

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Амурский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и научной
работе

Лейфа А.В. Лейфа

7 июня 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
«ЭЛЕМЕНТЫ И УСТРОЙСТВА ЭВМ»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) образовательной программы – Информатика и вычислительная техника

Квалификация выпускника – Бакалавр

Год набора – 2024

Форма обучения – Очная

Курс 3 Семестр 5

Зачет 5 сем

Общая трудоемкость дисциплины 108.0 (академ. час), 3.00 (з.е)

Составитель Е.В. Дегтярёв, старший преподаватель,

Институт компьютерных и инженерных наук

Кафедра информационных и управляющих систем

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта ВО для направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.17 № 929

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем

17.04.2024 г. , протокол № 8

Заведующий кафедрой Бушманов А.В. Бушманов

СОГЛАСОВАНО

Учебно-методическое управление

Чалкина Н.А. Чалкина

7 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Научная библиотека

Петрович О.В. Петрович

7 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Выпускающая кафедра

Бушманов А.В. Бушманов

7 июня 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Центр цифровой трансформации и
технического обеспечения

Тодосейчук А.А. Тодосейчук

7 июня 2024 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины:

расширение и углубление знаний по основам построения и функционирования аппаратных средств современных ЭВМ.

Задачи дисциплины:

- формирование у студентов целостного представления о роли и месте элементов оборудования компьютера в организации вычислительного процесса;
- изучение основ построения и архитектуры ЭВМ;
- изучение методов программного управления работой процессора, памяти, устройств ввода-вывода, периферийного оборудования;
- знакомство с тенденциями развития ЭВМ и периферийных устройств.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Элементы и устройства ЭВМ» входит в первый блок дисциплин, обеспечивая профессиональную подготовку по направлению 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» Дисциплина базируется на материале, излагаемом в курсах «Информатика», «Программирование». Дисциплина является основой для изучения таких дисциплин как «Проектирование информационных систем». Знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения данного курса, могут быть использованы при выполнении выпускной квалификационной работы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ИНДИКАТОРЫ ИХ ДОСТИЖЕНИЯ

3.1 Профессиональные компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-12. Способен осуществлять администрирование безопасностью сетевых устройств и программного обеспечения. Способен проводить регламентные работы на сетевых устройствах и программном обеспечении инфокоммуникационной системы	ИД-1ПК-12 Знать: архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем, коммуникационное оборудование, сетевые протоколы, методы обеспечения информационной безопасности; ИД-2ПК-12 Уметь: подготавливать протоколы мероприятий; ИД-3ПК-11 Владеть: практическими навыками администрирования инфокоммуникационной системы, проведение регламентных работ на сетевых устройствах и программном обеспечении.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3.00 зачетных единицы, 108.0 академических часов.

1 – № п/п

2 – Тема (раздел) дисциплины, курсовая работа (проект), промежуточная аттестация

3 – Семестр

4 – Виды контактной работы и трудоемкость (в академических часах)

4.1 – Л (Лекции)

4.2 – Лекции в виде практической подготовки

4.3 – ПЗ (Практические занятия)

4.4 – Практические занятия в виде практической подготовки

4.5 – ЛР (Лабораторные работы)

4.6 – Лабораторные работы в виде практической подготовки

4.7 – ИКР (Иная контактная работа)

4.8 – КТО (Контроль теоретического обучения)

4.9 – КЭ (Контроль на экзамене)

5 – Контроль (в академических часах)

6 – Самостоятельная работа (в академических часах)

7 – Формы текущего контроля успеваемости

1	2	3	4									5	6	7
			4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9			
1	Архитектура ЭВМ	5	4		4		4						6	Защита отчётов по лабораторным и практическим занятиям.
2	Микропроцессоры и микропроцессорные системы	5	4		4		4						6	Защита отчётов по лабораторным и практическим занятиям.
3	Основная память компьютера	5	2		2		2						6	Защита отчётов по лабораторным и практическим занятиям.
4	Устройства хранения	5	2		2		2						6	Защита отчётов по лабораторным и практическим занятиям
5	Устройства ввода-вывода	5	2		2		2						8	Защита отчётов по лабораторным и практическим занятиям.
6	Параллельные компьютерные системы	5	4		4		2						8	Защита отчётов по лабораторным и практическим занятиям

