

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Галунин Сергей Александрович
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 23.12.2025 13:42:26
Уникальный программный ключ:
08ef34338325bdb0ac5a47baa5472ce36cc3fc3b

Приложение к ОПОП
«Разработка программно-
информационных систем»



СПбГЭТУ «ЛЭТИ»
ПЕРВЫЙ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЙ

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
**«Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет
«ЛЭТИ» им. В.И.Ульянова (Ленина)»
(СПбГЭТУ «ЛЭТИ»)**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ»

для подготовки бакалавров

по направлению

09.03.04 «Программная инженерия»

по профилю

«Разработка программно-информационных систем»

Санкт-Петербург

2025

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Разработчики:

доцент, к.т.н. Борисенко К.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры МОЭВМ
20.01.2025, протокол № 1

Рабочая программа рассмотрена и одобрена учебно-методической комиссией
ФКТИ, 28.01.2025, протокол № 1

Согласовано в ИС ИОТ

Начальник ОМОЛА Загороднюк О.В.

1 СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Обеспечивающий факультет	ФКТИ
Обеспечивающая кафедра	МОЭВМ

Общая трудоемкость (ЗЕТ)	3
Курс	3
Семестр	6

Виды занятий

Лекции (академ. часов)	34
Лабораторные занятия (академ. часов)	17
Иная контактная работа (академ. часов)	1
Все контактные часы (академ. часов)	52
Самостоятельная работа, включая часы на контроль (академ. часов)	56
Всего (академ. часов)	108

Вид промежуточной аттестации

Дифф. зачет (курс)	3
--------------------	---

2 АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

«ТЕХНОЛОГИИ ХРАНЕНИЯ ДАННЫХ»

Дисциплина посвящена современным системам хранения данных и методам и средствам обеспечения жизненного цикла данных. Дается классификация систем хранения данных и описывается их устройство (начиная от локальных жестких дисков, заканчивая сетями хранения данных; рассматриваются требования, предъявляемые к системам хранения, приводятся алгоритмы защиты целостности данных (RAID). Вводится понятие интеллектуальной системы хранения и описывается ее архитектура. Даются сведения о технических характеристиках, областях применения DAS, NAS, SAN, CAS. Делается введение в технологии виртуализации с акцентом на виртуализацию систем хранения. Рассматривается понятие обеспечения непрерывности бизнеса (business continuity) изучаются вопросы связанные с обеспечением доступа к данным на протяжении их жизненного цикла

SUBJECT SUMMARY

«BASIS OF DATA STORAGE TECHNOLOGIES»

Discipline is devoted to modern data storage systems, methods and means of data life cycle ensuring. Classification of data storage systems and their device are described (starting from local hard disks, ending with storage networks, considering the requirements for storage systems, data integrity algorithms for data protection (RAID) are given.) The concept of an intelligent system and its architecture are described. Information on the technical characteristics, application areas of DAS, NAS, SAN, CAS are provided. Virtualization technologies with an emphasis on virtualization of storage systems are introduced. Business Continuity studies the issues related to providing access to data throughout their life cycle.

3 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

3.1 Цели и задачи дисциплины

1. Целью дисциплины является получение теоретических знаний в области технологий хранения данных, а также формирование практических умений и навыков по применению полученных знаний для решения задач профессиональной деятельности.

2. Задачей дисциплины является приобретение знаний, умений и навыков в области технологий хранения данных: классификации систем хранения; требований, предъявляемых к системам хранения; алгоритмов защиты целостности данных (RAID); интеллектуальной системы хранения и описания ее архитектуры; технических характеристик; сфер применения DAS, NAS, SAN, CAS; технологий виртуализации с акцентом на виртуализацию систем хранения; бизнеса (business continuity) и доступа к данным на протяжении их жизненного цикла.

3. Студент должен получить знания:

- основ управления информацией и обеспечения жизненного цикла;
- архитектур систем хранения данных всех уровней: DAS, NAS, SAN, CAS;
- принципов обеспечения непрерывности информационной бизнес среды.

4. Студент должен приобрести умения:

- разрабатывать архитектуру хранилищ данных по заданным бизнес-параметрам и подбирать оборудование;
- создавать и обосновывать планы по развертыванию системы хранения и обеспечения жизненного цикла, включая резервное копирование/восстановление, уничтожение информации;
- управлять хранилищами через стандартные интерфейсы GUI и CLI.

