

Министерство образования и науки КР
Гуманитарный колледж КГУ им. И. Арабаева

«Утверждаю»
Директор гуманитарного колледжа
КГУ им. И. Арабаева
Дуйшеналиев Ч.Д.
_____ 2022 г.

Типовая программа по дисциплине
«Операционные системы и среды»

Разработчик (должность) преп.

ФИО Ниязбеков Т.К.

Заведующий отделением "Информатика и Диалекты"

ФИО Турганбаева Б.Т.

Принято на заседании отделения _____ 2022 г.

№ протокола _____

Подпись _____



Рекомендован
Пред. УМС Гум. колледжа
КГУ им. И. Арабаева

Ниязбеков Т.К.
(фамилия, И.О.)

« _____ » _____ 2022 г.

Типовая программа

Дисциплины

Операционные системы и среды

Направление (специальность) Прикладная информатика, Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем

Формы обучения очное

Курс 2/1/Семестр 3/1

Часов: всего 72, лекций 44, практ. зан. 28,

СРС и виды индивидуальной работы (курсовая работа, проект) 48

Обеспечивающее отделение «Информатика и Дизайн»

Оглавление

| | |
|---|----|
| I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ... Ошибка! Закладка не определена. | |
| 1.1. Цели и задачи дисциплины | 4 |
| 1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы | 4 |
| 1.3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины.. Ошибка! Закладка не определена. | |
| 1.4. Объем дисциплины и виды учебной работы..... | 6 |
| 1.5. Критерии баллов — рейтинговой оценки знаний и умений студентов. . | 6 |
| II. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА | 10 |
| 2.1. Содержание разделов дисциплины..... | 10 |
| 2.2. Задания для самостоятельной работы студентов... Ошибка! Закладка не определена. | |
| III. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 3.1. Вопросы к экзамену | 12 |
| IV. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ..... | 14 |
| 4.1. Учебно-методические: основная и дополнительная литература. | 14 |
| 4.2. Интернет-ресурсы | 16 |
| 4.3. Материально — техническое обеспечение дисциплины..... | 16 |

“ОПЕРАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И СРЕДЫ”

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели и задачи дисциплины

- должен знать назначение, функции, классификацию, структуру и архитектуру операционных систем (ОС); особенности управления процессором; функции ядра ОС; структуру контекста и дескриптора процесса; иерархию процессов; алгоритмы планирования процессов; средства коммуникации процессов; типы прерываний; средства обработки сигналов.

- должен владеть методами управления, совместного использования и защиты памяти; механизмами виртуализации памяти; основами диспетчеризации и синхронизации процессов; способами реализации режима мультипрограммирования; стратегиями подкачки страниц; принципами защиты ОС от сбоев и несанкционированного доступа.

Учебная дисциплина “Операционные системы” является дисциплиной компонента и входит в цикл общепрофессиональных дисциплин.

Целью дисциплины является обучение студентов концепциям построения современных ОС; особенностям планирования процессов в многозадачных ОС; средствам межпроцессного взаимодействия; методам распределения памяти; способам реализации защиты в ОС; а также приобретение навыков работы со стандартными служебными программами современных операционных систем и разработка собственных приложений системного назначения.

1.2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина относится к циклу дисциплин профессионального цикла и блоку дисциплин основной программы.

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Основы информационной и вычислительной техники
- Операционные системы и среды
- Информатика
- Архитектура ЭВМ и вычислительных систем.

Компетенции, формируемые при изучении дисциплины, необходимы для организации самостоятельной работы студентов, оформления ими докладов и сообщений.

1.3. Требования к уровню освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

знать

- об основных направлениях развития современных операционных систем;
- об основных понятиях, используемых в теории операционных систем: процесса, потока, ядра, виртуальной памяти и т.д.;
- об основных принципах организации и управления памяти,
- об основных дисциплинах диспетчирования процессов и потоков в системах;
- об основных моделях, закладываемых при создании операционных систем;
- о структуре и архитектуре изучаемых операционных систем, их достоинства и недостатки.