												занятиям.
7	Зачет							0.2			15.8	
	Итого		18.0	18.0	16.0	0.0	0.2	0.0	0.0	55.8		

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	Архитектура ЭВМ	История развития компьютеров. Основные компьютерные средства. Организация цифровой информации и ее хранение. Общие принципы функционирования компьютера. Области применения ЭВМ различных классов. Понятие «архитектура» вычислительной системы. Основные компоненты современного компьютера.
2	Микропроцессоры и микропроцессорные системы	Архитектура процессоров. Принципы построения процессоров. Структурно-функциональная организация процессоров. Адресация команд и данных. Команды. Организация работы микропроцессорной системы. Обмен данными в параллельном коде. Последовательный обмен данными. Организация прерываний в микропроцессорных системах. Прямой доступ к памяти .
3	Основная память компьютера	Введение в полупроводниковую память. Структурно-функциональная организация памяти. Логическая организация памяти. Постоянные запоминающие устройства. Память типа ROM и ее разновидности. Флэш- память. Статическое ОЗУ. Динамическое ОЗУ
4	Устройства хранения	Магнитные запоминающие устройства. Принципы построения и действия магнитных ЗУ. Накопители на гибких магнитных дисках. Накопители на жестких магнитных дисках. Оптические запоминающие устройства. Физическая структура компакт- дисков. Информационная структура компакт- дисков. Организация записи. Основные показатели накопителей CD-ROM.
5	Устройства ввода-вывода	Устройства ввода и манипуляторы. Клавиатуры. Манипуляторы- указатели типа мышь. Сканеры. Дигитайзеры. Мониторы на электронно- лучевых трубках. Плоскопанельные мониторы на жидких кристаллах. Показатели мониторов и их сравнительная оценка. Видеоадаптеры. Видеорежимы. Видеоадаптер VGA. Видеопамять. Основные графические функции видеоадаптера. Печатающие устройства. Принтеры. Плоттеры.
6	Параллельные компьютерные системы	Пути повышения производительности компьютеров. Классификация компьютеров параллельного действия. Коммуникационные сети. Производительность многопроцессорных

		компьютерных систем. Программное обеспечение. Транспьютеры. Модели согласованности аппаратных и программных средств. Архитектуры UMA SMP с шинной организацией. Мультипроцессоры UMA с координатными коммутаторами. Мультипроцессоры UMA с многоступенчатыми сетями. Мультипроцессоры NUMA. Мультипроцессоры СОМА. Мультикомпьютеры с передачей сообщений. Процессоры MPP. Мультикомпьютеры типа COW. Программное обеспечение. Совместно используемая память на прикладном уровне. Компьютеры SIMD и другие. Массивно параллельные и векторные процессоры. Машины, управляемые потоком данных. Систематические системы
--	--	--

5.2. Практические занятия

Наименование темы	Содержание темы
Практическое занятие 1	История развития компьютеров. Основные компьютерные средства. Организация цифровой информации и ее хранение. Общие принципы функционирования компьютера. Области применения ЭВМ различных классов. Понятие «архитектура» вычислительной системы. Основные компоненты современного компьютера.
Практическое занятие 2	Области применения ЭВМ различных классов. Понятие «архитектура» вычислительной системы. Основные компоненты современного компьютера.
Практическое занятие 3	Архитектура процессоров. Принципы построения процессоров. Структурно-функциональная организация процессоров. Адресация команд и данных.
Практическое занятие 4	Архитектура процессоров. Принципы построения процессоров. Структурно-функциональная организация процессоров. Адресация команд и данных. Команды. Организация работы микропроцессорной системы. Обмен данными в параллельном коде. Последовательный обмен данными. Организация прерываний в микропроцессорных системах. Прямой доступ к памяти
Практическое занятие 5	Введение в полупроводниковую память. Структурно-функциональная организация памяти. Логическая организация памяти.
Практическое занятие 6	Принципы построения и действия магнитных ЗУ. Накопители на гибких магнитных дисках. Накопители на жестких магнитных дисках. Оптические запоминающие устройства. Физическая структура компакт-дисков. Информационная структура компакт-дисков. Организация записи.
Практическое занятие 7	Устройства ввода и манипуляторы. Клавиатуры.