5. Студент должен освоить навыки:

- администрирования и управления системами хранения данных;
- использования алгоритмов и методов управления жизненным циклом информации и данных;
- виртуализации данных и принципов работы DATA-центров;
- использования методов репликации данных, избыточного хранения, обеспечения резервного копирования и восстановления данных.

3.2 Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина изучается на основе ранее освоенных дисциплин учебного плана:

1. «Информатика»
2. «Программирование»
3. «Информационные технологии»
4. «Организация ЭВМ и систем»
5. «Операционные системы»
6. «Сети и телекоммуникации»

и обеспечивает изучение последующих дисциплин:

1. «Разработка приложений для мобильных платформ»

3.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен достичь следующие результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции/ индикатора компетенции	Наименование компетенции/индикатора компетенции
СПК-1	Владеет навыками использования различных технологий разработки программно-информационных систем
<i>СПК-1.1</i>	<i>Знает современные технологии разработки программно-информационных систем</i>
<i>СПК-1.2</i>	<i>Умеет выбирать современные технологии разработки программно-информационных систем</i>

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Содержание разделов дисциплины

4.1.1 Наименование тем и часы на все виды нагрузки

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Лек, ач	Лаб, ач	ИКР, ач	СР, ач
1	Введение	1			
2	Тема 1. Введение в хранение и управление информацией	2	1		2
3	Тема 2. Окружение системы хранения данных	2	1		2
4	Тема 3. Методы защиты данных	2	1		2
5	Тема 4. Интеллектуальные системы хранения	2	1		2
6	Тема 5. DAS. Введение в SCSI	2	2		2
7	Тема 6. SAN	2	1		2
8	Тема 7. NAS	2	1		2
9	Тема 8. IP SAN	2	1		2
10	Тема 9. CAS	2	1		2
11	Тема 10. Виртуализация систем хранения	2	1		2
12	Тема 11. Введение в методы обеспечения непрерывности бизнес процессов	2	1		3
13	Тема 12. Резервное копирование и восстановление данных	2	1		3
14	Тема 13. Локальная репликация	2	1		3
15	Тема 14. Удаленная репликация	2	1		4
16	Тема 15. Безопасность инфраструктуры хранения данных	2	1		4
17	Тема 16. Управление инфраструктурой хранения	2	1		4
18	Заключение	1		1	15
	Итого, ач	34	17	1	56
	Из них ач на контроль	0	0	0	0
	Общая трудоемкость освоения, ач/зе	108/3			

4.1.2 Содержание

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
1	Введение	Общий обзор дисциплины, основные направления, терминология.

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
2	Тема 1. Введение в хранение и управление информацией	Определения информации и данных. Классификация структур данных. Эволюция систем хранения. Архитектура дата-центра. Ключевые проблемы в области хранения данных и обеспечения доступа к ним
3	Тема 2. Окружение системы хранения данных	Компоненты окружения системы хранения. Хост. Средства связи. Устройства хранения. Компоненты жестких дисков, их физическая структура. Оценка производительности дисковых накопителей. Логические компоненты хоста
4	Тема 3. Методы защиты данных	Реализация RAID. Компоненты RAID массивов. Уровни RAID: RAID0, RAID1, Вложенные RAID. Сравнительный анализ RAID. Влияние RAID на производительность дисковой системы. Диски горячей и холодной замены
5	Тема 4. Интеллектуальные системы хранения	Компоненты интеллектуальной системы хранения данных. Front-end, Cache, Back-end, физические диски. Классификация интеллектуальных систем хранения, сравнительный анализ их архитектур
6	Тема 5. DAS. Введение в SCSI	Типы систем хранения данных с непосредственным подключением. Direct-attached-storage. Внутренние/Внешние DAS. Выгоды от использования и ограничения DAS. Интерфейсы жестких дисков ATA/SATA/SCSI/pSCSI. Архитектура стека SCSI и система команд
7	Тема 6. SAN	Обзор технологии Fiber-Channel. Эволюция сетей хранения данных. Компоненты SAN, типы узлов и портов. Кабельная система. Управляющее программное обеспечение. Архитектура. Зонирование. Типы используемых топологий
8	Тема 7. NAS	Сравнение сетевых систем хранения данных с сетевыми системами общего назначения. Преимущества NAS. Сетевой файловый доступ. Различные реализации сетевых систем хранения. Протоколы удаленного доступа к файлам. Файловые системы. Анализ производительности NAS
9	Тема 8. IP SAN	Введение в протокол iSCSI. Компоненты протокола. Топологии и технологии обеспечения соединения. Обзор стека iSCSI, процедуры поиска ресурсов и аутентификации. Сессии. Обработка ошибок и обеспечение безопасности. Анализ производительности сетевых систем хранения работающих с iSCSI. Технология FCIP
10	Тема 9. CAS	Постоянные данные и архивы. Типы архивов. Понятие CAS и выгоды от его использования. Архитектура CAS. Объектное хранение данных и способы доступа к информации. Практические примеры

