

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 30.09.2024 14:47:29

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«АРХИТЕКТУРА ЭВМ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЕЙ»

**Бакалавриат по направлению подготовки
27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ**

Профиль «Системный анализ и антикризисное управление»

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины «Архитектура ЭВМ и вычислительных сетей»

Цели освоения дисциплины «Архитектура ЭВМ и вычислительных сетей»:

Формирование у обучающимися теоретических знаний и практических навыков, необходимых для эффективного выполнения функциональных обязанностей по должностному предназначению.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Архитектура ЭВМ и вычислительных сетей»

Компетенции	Содержание
ОПК - 3	Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем, а также алгоритмы и программы, основанные на этих методах, пригодные для практического применения в области техники и технологии
ОПК-7	Способен применять математические, системно-аналитические, вычислительные методы и программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов

Задачи дисциплины «Архитектура ЭВМ и вычислительных сетей»:

- формирование знаний по дисциплине, достаточных для самостоятельного освоения вычислительных систем с новыми архитектурами;
- сформировать представление о физических основах построения компьютерных сетей, о средствах телекоммуникаций и топологиях вычислительных сетей;
- ознакомление с техническими (аппаратными), программными и технологическими решениями, используемыми для описания и разработки ЭВМ;
- сформировать представление о направлениях развития информационных технологий в различных сферах профессиональной деятельности.

**2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины
«Архитектура ЭВМ и вычислительных сетей», соотнесенных с
планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Категория (группа) общепрофессиональных компетенций: Самообразование в профессиональной сфере	
Применяет полученные знания, умения и навыки для решения типовых задач управления в технических системах ОПК-3.1.	Знает
	Основные понятие архитектуры вычислительных систем, вычислительных сетей, принципы построения программного управления ОПК-3.1.
	умеет
	Устанавливать системное и программное обеспечение, настраивать персональные компьютеры и вычислительные сети. ОПК-3.1.
Категория (группа) общепрофессиональных компетенций: Анализ и синтез процессов и систем	
Умеет использовать программное и аппаратное обеспечение для разработки алгоритмов и программ ОПК-6.3.	Знает
	алгоритмы функционирования систем реального времени. ОПК-6.3.
	умеет
	использовать методы организации архитектур, алгоритмов функционирования систем реального времени. ОПК-6.3.
Категория (группа) общепрофессиональных компетенций: Использование профессиональных навыков	
Применяет естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования ОПК-7.2.	Знает
	Основы построения локальных и глобальных сетей. ОПК-7.2.
	умеет
	администрировать компьютерные сети
Применяет программные средства для решения прикладных задач в области создания систем анализа и автоматического управления и их компонентов ОПК-7.3.	Знает
	Сущность RAID-технологий
	умеет
	применять резервное копирование и восстановление информации средствами операционной системы и прикладными программами. ОПК-7.3.

3. Место дисциплины «Архитектура ЭВМ и вычислительных сетей» в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Архитектура ЭВМ и вычислительных сетей» относится к обязательной части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (профиль «Системный анализ и антикризисное управление»).

4. Структура и содержание дисциплины «Архитектура ЭВМ и вычислительных сетей»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

4.1 Объем дисциплины «Архитектура ЭВМ и вычислительных сетей» и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	з.е.	час.	по семестрам	
			2	3
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	5	180	72	108
Контактная работа, в том числе:		74	36	38
Аудиторные занятия		72	36	36
Лекции (Л)		24	16	8
Практические занятия (ПЗ)		38	20	18
Лабораторные работы (ЛР)		10		10
Консультация		2		2
Самостоятельная работа (СРС)		70	36	34
в том числе:				
Экзамен		36		36

4.2 Разделы дисциплины «Архитектура ЭВМ и вычислительных сетей» и виды занятий

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа, в том числе консультация
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Тема 1. Архитектура ЭВМ	24	8	4				12
2.	Тема 2. Операционные системы персонального компьютера	30	6	12				12
3.	Тема 3. Архитектура отказоустойчивых вычислительных систем	18	2	4				12
	Итого за 2-й семестр	72	16	20				36
4.	Тема 4. Архитектура и программное обеспечение локальных сетей	26	4	6	4			12
5.	Тема 5. Архитектура глобальных сетей	24	2	4	6			12
6.	Тема 6. Архитектура и программное обеспечение Internet	20	2	8				10
	Консультация	2				2		
	Экзамен	36					36	
	Итого за 3-й семестр	108	8	18	10	2	36	34
	Итого по курсу	180	24	38	10	2	36	70

4.3 Тематический план для обучающихся:

Тема 1. Архитектура ЭВМ.