1.1 Уметь: - управлять параметрами загрузки операционной системы; - выполнять конфигурирование аппаратных устройств; - управлять учетными записями, настраивать параметры рабочей среды пользователя; - управлять дисками и файловыми системами, настраивать сетевые параметры, управлять разделением ресурсов в локальной сети;

Знать: - основные понятия, функции, состав и принципы работы операционных систем; - архитектуры современных операционных систем; особенности построения и функционирования семейств операционных систем Unix и Windows; - принципы управления ресурсами в операционной системе; - основные задачи администрирования и способы их выполнения в изучаемых операционных системах

Владеть: - инсталляцией и сопровождением операционных систем и сред, разработки программных моделей вычислительного процесса многопрограммных операционных систем с детализацией уровней задач,

процессов, потоков и взаимоблокировок, - знаниями и умениями для решения практических задач по поддержке работы ОС, - навыками работы в различных операционных средах. Архитектура ЭВМ и вычислительных систем:

1.4. Объем дисциплины и виды учебной работы

| Виды учебной работы | Всего | | Семестр |
|------------------------------|-------|---------|---------|
| | Часов | Кредиты | |
| Аудиторные занятия | | | |
| Лекционные занятия | 44 | | |
| Практические занятия | 28 | | |
| Самостоятельная работа | | | |
| Вид промежуточной аттестации | | | Экзамен |
| Общая трудоемкость часов | | | |

1.5. Критерии баллов — рейтинговой оценки знаний и умений студентов.

Деятельность студентов в течение семестра оценивается следующим образом: работа на семинарах (50%), самостоятельные работы и реферат (20%), активность (25%), посещение занятий (5%).

Работа на семинарах (50%)

Чтение текстов и участие в дискуссиях являются важными составляющими работы на семинарах. Приветствуются вопросы по структуре и содержанию текста, комментарии, помогающие уяснить значение основных категорий и т.п.

Пропущенные семинары необходимо отработать письменно.

«Отработка» должна содержать основные моменты пропущенной темы занятия. Оценка за «отработки» не выставляется. Последний срок сдачи «отработок» - заключительное занятие по курсу (тем, кто не сможет

присутствовать на заключительном занятии «отработку» необходимо принести заранее).

Неотработанные семинары являются основанием незачета по данному курсу.

Критерии оценки: регулярное присутствие и активное участие, уместность и глубина вопросов и комментариев, способность задавать живой импульс дискуссии и вовлекать других студентов в дебаты.

Оценки за активность на семинарах выставляются по 10-ти балльной шкале.

Критерии оценки работы студентов на семинарах следующие:

10 баллов – индивидуальный ответ, изложенный по существу структурно, логично, своими словами.

8-9 баллов – индивидуальный ответ, изложенный своими словами. Возможны мелкие проблемы с логикой изложения.

5-7 баллов – индивидуальный ответ, изложенный частично своими словами. Возможны мелкие проблемы с логикой изложения.

1-4 балла – индивидуальный ответ – уточнение (дополнение) по рассматриваемым вопросам семинарского занятия, задаваемые вопросы.

Самостоятельные работы и реферат (20%)

Самостоятельные работы выполняются на отдельном листочке письменно от руки. Указывается имя, фамилия, группа и дата сдачи работы.

Все письменные работы НЕ принимаются позже установленных сроков сдачи, за исключением документально подтвержденных случаев отсутствия вследствие болезни или форс-мажорных обстоятельств.

Критерии оценки письменных работ следующие:

10 – выдающаяся работа на высоком уровне, присутствует логика и оригинальность изложения, выдвинут и доказан тезис, видно уверенное владение освоенным материалом.

8-9 – очень хорошая работа, продемонстрированы не только усвоенные знания по курсу, но навыки анализа материала и самостоятельного мышления. Возможны мелкие проблемы с логикой изложения.

6-7 – хорошая работа, продемонстрированы не только усвоение фактических знаний по курсу и основные навыки аргументации, но изложение не вполне закончено с точки зрения обоснования тезиса и раскрытия вопроса.

4-5 – средняя работа, неполное усвоение фактических знаний по курсу, слабая логика изложения и обоснования.

2-3 – плохая работа, отрывочные знания по курсу, слабая логика изложения и обоснования.

1 – отсутствие каких-либо знаний.

0 – доказанный случай плагиата.

Темы рефератов студенты выбирают согласно нумерации по учебному журналу.

Реферативная работа оформляется письменно от руки. Допускается печатное исполнение титульного листа, списка литературы, графических и табличных приложений.