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Содержание
11	Тема 10. Виртуализация систем хранения	Типы виртуализации. Виртуализация памяти, сети, серверов, систем хранения. Управление системами хранения на базе стандартов SNIA. Основные задачи виртуализации систем хранения и их решения. Виртуализация на файловом и блоковом уровне. Практические примеры
12	Тема 11. Введение в методы обеспечения непрерывности бизнес процессов	Понятие непрерывности бизнес процесса. Доступность информации. Причины отсутствия доступа. Измерение доступности информации. Развитие процесса сбоя и его анализ. Терминология. Планирование жизненного цикла информации. Точки отказов. Анализ влияния отказов на непрерывность бизнес-процессов
13	Тема 12. Резервное копирование и восстановление данных	Резервное копирование: назначение, особенности. Гранулярность архивов. Методы резервного копирования и восстановления. Резервное копирование на сетевые устройства
14	Тема 13. Локальная репликация	Локальная репликация. Целостность данных и методы ее обеспечения. Репликация файловых систем. Технологии локальной репликации. Множественные реплики и управление целостностью. Практические примеры
15	Тема 14. Удаленная репликация	Режимы удаленной репликации. Технологии удаленной репликации. Репликация с использованием SAN. Сетевая инфраструктура. Практические примеры
16	Тема 15. Безопасность инфраструктуры хранения данных	Построение системы обеспечения безопасности информации. Основные компоненты и возможные архитектуры систем безопасности данных. Типы уязвимостей и борьба с ними. Практические примеры
17	Тема 16. Управление инфраструктурой хранения	Процессы мониторинга информационной системы и устройств хранения данных. Основные задачи управления дата-центром. Построение плана и его реализация. Практические примеры
18	Заключение	Общие выводы по курсу. Области применения. Перспективы развития.

4.2 Перечень лабораторных работ

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
1. RAID массивы	1
2. DAS. SCSI	1
3. SAN	1
4. Технология Fiber-Channel	1
5. NAS	1
6. IP SAN	1
7. Протокол iSCSI. Технология FCIP	1
8. CAS	1

Наименование лабораторной работы	Количество ауд. часов
9. Объектное хранение данных и способы доступа к информации. Практические примеры	1
10. Типы виртуализации. Практические примеры	1
11. Резервное копирование. Практические примеры	1
12. Локальная репликация. Практические примеры	2
13. Удаленная репликация. Практические примеры	2
14. Построение системы обеспечения безопасности информации. Практические примеры	2
Итого	17

4.3 Перечень практических занятий

Практические занятия не предусмотрены.

4.4 Курсовое проектирование

Курсовая работа (проект) не предусмотрены.

4.5 Реферат

Реферат не предусмотрен.

4.6 Индивидуальное домашнее задание

Индивидуальное домашнее задание не предусмотрено.

4.7 Доклад

Доклад не предусмотрен.

4.8 Кейс

Кейс не предусмотрен.

4.9 Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Изучение дисциплины сопровождается самостоятельной работой студентов с рекомендованными преподавателем литературными источниками и информационными ресурсами сети Интернет.

Планирование времени для изучения дисциплины осуществляется на весь период обучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Обучающимся, в рамках внеаудиторной самостоятельной работы, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников материал, законспектированный на лекциях. При этом на основе изучения рекомендованной литературы целесообразно составить конспект основных положений, терминов и определений, необходимых для освоения разделов учебной дисциплины.

