

МИНОБРНАУКИ РОССИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский государственный гуманитарный университет»
(ФГБОУ ВО «РГУГУ»)

ИНСТИТУТ ИНФОРМАЦИОННЫХ НАУК И ТЕХНОЛОГИИ БЕЗОПАСНОСТИ
ФАКУЛЬТЕТ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И БЕЗОПАСНОСТИ
Кафедра информационных технологий и систем

ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

09.03.03 Прикладная информатика

Код и наименование направления подготовки/специальности

Информационно-коммуникационные технологии цифровой трансформации

Наименование направленности (профиля)/ специализации

Уровень высшего образования: *бакалавриат*

Форма обучения: *очная*

РПД адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Москва 2024

ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ

Рабочая программа дисциплины

Составитель: к.с.-х.н., доц., доц. Н.Ш. Шукенбаева

Ответственный редактор

к.с.-х.н., доцент, заведующий кафедрой информационных технологий и систем Н.Ш. Шукенбаева

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания кафедры
информационных технологий и систем
№ 8 от 04.03.2024г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

1	Пояснительная записка.....	4
1.1	Цель и задачи дисциплины	4
1.2	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций	4
1.3	Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	5
2	Структура дисциплины.....	5
3	Содержание дисциплины	6
4	Образовательные технологии	6
5	Оценка планируемых результатов обучения.....	6
5.1	Система оценивания	6
5.2	Критерии выставления оценки по дисциплине	7
5.3	Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (<i>модулю</i>)	9
6	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	11
6.1	Список источников литературы	11
6.2	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	11
6.3	Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы	12
7	Материально-техническое обеспечение дисциплины (<i>модуля</i>)	12
8	Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.....	13
9	Методические материалы.....	15
9.1	Планы практических занятий	15
	Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины	17

1 Пояснительная записка

1.1 Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование понимания предназначения инфраструктуры центра обработки данных (ЦОД), в составе инженерной инфраструктуры, телекоммуникационной инфраструктуры, инфраструктуры хранения данных, вычислительной инфраструктуры, элементов информационной безопасности и систем управления с точки зрения ИТ-специалиста, пользователя, руководителя для гуманитарной сферы.

Задачи:

- Научиться формировать взаимосвязи между всеми уровнями инфраструктуры ЦОД;
- Изучить архитектуру систем инфраструктуры ЦОД;
- Ознакомиться с продукцией основных производителей компонент инфраструктуры ЦОД;
- Изучить порядок стадий и перечень этапов каждой стадии проекта по созданию ЦОД.

1.2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
ПК-7 способен осуществлять разработку и ведение базы данных и поддержку информационного обеспечения решения прикладных задач	ПК-7.1. Знает методологию разработки информационного обеспечения, проектирования, создания и поддержки баз данных.	Знать стандарты и регламентирующие документы, используемые в процессе создания ЦОД; стадии и этапы создания ЦОД; роли персонала и его функциональные обязанности в процессе создания ЦОД; основные принципы создания инженерных систем ЦОД.
	ПК-7.2. Умеет осуществлять разработку и ведение баз данных в зависимости от конкретного назначения.	Уметь определять требуемый состав, разработку и ведение подсистем ЦОД в зависимости от конкретного назначения.
	ПК-7.3. Имеет практический опыт разработки и ведения проекта базы данных.	Владеть навыками определения необходимости стадий и этапов в процессе создания ЦОД, разработки и ведения проекта ЦОД.
ПК-8 способен принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью	ПК-8.1. Знает способы организации ИТ-инфраструктуры, методы и приемы управления информационной безопасностью.	Знать основные требования, предъявляемые к инфраструктуре ЦОД для обеспечения требуемого уровня доступности; ключевые компоненты всех подсистем инженерной инфраструктуры ЦОД, область и необходимость их применения; основные методы и средства управления