	Манипуляторы- указатели типа мышь. Сканеры. Показатели мониторов и их сравнительная оценка. Видеоадаптеры. Видеорежимы. Видеопамять. Основные графические функции видеоадаптера. Печатающие устройства. Принтеры. Плоттеры.
Практическое занятие 8	Пути повышения производительности компьютеров. Классификация компьютеров параллельного действия. Коммуникационные сети. Производительность многопроцессорных компьютерных систем.

5.3. Лабораторные занятия

Наименование темы	Содержание темы
Лабораторная работа 1	Изучение основных логических функций и принципов работы логических элементов.
Лабораторная работа 2	Работа и особенности логических элементов ЭВМ
Лабораторная работа 3	Работа логических узлов ЭВМ
Лабораторная работа 4	Архитектура системной платы
Лабораторная работа 5	Интерфейсы периферийных устройств IDE и SCSI.
Лабораторная работа 6	Основные характеристики процессоров различных архитектур.

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)	Трудоемкость в академических часах
1	Архитектура ЭВМ	Защита отчётов по лабораторным и практическим занятиям.	6
2	Микропроцессоры и микропроцессорные системы	Защита отчётов по лабораторным и практическим занятиям.	6
3	Основная память компьютера	Защита отчётов по лабораторным и практическим занятиям.	6
4	Устройства хранения	Защита отчётов по лабораторным и практическим занятиям.	6
5	Устройства ввода-вывода	Защита отчётов по лабораторным и практическим занятиям.	8
6	Параллельные компьютерные системы	Защита отчётов по лабораторным и практическим занятиям.	8
7	Зачет	Подготовка к зачёту	15.8

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 – «Информатика и вычислительная техника» реализация компетентного подхода

предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся. При преподавании дисциплины используются как традиционные (лекция, проблемная лекция, лекция- семинар), так и инновационные технологии (применение мультимедийного проектора при изучении тем, «мозговой штурм», возможность использования ресурсов сети Internet и электронных учебников).

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточный контроль осуществляется в виде зачёта в последнюю неделю учебного семестра. Форма сдачи зачета – письменная, в виде ответов на вопросы и решения практических задач. После ответа – устная беседа. Необходимым условием допуска к экзамену является сдача всех видов работ. Примерный перечень вопросов к зачёту

1. Основные принципы построения ЭВМ.
2. Функциональная и структурная организация ЭВМ.
3. Связь между функциональной и структурной организацией ЭВМ.
4. Обобщенная структура ЭВМ и пути её развития Основные технико эксплуатационные характеристики ЭВМ.
5. Классификация ЭВМ по поколениям.
6. Классификация ЭВМ по назначению.
7. Классификация ЭВМ по функциональным возможностям и размерам.
8. Классификация ЭВМ по типам используемой архитектуры.
9. SISD-компьютеры.
10. Компьютеры с CISC архитектурой.
11. Компьютеры с RISC архитектурой.
12. Компьютеры с суперскалярной обработкой.
13. SIMD-компьютеры. Матричная архитектура.
14. Векторно-конвейерная архитектура.
15. MMX технология.
16. MISD компьютеры.
17. MIMD компьютеры.
18. Многопроцессорные вычислительные системы.
19. Многопроцессорные вычислительные системы с общей шиной.
20. Многопроцессорные вычислительные системы с многоходовыми модулями оперативной памяти.
21. Многомашинные вычислительные системы. MMP архитектура.
22. Форматы команд ЭВМ.
23. Способы адресации.
24. Классификация способов адресации по наличию адресной информации в команде.
25. Явная и неявная адресация.
26. Классификация способов адресации по кратности обращения в память.
27. Непосредственная адресация операнда.
28. Прямая адресация операндов.
29. Косвенная адресация операндов.
30. Классификация по способу формирования исполнительных адресов ячеек памяти.
31. Абсолютная и относительная адресация.
32. Стековая адресация.
33. Основные типы данных.
34. Данные со знаком.
35. Данные без знака.
36. Данные в формате с плавающей точкой.
37. Двоично-десятичные данные.
38. Данные типа строка.
39. Символьные данные.
40. Данные типа указатель.