Особое место уделяется консультированию, как одной из форм обучения и контроля самостоятельной работы. Консультирование предполагает особым образом организованное взаимодействие между преподавателем и студентами, при этом предполагается, что консультант либо знает готовое решение, которое он может предписать консультируемому, либо он владеет способами деятельности, которые указывают путь решения проблемы.

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Работа с лекционным материалом, с учебной литературой	11
Опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	0
Самостоятельное изучение разделов дисциплины	0
Выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	0
Подготовка к лабораторным работам, к практическим и семинарским занятиям	15
Подготовка к контрольным работам, коллоквиумам	15
Выполнение расчетно-графических работ	0
Выполнение курсового проекта или курсовой работы	0

Текущая СРС	Примерная трудоемкость, ач
Поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	0
Работа над междисциплинарным проектом	0
Анализ данных по заданной теме, выполнение расчетов, составление схем и моделей, на основе собранных данных	0
Подготовка к зачету, дифференцированному зачету, экзамену	15
ИТОГО СРС	56

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№ п/п	Название, библиографическое описание	К-во экз. в библ.
Основная литература		
1	Гасанов, Эльяр Эльдарович. Интеллектуальные системы. Теория хранения и поиска информации [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / Гасанов Э. Э., Кудрявцев В. Б., 2021. -271 с	неогр
2	Губин А. Н. Системы хранения данных [Электронный ресурс] : учеб. пособие, 2015. -68 с.	неогр.
3	Сомасундарам Г. От хранения данных к управлению информацией. 2-е издание [Электронный ресурс] / Г. Сомасундарам, А. Шривастава ; пер. Н. Вильчинский, 2016. -544 с.	неогр.
Дополнительная литература		
1	Парфенов, Юрий Павлович. Постреляционные хранилища данных [Электронный ресурс] : Учебное пособие для вузов / Парфенов Ю. П. ; под науч. ред. Папуловской Н.В., 2020. -121 с	неогр

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», используемых при освоении дисциплины

№ п/п	Электронный адрес
1	Современные системы хранения данных. Часть 1 http://citforum.ru/hardware/data/overview/

5.3 Адрес сайта курса

Адрес сайта курса: <https://vec.etu.ru/moodle/course/view.php?id=23612>

6 Критерии оценивания и оценочные материалы

6.1 Критерии оценивания

Для дисциплины «Технологии хранения данных» предусмотрены следующие формы промежуточной аттестации: зачет с оценкой.

Зачет с оценкой

Оценка	Описание
Неудовлетворительно	Курс не освоен. Студент испытывает серьезные трудности при ответе на ключевые вопросы дисциплины
Удовлетворительно	Студент в целом овладел курсом, но некоторые разделы освоены на уровне определений и формулировок
Хорошо	Студент овладел курсом, но в отдельных вопросах испытывает затруднения.
Отлично	Студент демонстрирует полное овладение курсом, способен применять полученные знания при решении конкретных задач.

Особенности допуска

К дифференцированному зачету допускаются студенты:

- посетившие не менее 80% всех видов занятий,
- выполнившие 14 лабораторных работ и защитившие их на коллоквиуме на оценку не ниже "Удовлетворительно",
- написавшие 2 контрольных теста на оценку не ниже "Удовлетворительно".

Оценка дифференцированного зачета по дисциплине формируется как среднее арифметическое оценок текущего контроля, округленное по математическим правилам.

6.2 Оценочные материалы для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к дифф.зачету

№ п/п	Описание
1	Определения информации и данных.
2	Эволюция систем хранения.
3	Компоненты окружения системы хранения.
4	Хост. Средства связи. Устройства хранения.
5	Компоненты жестких дисков, их физическая структура.
6	Оценка производительности дисковых накопителей.
7	Реализация RAID. Компоненты RAID массивов
8	Уровни RAID: RAID0, RAID1,
9	Сравнительный анализ RAID.
10	Диски горячей и холодной замены
11	Компоненты интеллектуальной системы хранения данных
12	Front-end, Cache, Back-end, физические диски.
13	Типы, систем хранения данных с непосредственным подключением.
14	Внутренние/Внешние DAS.
15	Архитектура стека SCSI и система команд
16	Обзор технологии Fiber-Channel.
17	Кабельная система. Управляющее программное обеспечение. Архитектура. Зонирование. Типы используемых топологий
18	Сравнение сетевых систем хранения данных с сетевыми системами общего назначения.
19	Сетевой файловый доступ. Различные реализации сетевых систем хранения.
20	Файловые системы. Анализ производительности NAS