		информационной безопасностью при создании и эксплуатации ЦОД.
	ПК-8.2. Умеет организовывать ИТ-инфраструктуру предприятия и процессы управления информационной безопасностью.	Уметь определять взаимные требования компонентов инфраструктуры ЦОД в зависимости от требований остальных инфраструктурных составляющих ЦОД и уровня создаваемого ЦОД; разрабатывать основные архитектурные решения компонентов инфраструктуры, выбранных в процессе формирования требований; выбирать методы и разрабатывать средства защиты информации при работе с ЦОД
	ПК-8.3. Владеет навыками организации ИТ-инфраструктуры и управления информационной безопасностью.	Владеть навыками выбора компонентов инфраструктурного обеспечения ЦОД в зависимости от требований других компонентов ЦОД; управления информационной безопасности при работе с ЦОД.

1.3 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «ЦЕНТРЫ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ» является дисциплиной по выбору вариативной части блока Б1 учебного плана по направлению подготовки «Прикладная информатика».

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения и владения, сформированные в ходе изучения дисциплин: «Информационные технологии», «Информационные системы», «Базы данных», «Программная инженерия», «Математика», «Системы комплексной безопасности цифровых организаций». «ИТ-инфраструктура предприятия», «Моделирование бизнес-процессов и проектирование систем», «Администрирование информационных систем при цифровой трансформации организации».

В результате освоения дисциплины формируются знания, умения и владения необходимые для написания выпускной квалификационной работы.

2 Структура дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 114 ч.

Структура дисциплины для очной формы обучения

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 академических часов.

Структура дисциплины для очной формы обучения

Объем дисциплины в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Семестр	Тип учебных занятий	Количество часов
8	Лекции	14

8	Практические работы	28
Всего:		42

Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся составляет 66 академических часов.

3 Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание
1	Компоненты ЦОД	Требования к ЦОД участников информационного обмена. Классификация ЦОД. Состав подсистем ЦОД. Место и роль ЦОД в рамках информационной системы предприятия. Типы используемых приложений, функционирование которых должен обеспечивать ЦОД в зависимости от требований.
2	Стадии создания ЦОД	Стандарты и их роль. Стадии и этапы создания. Риски, возникающие при несоблюдении стадийности. Функциональные роли и обязанности.
3	Здания и система размещения. Энергоснабжение и механические системы	Здания и помещения. Критерии выбора здания для создания ЦОД. Критерии выбора помещения для размещения ЦОД внутри здания. Зонирование помещения. ЦОД Размещение оборудования. Функциональные роли зон ЦОД. Кабельные системы. Правила маркировки кабельных соединений и монтажного оборудования. Типы используемых монтажных шкафов. Компоненты монтажных шкафов. Источники бесперебойного питания и гарантированное энергоснабжение. Системы кондиционирования воздуха. Система газового пожаротушения и контроля доступа. Критерии эффективности ЦОД.
4	Телекоммуникации в ЦОД	Компоненты ЛВС ЦОД. Архитектура ЛВС ЦОД. Проектирование ЛВС серверных ферм. Принципы масштабирования ЛВС ЦОД и обеспечение высокой доступности.
5	Базовые ОС и сервисы. Катастрофоустойчивость и безопасность	Серверы и их роль. Хранение данных. Сервисы вычислительной инфраструктуры. Надежность и доступность. Резервный ЦОД. Физическая и логическая безопасность.

4 Образовательные технологии

Для проведения учебных занятий по дисциплине используются различные образовательные технологии. Для организации учебного процесса может быть использовано электронное обучение и (или) дистанционные образовательные технологии.

5 Оценка планируемых результатов обучения

5.1 Система оценивания

Форма контроля	Макс. количество баллов	
	За одну работу	Всего
Текущий контроль:		
- защита практических работ	12 баллов	60 баллов
Промежуточная аттестация (зачет)		40 баллов
Итого за семестр		100 баллов

Полученный совокупный результат конвертируется в традиционную шкалу оценок и в шкалу оценок Европейской системы переноса и накопления кредитов (European Credit Transfer System; далее – ECTS) в соответствии с таблицей:

100-балльная шкала	Традиционная шкала		Шкала ECTS
91 – 100	отлично	зачтено	A
83 – 90	хорошо		B
75 – 82		C	
61 – 74		D	
51 – 60	удовлетворительно	не зачтено	E
31 – 50	неудовлетворительно		FX
0 – 30			F

5.2 Критерии выставления оценки по дисциплине

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
100-83/ A,B	«отлично»/ «зачтено (отлично)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, может продемонстрировать это на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения.</p> <p>Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «высокий».</p>

Баллы/ Шкала ECTS	Оценка по дисциплине	Критерии оценки результатов обучения по дисциплине
82-68/ С	«хорошо»/ «зачтено (хорошо)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его на занятиях и в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей.</p> <p>Обучающийся правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «хороший».</p>
67-50/ D,E	«удовлетворительно»/ «зачтено (удовлетворительно)»/ «зачтено»	<p>Выставляется обучающемуся, если он знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – «достаточный».</p>
49-0/ F,FX	«неудовлетворительно»/ не зачтено	<p>Выставляется обучающемуся, если он не знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации.</p> <p>Обучающийся испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами.</p> <p>Демонстрирует фрагментарные знания учебной литературы по дисциплине.</p> <p>Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.</p> <p>Компетенции на уровне «достаточный», закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

При оценивании защиты практической работы учитывается:

- полнота выполненной работы (задание выполнено не полностью и/или допущены две и более ошибки или три и более неточности) – 1-5 балла;
- обоснованность содержания и выводов работы (задание выполнено полностью, но обоснование содержания и выводов недостаточны, но рассуждения верны) – 6-9 баллов;
- работа выполнена полностью, в рассуждениях и обосновании нет пробелов или ошибок, возможна одна неточность -10-12 баллов.

Промежуточная аттестация (зачет)

При проведении промежуточной аттестации студент должен ответить на 2 вопроса теоретического характера либо пройти тестирование.

При оценивании ответа на вопрос теоретического характера учитывается:

- теоретическое содержание не освоено, знание материала носит фрагментарный характер, наличие грубых ошибок в ответе (1-10 баллов);
- теоретическое содержание освоено частично, допущено не более двух-трех недочетов (11-20 баллов);
- теоретическое содержание освоено почти полностью, допущено не более одного-двух недочетов, но обучающийся смог бы их исправить самостоятельно (21-30 баллов);
- теоретическое содержание освоено полностью, ответ построен по собственному плану (31-40 баллов).

5.3 Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Вопросы к текущей аттестации

1. Что такое ЦОД
2. Каким компаниям необходим ЦОД
3. Преимущества внедрения ЦОД
4. Корпоративные и хостинговые ЦОД
5. Основной и резервный ЦОД
6. Что отличает хороший ЦОД
7. Нормы, стандарты и классификация ЦОД
8. Как решить, какой именно ЦОД нужен Вашей компании
9. ЦОД: что важно предусмотреть
10. Оценка издержек: соотношение цены и функциональности
11. Оценка критических нагрузок
12. Надежность ЦОД
13. Работоспособность ЦОД
14. Отказоустойчивость ЦОД
15. Время продуктивной работы и время простоев ЦОД
16. Стандартные и не-стандартные практики строительства ЦОД
17. Место ЦОД в ИТ-инфраструктуре компании
18. ЦОД: состав и функции
19. Элементы основной инфраструктуры
20. Элементы вспомогательной инфраструктуры: общая характеристика
21. Электропитание ЦОД
22. Охлаждение и увлажнение ЦОД
23. Рынок ЦОД
24. Некоторые цифры
25. Способы оптимизации издержек на строительство и эксплуатацию ЦОД
26. Структура бюджета строительства ЦОД