Студенты, вовремя не сдавшие реферат, защищают свою работу на консультации или в дополнительно отведенное время.

Своевременное выполнение работ является предпосылкой к обоснованию возможности допуска студента к зачету (экзамену).

Проверка уровня усвоения лекционных занятий, включая теоретических СРС и СРСП, проводится тестированием по рейтинго-модульной системе.

Каждый тест включает 15 вопросов, где правильный ответ на 1 вопрос оценивается на 1 балл.

Результаты практических работ, включая, практических СРС и СРСП принимаются в виде графических и контрольных работ, рефератов и собеседования.

Система оценки знаний

| № | Этапы проверки | Вид средства проверки | Баллы | Сроки |
|---|----------------|-----------------------|-------|-------|
|---|----------------|-----------------------|-------|-------|

| | | | | |
|---|-----------------------------------|---|-----|---|
| 1 | 1 модуль | Тестирование | 35 | Согласно графику учебного процесса |
| 2 | 2 модуль | Проверка заданий | 35 | Согласно графику учебного процесса |
| 3 | Практические СРС | Контрольные и графические работы, рефераты, собеседование | 10 | В течение семестра, до итогового контроля |
| 4 | Поощрительные баллы за активность | | 7 | В конце семестра, до итогового контроля |
| 5 | Посещение занятий | | 3 | В течение семестра |
| 6 | Итоговый контроль | Письменный или устный | 10 | Согласно графику учебного процесса |
| | Итого: | | 100 | |

Штрафные баллы. За пассивное участие в занятиях у студента отнимается из поощрительных баллов штрафные. Если штрафные баллы превышают сумму собранных студентами за семестр поощрительного балла, студент не допускается к сдаче итогового контроля.

Штрафные санкции принимаются так же за не сдачи результатов СРС. В данном случае штрафные баллы больше чем из этой суммы, студент не допускается к сдаче итогового контроля.

Если студент пропускает 3 и более занятий без уважительных причин отстраняется от дисциплины.

Шкала оценки знаний

| Процентное содержание (баллы) | Цифровой эквивалент баллов | Оценка по графической системе (по 10 балльной шкале) | Оценка по традиционной системе (4-х балльной) |
|-------------------------------|----------------------------|--|---|
| 94,5-100 | 4,0 | A | «5» - отлично |
| 90-94 | 3,67 | A- | |
| 85-89 | 3,33 | B+ | |
| 80-84 | 3,0 | B | «4» - хорошо |
| 75-79 | 2,67 | B- | |
| 70-74 | 2,33 | C+ | |
| 65-69 | 2,0 | C | «3» - удовлетворительно |
| 60-64 | 1,67 | C- | |
| 55-59 | 1,33 | D+ | |
| 50-54 | 1,0 | D | |
| 0-49 | 0 | F | Неудовлетворительно |
| X | X | X | Студент отстранен от дисциплины |

I. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО КУРСА

2.1. Содержание разделов дисциплины

Лекция № 1 Основные понятия и определения.

Лекция № 2 Структура ВС

Лекция № 3, 4 Эволюция вычислительных систем

Лекция № 5 Назначение и основные функции операционных систем. Состав операционной системы.

Лекция № 6, 7 Состав операционной системы

Лекция № 8, 9 Архитектура операционной системы

Лекция № 10 Процессы

Лекция № 11 Потоки (нити, облегченный процесс)

Лекция № 12 Иерархия процессов

- Лекция № 13 Задачи
- Лекция № 14 Кооперация процессов
- Лекция № 15 Логическая организация механизма передачи информации
- Лекция № 16 Основы компьютерной архитектуры
- Лекция № 17 Оперативное запоминающее устройство
- Лекция № 18 Центральный процессор
- Лекция № 19 Устройство управления. Арифметико-логическое устройство
- Лекция № 20 КЭШ-память
- Лекция № 21 Аппаратная поддержка операционной системы и систем программирования
- Лекция № 22 Проблемы, возникающие при исполнении программ
- Лекция № 23 Принципы аппаратуры ввода-вывода
- Устройства ввода-вывода
- Лекция № 24 Прямой доступ к памяти (DMA - Direct Memory Access)
- Лекция № 25 Реализация виртуальной памяти в Windows