21	Введение в протокол iSCSI. Компоненты протокола.
22	Топологии и технологии обеспечения соединения.
23	Сессии. Обработка ошибок и обеспечение безопасности.
24	Анализ производительности сетевых систем хранения работающих с iSCSI.
25	Постоянные данные и архивы. Типы архивов.
26	Понятие CAS и выгоды от его использования. Архитектура CAS.
27	Объектное хранение данных и способы доступа к информации. Практические примеры
28	Типы виртуализации. Виртуализация памяти, сети, серверов, систем хранения.
29	Управление системами хранения на базе стандартов SNIA.
30	Основные задачи виртуализации систем хранения и их решения.
31	Виртуализация на файловом и блоковом уровне. Практические примеры
32	Понятие непрерывности бизнес процесса. Доступность информации. Причины отсутствия доступа.
33	Классификация структур данных
34	Ключевые проблемы в области хранения данных и обеспечения доступа к ним
35	Логические компоненты хоста
36	Классификация интеллектуальных систем хранения, сравнительный анализ их архитектур
37	Интерфейсы жестких дисков ATA/SATA/SCSI/pSCSI.
38	Компоненты SAN, типы узлов и портов.
39	Технология FCIP
40	Преимущества NAS.
41	Direct-attached-storage.
42	Архитектура дата-центра.
43	Вложенные RAID.
44	Влияние RAID на производительность дисковой системы.
45	Эволюция сетей хранения данных.
46	Протоколы удаленного доступа к файлам
47	Обзор стека iSCSI, процедуры поиска ресурсов и аутентификации.
48	Выгоды от использования и ограничения DAS.

Образцы задач (заданий) для контрольных (проверочных) работ

Тест включает в себя 20 вопросов с возможностью выбора одного или нескольких правильных ответов. Правильным считается выбор всех возможных правильных вариантов ответов и отсутствие выбора неправильных вариантов

Примеры вопросов для формирования тестов текущего контроля

1. Отметьте верные утверждения, относительно протокола FCIP

- **Основанный на IP протокол, который используется для соединения удаленных друг от друга FC SAN «островов»**
- **Обеспечивает виртуализацию IP адресов в рамках глобальной сети передачи и хранения данных**
- **Создает виртуальные FC связи в существующей IP сети, которые используются для передачи FC данных между различными FC SAN сетями**

2. Какие функции требуются для работы lossless Ethernet:

- **Priority-based flow control (PFC)**
- **Enhanced transmission selection (ETS)**
- **Domain data preallocation (DDP)**

3. Какие сервисы предоставляет Enhanced Transmission Selection (ETS):

- **Выделяет пропускную способность для различных классов трафика**
- **Предоставляет дополнительные возможности маршрутизации внутри автономного домена с целью обеспечения требуемого уровня QoS**
- **Предоставляет доступную пропускную способность другим классам трафика в случае, если какой-либо конкретный класс не использует выделенную пропускную способность**

4. Отметьте, что из перечисленного ниже, является примером устройства хранения данных

- **Карта памяти в мобильном телефоне или цифровой камере**
- ***DVD - диск, CD-диск***
- **Сеть**

5. Какой элемент ЦОД отвечает за структурированное хранение данных:

- Приложение
- *Система управления базами данных (СУБД)*
- Хост или Сервер

6. Что такое provisioning:

- Формирование отчетов
- Сведения о производительности ресурсов, емкости и использовании
- *Конфигурация и выделение ресурсов с целью соответствия запросам по емкости, доступности, производительности и другим требованиям*

7. За что отвечает LVM

- *создание и контроль логических устройств хранения на уровне хоста*
- связывание файловой системы с конкретными виртуальными дисками
- автоматическое выделение дисков для файловой системы, в моменты исчерпания адресного пространства