27. Структура бюджета содержания ЦОД
28. ROI в проектах строительства и эксплуатации ЦОД
29. Emerson Network Power предлагает новый подход к оптимизации энергопотребления дата-центра
30. Пять стратегий снижения энергопотребления ЦОД за счет повышения эффективности кондиционирования
31. Использование технологий виртуализации для повышения эффективности работы ЦОД
32. Проблемы ЦОД и необходимость новаторских решений
33. Виртуализация использования серверов
34. Виртуализация услуг ЦОД
35. Новые технологии климат-контроля
36. Эргономика ЦОД: новые технологии
37. Стандарты и регламенты проектирования ЦОД
38. Архитектурно-инженерное проектирование ЦОД
39. Критерии выбора ПО и оборудования для ЦОД
40. Что выбрать: преодоление лоскутной автоматизации или симбиоз вендоров
41. Подбор оборудования для ЦОД
42. Проектирование СКС
43. Проектирование вспомогательной инфраструктуры
44. Проектирование диспетчерского центра
45. Проектирование защиты сети
46. Проектирование системы хранения данных
47. Проектирование систем доступа

Вопросы к зачету

1. Типы приложений. Типы пользователей их взгляд на ЦОД.
2. Классификация и свойства ЦОД
3. Состав инфраструктурных подсистем ЦОД
4. Уровни ЦОД и их характеристики
5. Стадии создания ЦОД
6. Техническое проектирование
7. Пусконаладочные работы
8. Роли персонала и его задачи в ходе создания ЦОД
9. Критерии выбора помещения ЦОД в здании
10. Зонирование помещения ЦОД и функциональные роли зон
11. Типы кабельных соединений. Особенности применения.
12. Монтажные шкафы.
13. Состав системы энергоснабжения ЦОД
14. Расчет мощности ИБП и ДГУ
15. Организация воздушных потоков. Риски неправильного охлаждения
16. Расчет мощности системы охлаждения
17. Типы климатических систем.
18. Типы сетевых устройств ЦОД
19. Трехуровневый дизайн ЛВС ЦОД
20. Отказоустойчивость сервисов
21. Основные типы агрегации серверов
22. Типы серверных платформ
23. Операционные системы. Область их применения
24. Сервисы вычислительной инфраструктуры. область применения
25. Хранение данных. Типы устройств хранения
26. Роль резервирования данных
27. Риски и их влияние на сервисы ЦОД

28. Создание резервного ЦОД. Используемые технологии.
29. Безопасность: физическая и информационная
30. Угрозы информационной безопасности
31. Средства обеспечения защиты информационного периметра
32. Антивирусная защита
33. Задачи, решаемые системой управления
34. Компоненты системы мониторинга и управления

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Список источников литературы

Основная литература

1. Жумыкин, А. Настольная книга эксплуататора : Всё, что вы хотели знать о повседневной жизни датацентров, но боялись спросить : практическое руководство / А. Жумыкин. - Москва : Альпина ПРО, 2022. - 304 с. - ISBN 978-5-206-00067-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2140997>
2. Ушаков, И. А. Защита информации в центрах обработки данных : учебно-методическое пособие / И. А. Ушаков, И. Е. Пестов, А. Ю. Цветков. — Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 11 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/180092>
3. Бережной, А. Н. Сохранение данных: теория и практика : практическое руководство / А. Н. Бережной. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 318 с. - ISBN 978-5-89818-561-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2107914>

Дополнительная литература

1. Дадян, Э.Г. Данные: хранение и обработка: Учебник / Э.Г. Дадян - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 236 с. - (Высшее образование)ISBN 978-5-16-107405-3 (online). - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1010634>
2. Эксплуатация объектов сетевой инфраструктуры : учебник / А.В. Назаров, А.Н. Енгальчев, В.П. Мельников. – М.: КУРС; ИНФРА-М, 2017. — 360 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/635086>
3. Кузьмич, Р.И. Вычислительные системы, сети и телекоммуникации : учеб. пособие / Р.И. Кузьмич, А.Н. Пупков, Л.Н. Корпачева. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 120 с. - ISBN 978-5-7638-3943-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032192>
4. Технология управления гетерогенными системами обработки информации: Монография / Антамошкин О.А. - Краснояр.:СФУ, 2017. - 238 с.: ISBN 978-5-7638-3566-3 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/978587>