Лекция. Классификация вычислительных систем. Понятие архитектуры вычислительных систем. Принципы программного управления. Структура канонической ЭВМ. Порядок выполнения команд в ЭВМ

Организация процессора. Организация памяти ЭВМ. Организация прерываний. Организация системы ввода-вывода.

Основные архитектуры ЭВМ. Общая характеристика архитектуры персональных компьютеров. Особенности архитектуры современных ЭВМ коллективного пользования (мэйнфреймов). Алгоритмы функционирования систем реального времени.

Практические занятия.

Конструкция основных функциональных устройств компьютера. Сборка персонального компьютера. Установка параметров конфигурации компьютера.

Планирование дискового пространства. Создание логических дисков. Использование метода организации архитектур, алгоритмов функционирования систем реального времени.

Самостоятельная работа.

Устройства ввода-вывода. Внешние запоминающие устройства.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1,2].

Тема 2. Операционные системы персонального компьютера.

Лекция. Назначение классификация и основные типы операционных систем. Структура базовой операционной системы. Принципы управления ресурсами в операционной системе.

Практические занятия.

Инсталляция и настройка операционной системы семейства Windows, Linux, Mac OS. Конфигурирование рабочей среды. Работа со средствами администрирования операционной системы. Установка оборудования и программ. Работа с системным реестром. Сбор и анализ системной информации. Обслуживание дисковой системы компьютера.

Установка нескольких операционных систем на персональный компьютер. Выбор загружаемой операционной системы. Изменение параметров загрузки операционной системы. Работа с BIOS.

Самостоятельная работа.

Использование утилит и тестовых программ. Организация файловой системы. Работа с системным реестром.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2];

дополнительная [1,2,3].

Тема 3. Архитектура отказоустойчивых вычислительных систем.

Лекция. Пути повышения надежности решения задач в ЭВМ. Методы и средства контроля вычислительного процесса. Методы и средства устранения последствий ошибок и восстановления вычислительного процесса. Сущность RAID-технологий.

Практические занятия.

Анализ методов резервного копирования. Планирование резервного копирования информации. Резервное копирование и восстановление информации средствами операционной системы. Резервное копирование и восстановление информации средствами прикладных программ.

Самостоятельная работа. Резервное копирование и восстановление информации средствами прикладных программ.

Рекомендуемая литература:

основная [1,2];

дополнительная [1].

Тема 4. Архитектура и программное обеспечение локальных сетей.

Лекция. Введение в компьютерные сети. История развития компьютерных сетей. Классификация и основные архитектуры сетей ЭВМ. Логическая и физическая структура сетей. Модели сетевого взаимодействия. Общая характеристика эталонной модели открытых систем. Назначение и функции уровней модели. Схема упаковки-распаковки данных. Модель «клиент-сервер» и ее модификации.

Основы построения локальных сетей. Сетевое оборудование и среда передачи. Структура локальных сетей. Доступ к моноканалу. Расширение конфигурации локальных сетей. Виды администрирования в локальных сетях. Типовые клиентские операционные системы. Типовые сетевые операционные системы. Сети и протоколы передачи информации.

Лабораторные работы.

Создание локальной сети. Планирование, развертывание и настройка локальной сети «клиент-сервер». Подключение витой пары, обжим кабеля.

Практические занятия.

Планирование, развертывание и настройка одноранговой локальной сети. Администрирование локальной сети. Создание групп пользователей.

Самостоятельная работа.

Сетевые протоколы. Протокол TCP/IP. Протоколы IPX/SPX и NetBIOS/NetBEUI. Администрирование локальных сетей. Основные сетевые стандарты.

Рекомендуемая литература:

Основная [1,2];

дополнительная [1,2,3].

