

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Донецкий государственный университет»

Физико-технический факультет
Кафедра общей физики и дидактики физики

УТВЕРЖДАЮ
проректор

_____ П.А. Машаров

«17» апреля 2025 г.
МП

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АРХИТЕКТУРА ПК, СЕТИ ЭВМ

Укрупненная группа направлений подготовки	44.00.00 Образование и педагогические науки
Программа высшего образования	Программа бакалавриата
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы	Физика и Информатика
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная, заочная

Рабочая программа может быть адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Донецк 2025

Рабочая программа дисциплины «**Архитектура ПК, сети ЭВМ**» для обучающихся по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (профиль: Физика и информатика), составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.02.2018 № 125 (с изм. и доп.), Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06 апреля 2021 г. № 245 (с изм. и доп.), в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДонГУ» для набора 2025 года.

Разработчик:

доцент кафедры общей физики и
дидактики физики,
канд. физ.-мат. наук

А. В. Безус

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры общей физики и дидактики физики.

Протокол от 31.03.2025 г. № 10

Заведующий кафедрой

А. В. Безус

СОГЛАСОВАНО:

И. о.декана физико-технического
факультета
16.04.2025 г.

С. А. Фоменко

Учебно-методическая комиссия физико-технического факультета.

Протокол от 16.04.2025 г. № 4.

Председатель

В. Н. Котенко

Руководитель основной профессиональной
образовательной программы,
кандидат физико-математических наук

А. В. Безус

31.03.2025 г.

1. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Требования к предварительной подготовке обучающихся, предшествующие и сопутствующие дисциплины, на которых основывается изучение данной:

базовая подготовка по физике и математике в объёме программы средней школы;
 дисциплины программы бакалавриата:

Пакеты прикладных программ (Компьютерная графика);

Пакеты прикладных программ (Вычислительная физика (практикум на ЭВМ));

Программирование;

Математический анализ;

Векторный и тензорный анализ;

Теория функций комплексного переменного;

Математические основы информатики;

Теоретические основы информатики;

Основы логики и алгоритмизации.

1.2. Дисциплины, курсовые работы и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:

Производственная: научно-исследовательская работа;

Подготовка и сдача и сдача государственного экзамена;

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

Знания, умения и навыки, усвоенные и сформированные при изучении дисциплины «Архитектура ПК, сети ЭВМ», являются базовыми для последующего изучения дисциплин магистратуры.

2. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Общая характеристика

Наименование показателя	Значение показателя
Название образовательной программы	44.03.05 Педагогическое образование (профиль: Физика и информатика)
Шифр и название в соответствии с учебным планом	Б1.Б.М8.9 Архитектура ПК, сети ЭВМ
Часть образовательной программы	Базовая часть
Количество зачетных единиц / всего часов	2,5 / 90

В случае предъявления от обучающегося или его родителя (законного представителя) заявления на обучение по адаптированной образовательной программе высшего образования, подкрепленного заключением психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК) или медико-социальной экспертизы (МСЭ) с рекомендациями создания индивидуальной программы реабилитации и абилитации (ИПРА), данная рабочая программа может быть адаптирована с учетом индивидуальных особенностей здоровья обучающегося.

2.2. Распределение часов по периодам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Общее количество часов					Форма контроля
			лекционных	лабораторных	практических	самостоятельной работы + контроль	всего	
Очная	5	9	20	20	—	50	90	экзамен

Заочная	5	10	4	4	–	82	90	экзамен
---------	---	----	---	---	---	----	----	---------

3. ЦЕЛИ ДИСЦИПЛИНЫ

Подготовка к деятельности, связанной с эксплуатацией и обслуживанием аппаратуры и оборудования, содержащего современные средства вычислительной техники.

Сформировать понимание арифметических и логических основ цифровых вычислительных машин, их элементов и узлов; изучить архитектуру и принцип работы персональных ЭВМ, их микропроцессорной базы и периферийных устройств; ознакомить с рабочими станциями и серверами, освоить грамотное и эффективное использование компьютера как инструмента для решения задач в области профессиональной деятельности.

4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ, ИХ ИНДИКАТОРЫ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

4.1. Компетенции

ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

4.2. Индикаторы компетенций

ОПК-9.12. Способен осваивать и применять в организации учебного процесса знания по информатике и программированию.

ОПК-9.13. Способен проводить научные исследования физических объектов с использованием ЭВМ и проводить расчеты с полученными данными с использованием ЭВМ.

4.3. Результаты обучения

ОПК-9.12.1. Умеет применять технологии вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений.

ОПК-9.12.2. Знает классификацию вычислительных машин и основные характеристики различных классов ЭВМ и умеет использовать основные приемы вычислительных методов при решении различных задач профессиональной деятельности.