41. Теги и дескрипторы.
42. Самоопределяемые данные.
43. Классификация процессоров.
44. Логическая структура центрального процессора (ЦП).
45. Понятие аналогового, дискретного и цифрового сигналов. Системы счисления.
46. Коды чисел. Операции в кодах.
47. Минимизация логических функций.
48. Синтез логических устройств в базисах ИЛИ–НЕ и И–НЕ.
49. Назначение, принцип работы, свойства, классификация, логические схемы, синтез мультиплексоров.
50. Назначение, принцип работы, свойства, классификация, логические схемы, синтез де-мультиплексоров
51. Назначение, принцип работы, свойства, классификация, логические схемы, синтез мультиплексорных и демультиплексорных деревьев
52. Назначение, принцип работы, свойства, классификация, логические схемы, синтез шифраторов, дешифраторов
53. Назначение, принцип работы, свойства, классификация, логические схемы, синтез сумматоров.
54. Назначение, принцип работы, свойства, классификация, логические схемы, синтез триггеров.
55. Назначение, принцип работы, свойства, классификация, логические схемы, синтез регистров.
56. Назначение, принцип работы, свойства, классификация, логические схемы, синтез счетчиков.
57. Принцип аналого-цифрового преобразования информации.
58. Схемы аналого-цифрового преобразования.
59. Схемы цифро-аналогового преобразования.
60. Структурная схема процессора.
61. Характеристики процессора.
62. Регистровые структуры центрального процессора.
63. Основные функциональные регистры.
64. Регистры процессора обработки чисел с плавающей точкой.
65. Системные регистры.
66. Регистры отладки и тестирования.
67. Назначение и Классификация центрального устройства управления (ЦУУ).
68. ЦУУ с жесткой логикой.
69. ЦУУ с микропрограммной логикой.
70. Процедура выполнения команд.
71. Арифметико-логическое устройство (АЛУ).
72. Структура и классификация АЛУ.
73. Методы повышения быстродействия АЛУ.
74. Иерархическая структура памяти.
75. Организация внутренней памяти процессора.
76. Оперативная память (ОП) и методы управления ОП.
77. Методы управления памятью без использования дискового пространства (без использования внешней памяти).
78. Распределение памяти фиксированными разделами.
79. Размещение памяти с перемещаемыми разделами.
80. Организация виртуальной памяти.
81. Страничное распределение.
82. Сегментное распределение.
83. Странично-сегментное распределение.
84. Свопинг.
85. Методы повышения пропускной способности ОП.
86. Выборка широким словом.

87. Расслоение сообщений.
88. Методы организации кэш-памяти.
89. Типовая структура кэш-памяти.
90. Способы размещения данных в кэш-памяти.
91. Прямое распределение.
92. Полностью ассоциативное распределение.
93. Частично ассоциативное распределение.
94. Распределение секторов.
95. Методы обновления строк в основной памяти.
96. Системы внешней памяти.
97. Общие принципы организации системы прерывания программ.
98. Характеристики системы прерываний.
99. Программно-управляемый приоритет прерывающих программ.
100. Организация перехода к прерывающей программе.
101. Принципы организации подсистемы ввода/вывода.
102. Каналы ввода-вывода.
103. Интерфейсы ввода-вывода.
104. Классификация интерфейсов.
105. Типы и характеристики стандартных шин.
106. Классификация периферийных устройств.
107. Видеосистема ЭВМ.
108. Мониторы.
109. Принтеры.
110. Плоттеры.
111. Сканеры.
112. Принципы построения периферийных устройств различных классов.
113. Характеристики периферийных устройств.
114. Основные тенденции развития периферийных устройств.
115. Общие положения. Классификация вычислительных систем.
116. Понятие открытой системы. Кластерные структуры.
117. Особенности архитектуры ПЭВМ. Программная модель процессора.
118. Программирование на языке ассемблера.
119. Организация памяти и способы адресации.
120. Базовая система машинных команд МП Intel.
121. Программирование ввода/вывода на физическом уровне.
122. Система прерываний.
123. Программирование в/ в на физическом уровне. Пример низкоуровневого драйвера.
124. Файловая и дисковая система.
125. Понятие и основные файловые системы

