересдач 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/71591.html>

Дополнительная литература

1. 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 // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/90321.html>

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