ОПК-9.13.1. Знает аппаратные средства вычислительной техники: структуру и архитектуру современных средств вычислительной техники. Владеет навыками по модернизации компьютера с учётом ограничений по программной, аппаратной и информационной совместимости для проведения эффективной реализации расчетов на ЭВМ.

ОПК-9.13.2. Способен формировать ход исследования на основе современных электронных средств, проводить наблюдения, измерения и расчеты с использованием ЭВМ.

Компетенции	Индикаторы	Результаты обучения
ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной	ОПК-9.12. Способен осваивать и применять в организации учебного процесса знания по информатике и программированию.	ОПК-9.12.1. Умеет применять технологии вычислительных методов для решения конкретных задач из различных областей математики и ее приложений ОПК-9.12.2. Знает классификацию вычислительных машин и основные характеристики различных классов

деятельности		ЭВМ и умеет использовать основные приемы вычислительных методов при решении различных задач профессиональной деятельности
	ОПК-9.13. Способен проводить научные исследования физических объектов с использованием ЭВМ и проводить расчеты с полученными данными с использованием ЭВМ.	ОПК-9.13.1. Знает аппаратные средства вычислительной техники: структуру и архитектуру современных средств вычислительной техники. Владеет навыками по модернизации компьютера с учётом ограничений по программной, аппаратной и информационной совместимости для проведения эффективной реализации расчетов на ЭВМ. ОПК-9.13.2. Способен формировать ход исследования на основе современных электронных средств, проводить наблюдения, измерения и расчеты с использованием ЭВМ.

5. ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Название темы	Краткое содержание темы (вопросы темы)
Раздел 1.	
1. Арифметические и логические основы цифровых машин.	1.1. Системы счисления, перевод чисел из одной системы счисления в другую. 1.2. Представление информации в ЭВМ, методы кодирования информации. 1.3. Основные логические элементы ЭВМ. 1.4. Основы алгебры логики. Синтез логических схем. 1.5. Карты Карно. 1.6. Понятие такта. Вентили и комбинационные схемы. 1.7. Построение дизъюнктивной и конъюнктивной нормальной формы. 1.8. Комбинационная схема сумматора. Комбинационная схема сдвига. 1.9. Компаратор. Арифметико-логическое устройство. 1.10. Схема памяти на базовых вентилях.
2. Понятие архитектуры компьютера.	2.1. Архитектура вычислительной системы. 2.2. Понятие архитектуры компьютера: микроархитектура, микрокод, архитектура набора команд. 2.3. Общая структура компьютера. Принципы современной архитектуры компьютеров. 2.4. CISC и RISC процессоры. 2.5. Принстонская (фон Неймана) архитектура. 2.6. Гарвардская архитектура. 2.7. Сравнительная характеристика принстонской и гарвардской архитектур.
3. Элементы и узлы ЭВМ.	3.1. Структура ЭВМ и назначение ее элементов. 3.2. Общая структура центрального процессора.

	<p>3.3. Назначение и основные элементы центрального процессора.</p> <p>3.4. Организация и структура памяти.</p> <p>3.5. Элементы памяти, их назначение, возможности и принцип работы.</p> <p>3.6. Структура памяти ПЭВМ.</p> <p>3.7. Системы прерываний. Назначение, принцип работы и организация системы прерываний ЭВМ.</p> <p>3.8. Системы ввода-вывода.</p> <p>3.9. Назначение и возможности интерфейсов, основные интерфейсы ЭВМ.</p>
4. Микропроцессоры. Общие сведения о процессоре Intel.	<p>4.1. Архитектура x86. Общие сведения о микропроцессоре Intel.</p> <p>4.2. Внутренние регистры. Регистры данных. Регистры сегментов. Регистры указателей и индексов.</p> <p>4.3. Интерфейс шины. Операционный блок.</p> <p>4.4. Параллельное выполнение операций на конвейере микропроцессора. Указатель команд. Флаги.</p> <p>4.5. Организация памяти в архитектуре x86. Реальный режим адресации памяти. Формирование адреса ячейки памяти. Сегменты памяти. Распределение памяти.</p> <p>4.6. Адресная шина и шина данных. Область портов ввода-вывода.</p> <p>4.7. Прерывания. Типы прерываний. Защищённый режим адресации памяти. Виртуальный режим 8086. Страничная организация памяти.</p> <p>4.8. Типы данных. Форматы машинных команд: поля метки, мнемкокода, операнда и комментария.</p> <p>4.9. Псевдооператоры данных: определение идентификаторов, определения данных, определения сегментов и процедур, внешних ссылок, управление трансляцией, псевдооператор управления листингом.</p> <p>4.10. Режимы адресации. Регистровая адресация. Непосредственная адресация. Исполнительный адрес. Прямая адресация. Косвенная регистровая адресация. Адресация по базе. Прямая адресация с индексированием. Адресация по базе с индексированием.</p>
Раздел 2.	
5. Система машинных команд. Assembler.	<p>5.1. Команды пересылки данных: команды общего назначения, команды ввода-вывода, команды пересылки адреса, команды пересылки флагов. Арифметические команды. Команды сложения, коррекции результатов сложения и инкрементирования. Выполнение вычитания микропроцессором. Команды вычитания, коррекции результатов вычитания и декрементирования. Команда изменения знака. Команда сравнения значения источника и приёмника. Команды умножения чисел без знака и со знаком, коррекции результатов умножения. Команды деления чисел без знака и со знаком,</p>