Тема 5. Архитектура глобальных сетей.

Лекция. Основы построения глобальных сетей. Типы коммутации и топологии глобальных сетей. Линии и каналы связи. Оборудование пользователя для работы в глобальных сетях. Базовые технологии глобальных сетей.

Лабораторные работы.

Настройка удаленного соединения. Установка параметров модема. Конфигурирование клиента и сервера удаленного доступа. Настройка маршрутизаторов.

Практические занятия.

Работа с маской подсети, черный и белый список. Мас – адресация. Проверка ip – адреса. Работа с командной строкой.

Самостоятельная работа.

Управление удаленным доступом.

Рекомендуемая литература:

Основная [1,2];

Дополнительная [1,2,3].

Тема 6. Архитектура и программное обеспечение Internet.

Лекция. Основы Internet. Становление и развитие Internet. Структура Internet. Протоколы и адресная служба Internet. Общая характеристика видов сервиса Internet.

Использование информационных ресурсов Internet. Навигация в Internet. Поисковые системы Internet. Создание и размещение информационных страниц в Internet. Элементы электронной коммерции.

Практические занятия.

Работа с поисковыми машинами. Работа с поисковыми каталогами. Использование возможностей общедоступных почтовых серверов. Установка и настройка корпоративного почтового сервера. Установка и настройка почтовых клиентов. Изучение возможности языка гипертекстовой разметки. Разработка общей схемы группы взаимосвязанных гипертекстов. Написание и отладка основных структурных единиц сайта.

Самостоятельная работа.

Передовые архитектурные решения и перспективы применения вычислительных систем. Кластерные системы. Нейронные сети и гиперкубы. Квантовые компьютеры. Сети с тонкими клиентами и гибридные сети. Мировые тенденции использования вычислительных систем. Применение вычислительных систем для обеспечения безопасности населения

Рекомендуемая литература:

Основная [1,2];

Дополнительная [1,2,3].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Архитектура ЭВМ и вычислительных сетей»

При реализации программы дисциплины «Архитектура ЭВМ и вычислительных сетей» используются лекционные и практические занятия, лабораторные работы.

Общими целями занятий являются:

- обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;
- формирование умений применять полученные знания на практике, реализация единства интеллектуальной и практической деятельности;
- выработка при решении поставленных задач профессионально значимых качеств: самостоятельности, ответственности, точности, творческой инициативы.

Целями лекции являются:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения. Цель практического занятия: углубить и закрепить знания, полученные на лекции, формирование навыков использования знаний для решения практических задач; выполнение тестовых заданий по проверке полученных знаний и умений.

В процессе выполнения лабораторной работы обучающиеся выполняют одно или несколько заданий под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Цель лабораторной работы: обобщения, систематизации и углубления теоретических знаний по конкретным темам дисциплины; формирования умений применять полученные знания в практической деятельности; развития аналитических, проективных, конструктивных умений; выработки самостоятельности, ответственности и творческой инициативы.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные материалы по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины, проводится в соответствии с содержанием дисциплины по видам занятий в форме опроса/ решения задач/ тестирования.

Промежуточная аттестация обеспечивает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине, проводится в экзамена.

6.1. Примерные оценочные материалы:

6.1.1. Текущего контроля

Типовые вопросы для опроса:

1. Вида подключения: постоянное IP-подключение
2. Вида подключения: сеансовое IP-подключение по коммутируемой линии
3. Сервисы Internet: электронная почта
4. Сервисы Internet: сетевые новости
5. Коммутация сообщений
6. Коммутация каналов
7. Коммутация пакетов
8. Топология локальных сетей
9. Классификация компьютерных сетей
10. Классификация операционных систем
11. Классификация архитектур ЭВМ
12. Структура канонической ЭВМ.

Типовые задачи:

1. Построение локальной сети
2. Настройка BIOS
3. Настройка UEFI
4. Установка операционной системы
5. Настройка операционной системы
6. Настройка маршрутизатора
7. Обжим сетевого кабеля
8. Настройка виртуальной машины
9. Сборка персонального компьютера
10. Подключение периферийных устройств к персональному компьютеру
11. Настройка сервера печати
12. Настройка почтового сервера

Типовые задания для тестирования:

1. Дайте определение понятию «Архитектура вычислительной системы».