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронно-библиотечная система «Знаниум» - Режим доступа: <http://znanium.com>
2. - Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». - Режим доступа: <http://window.edu.ru>
3. Онлайн-энциклопедия. - Режим доступа: <http://encyclopedia.ru>
4. Электронный справочник «Информо» для высших учебных заведений. - Режим доступа: <http://www.informio.ru>
5. КонсультантПлюс. Правовая поддержка. - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>
6. Национальный открытый университет «ИНТУИТ». - Режим доступа: <https://www.intuit.ru/>

7. Сайт Microsoft _Режим доступа: <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/library/>
8. Научная библиотека РГГУ _Режим доступа: <http://liber.rsuh.ru/>
9. «CITFORUM»: Аналитическая информация в сфере ИТ. _Режим доступа: <http://citforum.ru/>
10. Давид Харатишвили Центры обработки данных: вчера, сегодня, завтра. - Режим доступа: <https://compress.ru/article.aspx?id=18329>
11. RadiusVip. Центры обработки данных. - Режим доступа: <http://www.rvip.ru/1065/document1546.shtml>
12. Максим Сорокин. ТЗ на ЦОД. - Режим доступа: <http://maximsorokin.narod.ru/index/0-6>
13. Давид Харатишвили. Дата-центры в цифрах и фактах - Режим доступа: <https://compress.ru/article.aspx?id=20687&iid=942>

6.3 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Доступ к профессиональным базам данных: <https://liber.rsuh.ru/ru/bases>

Информационные справочные системы:

1. Консультант Плюс
2. Гарант

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для материально-технического обеспечения дисциплины необходимы:

- для лекций:

- учебная аудитория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук,
- программное обеспечение (ПО).

Перечень программного обеспечения (ПО)

№п/п	Наименование ПО	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
2	Windows 10	лицензионное
3	Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
4	Платформа ZOOM	лицензионное

- для практических занятий:

- лаборатория,
- доска,
- проектор (стационарный или переносной),
- компьютер или ноутбук для преподавателя,
- компьютеры для обучающихся,
- выход в Интернет,
- программное обеспечение (ПО).

Перечень программного обеспечения (ПО)

Наименование ПО	Способ распространения
Windows 10	лицензионное
Microsoft Office 2010 Pro	лицензионное
Mozilla Firefox	свободно распространяемое
Kaspersky Endpoint Security	лицензионное
Платформа ZOOM	лицензионное

Профессиональные полнотекстовые базы данных:

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ) www.rusneb.ru
2. ELibrary.ru Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
3. Электронная библиотека Grebennikon.ru www.grebennikon.ru
4. Cambridge University Press
5. ProQuest Dissertation & Theses Global
6. SAGE Journals
7. Taylor and Francis
8. JSTOR

Информационные справочные системы:

3. Консультант Плюс
4. Гарант

8 Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или могут быть заменены устным ответом; обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; письменные задания оформляются увеличенным шрифтом; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

- для глухих и слабослышащих: лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме; экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением; письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением; экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих: в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих: в печатной форме, в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме, в форме электронного документа, в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих: устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE; дисплеем Брайля PAC Mate 20; принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих: автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих; акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1; компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

В ходе реализации дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - устройством для сканирования и чтения с камерой SARA CE;
 - дисплеем Брайля PAC Mate 20;
 - принтером Брайля EmBraille ViewPlus;
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
 - компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

9 Методические материалы

9.1 Планы практических занятий

Практическая работа №1-2. Изучение архитектурных особенностей инженерных систем

Содержание задания: Изучение информационных материалов.

Темы для изучения и подготовки докладов:

Тема 1: Analyzing Reliability in the Data Center

Тема 2: Calculating Total Cooling Requirements

Тема 3: Calculating Total Power Requirements

Тема 4: Data Center Efficiency: Reducing Electrical Power Consumption

Тема 5: Determining Data Center User-Requirements

Тема 6: Establishing Benchmarks for Data Center Efficiency Measurements

Тема 7: Examining Fire Protection Methods for your Data Center

Тема 8: High Density, Part 1 - Blade Server Integration in Existing Data Centers

Тема 9: Power Redundancy in the Data Center

Тема 10: Specifications of Data Power Density

Форма отчетности: Аналитический доклад в виде презентации защита содержания.