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

а) литература

1. Гребенников, В. Ф. Архитектура средств вычислительной техники. Общие сведения об ЭВМ. Процессоры и устройства управления : учебное пособие / В. Ф. Гребенников, В. А. Овчеренко. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 76 с. — ISBN 978-5-7782-4003-2. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98695.html> (дата обращения: 04.04.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Толстобров, А. П. Архитектура ЭВМ : учебное пособие для вузов / А. П. Толстобров. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 162 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16839-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/>

bcode/543005 (дата обращения: 04.04.2024).

3. Новожилов, О. П. Архитектура ЭВМ и систем: учебник для вузов / О. П. Новожилов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 511 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18445-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535023> (дата обращения: 04.04.2024).

4. Сычев, А. Н. ЭВМ и периферийные устройства : учебное пособие / А. Н. Сычев. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2016. — 113 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/72218.html> (дата обращения: 15.04.2023). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование	Описание
1	Операционная система Linux	GNU-лицензия (GNU General Public License)
2	Mozilla Firefox	Бесплатное распространение по лицензии MPL 2.0 https://www.mozilla.org/en-US/MPL/
3	Google Chrome	Бесплатное распространение по лицензии google chromium http://code.google.com/intl/ru/chromium/terms.html на условиях https://www.google.com/chrome/browser/privacy/eula_text.html .
4	LibreOffice	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL https://ru.libreoffice.org/about-us/license/
5	7-Zip	Бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt .
6	Notepad++	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL https://notepad-plus-plus.org/news/notepad-6.1.1-gpl-enhancement.html .
7	WinDjView	Бесплатное распространение по лицензии GNU GPL http://www.gnu.org/licenses/old-licenses/gpl-2.0.htm .
8	https://www.amursu.ru/	Официальный сайт ФГОУ ВО «Амурский государственный университет»
9	http://www.iprbookshop.ru	Научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу.
10	https://e.lanbook.com/	Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» – тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки. Ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань» и других ведущих издательств учебной литературы, так и электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам.
11	ЭБС ЮРАЙТ https://urait.ru/	Фонд электронной библиотеки составляет более 4000 наименований и постоянно пополняется новинками, в большинстве своем это учебники и учебные пособия для всех уровней профессионального образования от ведущих научных школ с соблюдением требований

		новых ФГОСов.
--	--	---------------

в) профессиональные базы данных и информационные справочные системы

№	Наименование	Описание
1	https://scholar.google.ru/	GoogleScholar — поисковая система по полным текстам научных публикаций всех форматов и дисциплин.
2	https://elibrary.ru/	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно- аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования
3	https://neicon.ru/	Полнотекстовый архив ведущих западных научных журналов на российской платформе Национального электронно- информационного консорциума (НЭИКОН)
4	https://uisrussia.msu.ru/	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ).
5	http:// www.ict.edu.ru/about	Информационно- коммуникационные технологии в образовании – федеральный образовательный портал, обеспечивающий информационную поддержку образования в области современных информационных и телекоммуникационных технологий, а также деятельности по применению ИКТ в сфере образования.
6	http://www.informika.ru/	Сайт «Информика». Обеспечивает информационную поддержку всестороннего развития и продвижения новых информационных технологий в сферах образования и науки России.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно- библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам. На занятиях применяется следующее техническое оборудование: ПЭВМ, проектор. При изучении дисциплины студентами используются следующие информационные технологии и инновационные методы:

- электронный вариант учебно-методического комплекса;
- ресурсы электронной библиотечной системы;
- ресурсы Интернет;
- мультимедийная техника;
- студенты могут получать консультации по e-mail.