- 1: Состав элементов вычислительной системы и связей между ними.
- 2: Описание вычислительной системы на некотором общем уровне, включающем описание пользовательских возможностей программирования, системы команд и средств пользовательского интерфейса, организации памяти и системы адресации, операций управления и ввода-вывода и т.д.
- 3: Совокупность центральных и периферийных устройств.
- 4: Система сопряжения устройств ЭВМ

2. Приведите состав устройств канонической ЭВМ.

- 1: Процессор, модули памяти, материнская плата, винчестер.
- 2: Арифметико-логическое устройство, запоминающее устройство, устройство управления, устройство ввода, устройство вывода.
- 3: Процессор, оперативная память, система ввода-вывода.
- 4: Арифметико-логическое устройство, устройство управления, оперативная память, внешняя память.

3. Что такое процессор?

- 1: Программа для управления ходом вычислительного процесса.
- 2: Основной конструктивный модуль ЭВМ.
- 3: Совокупность арифметико-логического устройства и оперативной памяти ЭВМ.
- 4: Программно-управляемое устройство, осуществляющее процесс обработки цифровой информации, управление этим процессом и координацию работы всех устройств компьютера.

4. Для чего предназначено оперативное запоминающее устройство?

- 1: Для хранения информации (программ и данных), непосредственно участвующей в вычислительном процессе в текущий интервал времени.
- 2: Для создания резервных копий на случай разрушения информации.
- 3: Для размещения в ней наиболее часто выполняемых команд с целью ускорения вычислений.
- 4: Для долговременного архивирования данных.

5. Что такое канал ввода-вывода?

- 1: Это совокупность устройств ввода-вывода ЭВМ.
- 2: Это специализированный процессор, на который возлагается организация операций ввода-вывода.

3: Это буферная память, в которой размещаются данные, подлежащие записи в оперативную память или выдаче на периферийные устройства.

4: Это слоты материнской памяти персонального компьютера.

6. Для чего предназначена общая шина компьютера?

1: Для подключения электропитания к компьютеру.

2: Для тестирования компьютера.

3: Для организации взаимодействия всех функциональных устройств компьютера.

4: Для подключения компьютера к сети Интернет.

7. Что является основной конструктивной единицей персонального компьютера?

1: Процессор.

2: Системный блок.

3: Аудиосистема.

4: Винчестер.

8. Что представляет собой процессор персонального компьютера с конструктивной точки зрения?

1: Отдельная печатная плата с набором микросхем.

2: Устройство, подключаемое к системному блоку с помощью кабельного соединения.

3: Большая интегральная схема (БИС).

4: Набор дискретных компонентов на системной (материнской) плате.

9. Каково назначение «северного моста» и «южного моста»?

1: Обеспечение межшинного взаимодействия.

2: Подключение компьютера к локальной сети.

3: Подключение компьютера к сети Интернет.

Организация беспроводного доступа.

10. Что не является файловой системой?

1: NTFS.

2: FAT.

3: FTP.

4: FAT32.

6.1.2. Промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов, выносимых на экзамен

1. История сетевых коммуникаций
2. История компьютерных сетей
3. Классификация компьютерных сетей по области (территории) распространения и протоколам
4. Классификация компьютерных сетей по способам администрирования
5. Классификация компьютерных сетей по структуре (топологии)
6. Типы вычислительных систем и их классификация
7. Понятие архитектуры вычислительных систем
8. Структура канонической ЭВМ
9. Общая характеристика эталонной модели открытых систем
10. Назначение и функции уровней эталонной модели открытых систем
11. Схема упаковки-распаковки данных.
12. Модель «клиент-сервер» и ее модификации (модель файлового сервера и сервера удаленного доступа)
13. Модель «клиент-сервер» и ее модификации (модель сервера базы данных и сервера приложений)
14. Понятие сетевых протоколов
15. Классификация современных процессоров (микропроцессоров) для персональных компьютеров
16. Классы IP-адресов
17. Протоколы транспортного уровня: TCP и UDP
18. Протокол IPX/SPX
19. Функциональная схема устройства управления
20. Общая характеристика сетевых носителей сигналов
21. Назначение, классификация и функции операционных систем
22. Общая характеристика локальной сети шинной структуры
23. Общая характеристика локальной сети кольцевой структуры
24. Общая характеристика локальной сети звездообразной структуры
25. Метод доступа к моноканалу CSMA/CD
26. Общая характеристика основных типов операционных систем для персонального компьютера
27. Типы файловых систем и их общая характеристика
28. Особенности администрирования в клиент-серверных локальных сетях
29. Виды выделенных серверов
30. Назовите типовые клиентские операционные системы (не менее трех) и укажите их сходство и различие
31. Типовые сетевые операционные системы
32. Службы каталогов
33. Сущность динамической и постоянной коммутации в глобальных сетях
34. Сущность метода коммутации каналов
35. Сущность метода коммутации пакетов
36. Сущность дейтаграммного метода передачи пакетов
37. Сущность метода передачи пакетов по виртуальному каналу
38. Топологии глобальных сетей