Практические занятия

1. Освоить порядок загрузки и завершения работы ОС *Windows*.
2. Изучить назначение *Рабочего стола* и его элементов.
3. Освоить приемы работы с *мышью*.
4. Изучить назначение *Главного меню*, его структуру и доступ к нему.
5. Изучить назначение, вызов и порядок работы *контекстного меню*.
6. Изучить назначение, возможности и порядок работы *Справочной системы Windows* Освоить назначение, способы загрузки и завершения работы *Стандартных программ Windows 7*.
7. Изучить понятие интерфейса и его элементов.
8. Изучить основные виды окон *Windows 7* и их элементы
9. Изучить варианты отображения окна на экране.
10. Научиться перемещать окна на экране и изменять их размеры
11. Освоить приемы многооконной работы и способы размещения нескольких окон на экране.
12. Изучить назначение, элементы и использование диалоговых окон.

САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В результате самостоятельной работы студентом должны быть изучены разделы, решены задачи и даны ответы на следующие вопросы:

Самостоятельная работа студентов

| № п/п | Наименование раздела |
|-------|---|
| 1 | Структура вычислительной системы. Слои программного обеспечения. Краткая история и этапы эволюции вычислительных систем. Определение операционной |

| | |
|---|---|
| | системы. Основные понятия и концепции ОС. Требования к современным ОС. Концепция мультипрограммирования: аппаратная и программная поддержка. |
| 2 | Функции операционных систем. Схемы классификации ОС. Реализация многозадачности. Поддержка многопользовательского режима. Поддержка многоплатформенности. Многопроцессорная обработка. |
| 3 | Особенности методов построения ОС. Архитектурные особенности ОС. Ядро и вспомогательные модули ОС. Привилегированный режим и режим пользователя. Монолитное ядро. Слоеные системы; слои ядра ОС. Виртуальные машины. Микроядерная архитектура. Смешанные системы. Преимущества и недостатки различных типов архитектур. |
| 4 | Аппаратная зависимость и переносимость ОС. Типовые средства аппаратной поддержки ОС. Средства поддержки привилегированного режима. Средства трансляции адресов. Средства переключения процессов. Система прерываний. Системный таймер. Средства защиты областей памяти. Машинно-зависимые компоненты ОС и роль их локализации при переносимости ОС. |
| 5 | Функции ОС по управлению памятью в многозадачной системе. Управление оперативной памятью в ОС. Методы управления физической памятью без использования дискового пространства: фиксированные разделы, динамические разделы и перемещаемые разделы. |
| 6 | Управление оперативной памятью в ОС. Методы управления физической памятью с использованием дискового пространства. Метод страничного распределения. Метод сегментного распределения. Метод сегментно-страничного распределения: этапы преобразования виртуального адреса в физический. |
| 7 | Понятие файловой системы. Основные функции файловой системы. Способы выделения дискового пространства. Управление свободным и занятым дисковым пространством. Надежность, целостность и производительность файловой системы. Современные архитектуры файловых систем. |
| | Всего |

III. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Вопросы к экзамену

1. Определение операционной системы. Назначение и функции ОС.
2. Классификация операционных систем по назначению. Требования к современным ОС.
3. Понятие процесса. Состояния процесса в многозадачной системе.
4. Свойства и классификация процессов. Понятие трассы.
5. Понятие ресурса. Свойства и классификация ресурсов. Действия над ресурсами.
6. Структура блока управления процессом (PCB). Контекст процесса.
7. Критерии планирования процессов и требования к алгоритмам планирования.
8. Планирование процессов. Концепция квантования.
9. Планирование процессов. Концепция приоритетности.
10. Концепция вытесняющей многозадачности в ОС.
11. Концепция невытесняющей многозадачности в ОС.
12. Концепция многопоточной обработки в многозадачных ОС.
13. Планирование процессов и нитей в ОС Windows NT. Классы и уровни приоритетов.
14. Алгоритмы планирования процессов FCFS, RR, SJF. Примеры.
15. Алгоритмы вытесняющего и невытесняющего приоритетного планирования. Примеры.
16. Цели и средства синхронизации. Необходимость синхронизации. Гонки.
17. Задачи синхронизации («Читатели-писатели», «Обедающие философы», «Потребители-производители»).
18. Тупики: условия возникновения и основные способы борьбы.
19. Способы восстановления системы после тупиков.
20. Критическая секция. Использование блокирующих переменных.
21. Задача взаимного исключения. Реализация с помощью системных функций в ОС Windows NT.
22. Синхронизирующие объекты ОС. Семафоры. Мьютексы. Сигналы. Сообщения.
23. Причины кооперации процессов. Категории средств обмена информацией.
24. Способы адресации при установлении связи между процессами.
25. Передача информации по линиям связи. Буферизация.
26. Передача информации по линиям связи. Модели передачи данных.
27. Обеспечение надежности средств связи при кооперации процессов. Завершение связи.
28. Архитектура ОС. Ядро и вспомогательные модули ОС.
29. Привилегированный режим и режим пользователя.
30. Многослойная архитектура ОС. Слои ядра.