8. Отметьте ключевые технологии RAID

- *Зеркалирование*
- Резервное копирование
- Удаленная репликация

Весь комплект контрольно-измерительных материалов для проверки сформированности компетенции (индикатора компетенции) размещен в закрытой

части по адресу, указанному в п. 5.3

6.3 График текущего контроля успеваемости

Неделя	Темы занятий	Вид контроля
1	Тема 1. Введение в хранение и управление информацией	
2	Тема 2. Окружение системы хранения данных	
3	Тема 3. Методы защиты данных	
4	Тема 4. Интеллектуальные системы хранения	Коллоквиум
5	Тема 5. DAS. Введение в SCSI	
6	Тема 6. SAN	
7	Тема 7. NAS	
8	Тема 8. IP SAN	Коллоквиум
9	Тема 1. Введение в хранение и управление информацией Тема 2. Окружение системы хранения данных Тема 3. Методы защиты данных Тема 4. Интеллектуальные системы хранения Тема 5. DAS. Введение в SCSI Тема 6. SAN Тема 7. NAS Тема 8. IP SAN	Тест
10	Тема 9. CAS	
11	Тема 10. Виртуализация систем хранения	
12	Тема 11. Введение в методы обеспечения непрерывности бизнес процессов Тема 12. Резервное копирование и восстановление данных	Коллоквиум
13	Тема 13. Локальная репликация	
14	Тема 14. Удаленная репликация	
15	Тема 15. Безопасность инфраструктуры хранения данных Тема 16. Управление инфраструктурой хранения	Коллоквиум
16	Тема 9. CAS Тема 10. Виртуализация систем хранения Тема 11. Введение в методы обеспечения непрерывности бизнес процессов Тема 12. Резервное копирование и восстановление данных Тема 13. Локальная репликация Тема 14. Удаленная репликация Тема 15. Безопасность инфраструктуры хранения данных Тема 16. Управление инфраструктурой хранения	Тест

6.4 Методика текущего контроля

на лекционных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80% занятий).

на лабораторных занятиях

Текущий контроль включает в себя контроль посещаемости (не менее 80% занятий).

Текущий контроль включает в себя:

- выполнение 14 лабораторных работ, и защиту их на коллоквиумах согласно графику текущего контроля.

Оформление отчета студентами осуществляется индивидуально в соответствии с принятыми в СПбГЭТУ правилами оформления студенческих работ. Отчет предоставляется преподавателю на проверку в электронном виде.

Коллоквиум проводится на основе вопросов к дифф. зачету, изученных до момента проведения коллоквиума.

Защита лабораторных работ проходит на коллоквиумах и оценивается следующим образом:

- Неудовлетворительно - задача не решена;
- Удовлетворительно – частично решенная задача;
- Хорошо – полностью решенная задача с более или менее значительными недочетами;
- Отлично – полностью решенная задача.

Текущий контроль включает в себя:

- проведение 2 контрольных тестов.

Тест включает в себя 25 вопросов с возможностью выбора одного или нескольких правильных ответов. Правильным считается выбор всех возможных правильных вариантов ответов и отсутствие выбора неправильных вариантов

Чтобы получить оценку "Удовлетворительно" необходимо правильно ответить на 13 -16 вопросов, "Хорошо" - на 17 - 20 вопросов, "Отлично" - на 21 - 25 вопросов, оценка "неудовлетворительно" ставится при ответах менее, чем на 13 вопросов.

самостоятельной работы студентов.

Контроль самостоятельной работы студентов осуществляется по методикам, описанным выше.

7 Описание информационных технологий и материально-технической базы

Тип занятий	Тип помещения	Требования к помещению	Требования к программному обеспечению
Лекция	Лекционная аудитория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, IBM-совместимый компьютер Pentium или выше, проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше
Лабораторные работы	Лаборатория	Количество посадочных мест – в соответствии с контингентом, рабочее место преподавателя, IBM-совместимый компьютер Pentium или выше, проектор, экран, меловая или маркерная доска	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы	Оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.	1) Linux Альт Образование 10 и выше; 2) P7-Офис 7 и выше либо LibreOffice 7 и выше

8 Адаптация рабочей программы для лиц с ОВЗ

Адаптированная программа разрабатывается при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Дата	Изменение	Дата и номер протокола заседания УМК	Автор	Начальник ОМОЛА