39. Типы линий связи в глобальных сетях
40. Аппаратура линий связи в глобальных сетях
41. Общая характеристика модемов
42. Общая характеристика адаптеров ISDN и DSL
43. Технологии сетей с коммутацией каналов
44. Технологии сетей с коммутацией пакетов
45. Становление и развитие Internet
46. Структура Internet
47. Сущность метода автоматизированной установки RIS
48. Сеансовое подключение локальной сети к Internet
49. Характеристика протоколов Internet
50. Сущность доменной системы имен (DNS)
51. Сущность нерекурсивного режима работы сервера имен в DNS
52. Сущность рекурсивного режима работы сервера имен в DNS
53. Пути повышения надежности решения задач в ЭВМ
54. Цель и задачи распараллеливания вычислений.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок

Система оценивания включает:

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
экзамен	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа.	отлично
		дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя.	хорошо
		дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	удовлетворительно
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность	неудовлетворительно

		изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	
--	--	--	--

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства

- МойОфис Образование [ПО-41В-124] - Полный комплект редакторов текстовых документов и электронных таблиц, а также инструментарий для работы с графическими презентациями [Свободно распространяемое. Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4557]

- Astra Linux Common Edition релиз Орел [ПО-25В-603] - Операционная система общего назначения "Astra Linux Common Edition" [Коммерческая (Full Package Product). Номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных - 4433]

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ); система официального опубликования правовых актов в электронном виде <http://publication.pravo.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Совершенствование государственного управления» <https://ar.gov.ru> (свободный доступ); электронная библиотека университета <http://elib.igps.ru> (авторизованный доступ); электронно-библиотечная система «ЭБС IPR BOOKS» <http://www.iprbookshop.ru> (авторизованный доступ).

7.3. Литература

Основная литература:

1. Крахоткина, Е. В. Архитектура ЭВМ [Электронный ресурс]: учебное пособие (лабораторный практикум) / Е. В. Крахоткина, В. И. Терехин. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2015. — 80 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/63074.html>

2. Староверова, Н. А. Операционные системы: учебное пособие / Н. А. Староверова, Э. П. Ибрагимова. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. — 312 с. Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/79444.html>

Дополнительная литература:

1. Архитектура ЭВМ и систем [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю. Ю. Громов, О. Г. Иванова, М. Ю. Серегин [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Тамбов: Тамбовский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2012. — 200 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64069.html>
2. Олифер В., Олифер Н. Компьютерные сети. Принципы технологии протоколы. Юбилейное издание. Учебник – издательство «Питер», 2021. – 1008 с.
3. Платунова, С. М. Администрирование вычислительных сетей на базе MS Windows Server® 2008 R2 : учебное пособие — СПб. : Университет ИТМО, 2013. — 127 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68640.html>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для проведения и обеспечения занятий используются помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: автоматизированное рабочее место преподавателя, маркерная доска, интерактивная доска, компьютеры с выходом в «Интернет», мультимедийный проектор, документ-камера, посадочные места обучающихся.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде университета.

Для проведения лабораторных работ используется лаборатория вычислительной техники.

Авторы: к.т.н., Максимов А.В., Уткин О. В.