31. Микроядерная архитектура ОС.
32. Аппаратная зависимость и переносимость ОС. Типовые средства аппаратной поддержки ОС.
33. Машинно-зависимые компоненты ОС, роль их локализации при переносимости ОС.
34. Функции ОС по управлению памятью. Типы адресов.
35. Классификация методов распределения физической памяти. Метод фиксированных разделов.
36. Классификация методов распределения физической памяти. Метод динамических разделов.
37. Классификация методов распределения физической памяти. Метод перемещаемых разделов.
38. Механизм и реализация виртуальной памяти. Архитектурные средства поддержки виртуальной памяти в ОС. Свопинг.
39. Страничное распределение памяти. Преобразование виртуального адреса в физический.
40. Сегментное распределение памяти. Преобразование виртуального адреса в физический.
41. Сегментно-страничное распределение памяти. Преобразование виртуального адреса в физический.
42. Принцип кэширования данных. Алгоритм выполнения запроса к оперативной памяти.
43. Способы отображения основной памяти на кэш. Проблема согласования данных.
44. Основные понятия информационной безопасности ОС. Классификация возможных угроз.
45. Свойства безопасных систем. Классы информационной безопасности.
46. Политика информационной безопасности. Базовые принципы разработки ОС с точки зрения обеспечения безопасности.
47. Криптография. Методы шифрования информации в ОС.
48. Система защиты в ОС Windows NT/2000.
49. Устройства внутренней памяти ПК. Недостатки и пути их устранения. Основные параметры подсистемы памяти.
50. Устройства внешней памяти ПК. Недостатки и пути их устранения. Основные параметры подсистемы памяти.

IV. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.1. Учебно-методические: основная и дополнительная литература.

| № | Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.) | Вид занятия, в котором используется | Кол. экз. в библиотеке университета/колледжа |
|---|--|-------------------------------------|--|
| | | | |

| | | | |
|-----|---|-------------------------|---|
| 1. | Асанов У.А., Бердиев А., Жуманазарова А.З. Компьютердик технологиялар, 333 стр., 1999 | Лекция | 5 |
| 2. | Б.Т. Укуев, М.Т. Жапаров, Г.Э. Жумалиева, Т.Т. Каримбаев, Б.Т. Мекенбаев, Маалымат технологияларынын негиздери, 2018-312б. | Лекция | 3 |
| 3. | Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Основы Web-практика дизайна», Ниязмаметова С.А., Эсеналиева Г.А., Бишкек, 2013, 28с. | Лекция и практика | 1 |
| 4. | Левин А.Ш., Word и Excel 2013 и 2016. Самоучитель Левина в цвете, Питер, 2017, 192с. | Практическое занятие | 2 |
| 5. | Симонович С.В., Информатика базовый курс, Питер, 2018, 640с. | Лекция | 1 |
| 6. | Коцюбинский А.О., Грошев С.В., Excel для бухгалтера в примерах, 2003, 240с. | Практическое занятие | 1 |
| 7. | Орлов А.А., Каньковски П.В., 101 полезный совет пользователю компьютера, Питер, 2006, 208 с. | Лекция | 1 |
| 8. | Информатика и ИКТ. 11 кл. Базовый уровень под ред. Н.В.Макаровой – Спб – Лидер, 2008г., 224с. | Лекция и практика | 2 |
| 9. | Корриган Дж. Компьютерная графика: секреты и решения (пер. с англ.). –М., Энтроп, 2005. | Лекция | |
| 10. | Информатика и ИКТ. 10 кл. Базовый уровень под ред. Н.В.Макаровой – Спб – Питер, 2008г., 256с. | Лекция и практика | 2 |
| 11. | Д. Миронов. CorelDraw 11. Учебный курс. | Практическое | |