Практическая работа №3-4. Изучение подходов SUN к созданию инфраструктуры ЦОД

Содержание задания: Изучение литературы:

Sun Microsystems Data Center Site Planning Guide;

Enterprise Data Center Design and Methodology. Rob Snevely

Темы для изучения и подготовки докладов:

Тема 1: Особенности расположения оборудования кондиционирования воздуха

Тема 2: Операции по обслуживанию помещений датацентров

Тема 3: Контроль температуры и поддержание влажности.

Тема 4: Фальшполы. Конструктивные особенности

Тема 5: Ключевые вопросы дизайна системы энергоснабжения

Тема 6: Ключевые вопросы дизайна системы кондиционирования воздуха

Тема 7: Холодный и горячий коридор

Тема 8: Кабельные инфраструктуры

Тема 9: Подготовительные работы перед монтажом и пусконаладкой оборудования

Тема 10. Ключевые факторы и критерии, влияющие на формирование бюджета

Форма отчетности: Аналитический доклад в виде презентации, защита содержания

Практическая работа № 5. Поиск информации о компонентах ЦОД в соответствии с заданием руководителя

Содержание задания: Поиск в интернете информации о технологиях ЦОД.

Темы для изучения и подготовки докладов:

Тема 1: Инфраструктура хранения данных

Тема 2: Критерии создания резервного ЦОД

Тема 3: Системы эксплуатации ЦОД

Тема 4: Технологии архивации и резервного копирования

Тема 5: Применение технологий виртуализации в ЦОД

Тема 6: Системы управления ЦОД

Тема 7: Системы мониторинга ЦОД

Тема 8: Геораспределенный кластер

Тема 9: Кластерные вычисления

Тема 10: Системы удаленного управления оборудованием

Форма отчетности: Обзорный доклад в виде презентации

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование понимания предназначения инфраструктуры центра обработки данных (ЦОД), в составе инженерной инфраструктуры, телекоммуникационной инфраструктуры, инфраструктуры хранения данных, вычислительной инфраструктуры, элементов информационной безопасности и систем управления с точки зрения ИТ-специалиста, пользователя, руководителя.

Задачи:

- Сформировать взаимосвязи между всеми уровнями инфраструктуры ЦОД;
- Изучить архитектуру систем инфраструктуры ЦОД;
- Ознакомиться с продукцией основных производителей компонент инфраструктуры ЦОД;
- Изучить порядок стадий и перечень этапов каждой стадии проекта по созданию ЦОД.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать стандарты и регламентирующие документы, используемые в процессе создания ЦОД; стадии и этапы создания ЦОД; роли персонала и его функциональные обязанности в процессе создания ЦОД; основные принципы создания инженерных систем ЦОД; основные требования, предъявляемые к инфраструктуре ЦОД для обеспечения требуемого уровня доступности; ключевые компоненты всех подсистем инженерной инфраструктуры ЦОД, область и необходимость их применения; основные методы и средства управления информационной безопасностью при создании и эксплуатации ЦОД.

Уметь определять требуемый состав, разработку и ведение подсистем ЦОД в зависимости от конкретного назначения; определять взаимные требования компонентов инфраструктуры ЦОД в зависимости от требований остальных инфраструктурных составляющих ЦОД и уровня создаваемого ЦОД; разрабатывать основные архитектурные решения компонентов инфраструктуры, выбранных в процессе формирования требований; выбирать методы и разрабатывать средства защиты информации при работе с ЦОД.

Владеть навыками определения необходимости стадий и этапов в процессе создания ЦОД, разработки и ведения проекта ЦОД; выбора компонентов инфраструктурного обеспечения ЦОД в зависимости от требований других компонентов ЦОД; управления информационной безопасностью при работе с ЦОД.