| | | | |
|-----|--|----------------------|---|
| | Москва 2008. | занятие | |
| 12. | Черил Кирк, Internet: книга ответов, Питер, 1998, 384с. | Лекция | 1 |
| 13. | Евсеев Г.А., Симонович С.В., WINDOWS XP: полный справочник в вопросах и ответах, 2005, 496с. | Лекция | 3 |
| 14. | Миронов Д. Компьютерная графика в дизайне. 2008. | Лекция | |
| 15. | Сейтказиева Н.С., Компьютерная графика. Учебно-дидактическое пособие с практическими заданиями по компьютерной графике для студентов Колледжа специальности «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизации систем», Бишкек-2017, 121 стр. | Практическое занятие | 2 |
| 16. | Сейтказиева Н.С., учебное пособие «Информатика», Бишкек, 2013г. | Лекция и практика | 2 |

4.2. Интернет-ресурсы

- Онлайн журнал по компьютерной графике и анимации (<http://render.ru/>).
- Сайт компьютерной графике и анимации (<http://100byte.ru/>).
- CG Tutorials. The Pillar of Computer Graphics (<http://www.cgtutorials.com/>).
- Crash course. Учебный видео курс по компьютерной графике фирмы Autodesk®.

4.3. Материально — техническое обеспечение дисциплины.

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства индивидуального и коллективного пользования; обучающие, демонстрационные и тестирующие программы для

ПК, графические пакеты Adobe Photoshop; Corel Draw, Punch, Macromedia Dreamweaver, информационные, моделирующие и вычислительные ресурсы Интернета. Ряд учебных курсов отделения «Информатики и дизайна» полностью переведены на изложение материала с помощью ноутбуков и медиапроекторов как на лекциях, так и на практических занятиях.

1. Экран (на штативе или настенный). Минимальный размер 1,25 x 1,25 м.
2. Мультимедиа-проектор. В комплекте: кабель питания, кабели для подключения к компьютеру, видео- и аудиоисточникам.
3. Персональный компьютер — рабочее место преподавателя. Основные технические требования: операционная система с графическим интерфейсом, графические пакеты Adobe Photoshop; Corel Draw, Punch, Macromedia Dreamweaver, привод для чтения и записи компакт-дисков, аудио- и видеовходы/выходы, возможность подключения к локальной сети и выхода в Интернет; в комплекте: клавиатура, мышь со скроллингом, коврик для мыши; оснащен акустическими системами, микрофоном и наушниками; может быть стационарным или переносным.
4. Персональный компьютер — рабочее место студента. Основные технические требования: Операционная система с графическим интерфейсом, графические пакеты Adobe Photoshop; Corel Draw, Punch, Macromedia Dreamweaver, привод для чтения компакт-дисков, аудио- и видеовходы/выходы, возможность подключения к локальной сети и выхода в Интернет; в комплекте: клавиатура, мышь со скроллингом, коврик для мыши; оснащен микрофоном и наушниками; может быть стационарным или переносным.
5. Принтер лазерный сетевой. Формат А4 Быстродействие не ниже 25 стр./мин., разрешение не ниже 600 x 600 dpi.
6. Сервер. Обеспечивает техническую составляющую формирования единого информационного пространства. Организацию доступа к ресурсам Интернета. Должен обладать дисковым пространством, достаточным для размещения цифровых образовательных ресурсов, необходимых для реализации

образовательных стандартов по дисциплине Информатика и смежным дисциплинам, а также размещения работ учащихся.

7. Источник бесперебойного питания. Обеспечивает работоспособность в условиях кратковременного сбоя электроснабжения. Во всех образовательных учреждениях обеспечивает работу сервера, в местностях с неустойчивым электроснабжением необходимо обеспечить бесперебойным питанием все устройства.

8. Комплект сетевого оборудования. Должен обеспечивать соединение компьютеров в единую сеть с выделением отдельных групп, с подключением к серверу и выходом в Интернет.

9. Комплект оборудования для подключения к сети Интернет. Выбирается в зависимости от выбранного способа подключения конкретного ОУ.

10. Специальные модификации устройств для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами — клавиатура и мышь (и разнообразные устройства аналогичного назначения).

11. Копировальный аппарат.