	<p>коррекции результатов деления. Команды расширения знака.</p> <p>5.2. Команды передачи управления. Команды безусловной передачи управления. Команды вызова процедуры и возвращения из процедуры. Косвенный вызов процедур. Вложенные процедуры. Команда безусловной передачи управления. Команды условной передачи управления. Совместное применение команд условной передачи управления и команды сравнения. Команды управления циклами. Команды манипулирования битами. Логические команды. Команда поразрядной инверсии. Команда проверки. Команды сдвига. Команды циклического сдвига.</p> <p>5.3. Команды обработки строк. Префиксы повторения. Команды пересылки строк. Замена сегмента. Команды сравнения строк. Проверка результатов сравнения. Команды сканирования строк. Команды загрузки строк. Команды сохранения строк.</p>
6. Периферийные устройства ЭВМ.	6.1. Назначение, состав и технические характеристики периферийного оборудования ЭВМ.
7. Принцип работы ПЭВМ.	<p>7.1. Архитектура современных ПЭВМ.</p> <p>7.2. Системная плата, ее назначение, основные элементы и их взаимодействие в системе.</p> <p>7.3. Системная магистраль. Основные стандарты системных магистралей (шин). Буферизация шин. Управление системной магистралью.</p> <p>7.4. Адаптеры внешних устройств (платы расширения).</p>

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Форма обучения – очная, курс – 5, семестр – 9

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+ конт	Всего
Раздел 1.					
1. Арифметические и логические основы цифровых машин.	3	5		7	15
2. Понятие архитектуры компьютера.	3			7	10
3. Элементы и узлы ЭВМ.	3			7	10
4. Микропроцессоры. Общие сведения о процессоре Intel.	2	5		7	14
Раздел 2.					
5. Система машинных команд. Assembler.	3	9		7	19
6. Периферийные устройства ЭВМ.	3	1		7	11
7. Принцип работы ПЭВМ.	3			7	10
Экзамен				1	1
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	20	20		50	90

6.2. Форма обучения – заочная, курс – 5, семестр – 10

Наименования разделов и тем	Количество часов				
	Лекц.	Лабор.	Практ.	СРС+ конт	Всего
Раздел 1.					
1. Арифметические и логические основы цифровых машин.	0,5	1		11	12,5
2. Понятие архитектуры компьютера.	0,5			11	11,5
3. Элементы и узлы ЭВМ.	0,5			11	11,5
4. Микропроцессоры. Общие сведения о процессоре Intel.	0,5	0,5		11	12
Раздел 2.					
5. Система машинных команд. Assembler.	1	2		14	17
6. Периферийные устройства ЭВМ.	0,5	0,5		11	12
7. Принцип работы ПЭВМ.	0,5			11	11,5
Экзамен				2	2
ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	4	4		82	90

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (СРЕДСТВА) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7.1. Контрольные вопросы

Раздел 1

- Основные логические элементы ЭВМ.
- Основы алгебры логики.
- Синтез логических схем.
- Карты Карно.
- Понятие такта.
- Вентили «НЕ», «И», «ИЛИ», «И НЕ», «ИЛИ НЕ», «Исключающее ИЛИ». и комбинационные схемы.
- Построение дизъюнктивной и конъюнктивной нормальной формы.
- Комбинационная схема сумматора.
- Комбинационная схема сдвига.
- Компаратор.
- Шифратор и дешифратор.
- Демультимплексор и мультиплексор.
- Арифметико-логическое устройство.
- Схема памяти на базовых вентилях.
- Понятие архитектуры компьютера: микроархитектура, микрокод, архитектура набора команд.
- CISC и RISC процессоры. Принстонская (фон Неймана) и Гарвардская архитектуры. Сравнительная характеристика архитектур.
- Архитектура x86. Внутренние регистры. Регистры данных. Регистры сегментов. Регистры указателей и индексов.
- Интерфейс шины. Операционный блок. Параллельное выполнение операций на конвейере микропроцессора. Указатель команд. Флаги.
- Организация памяти в архитектуре x86. Реальный режим адресации памяти.
Формирование адреса ячейки памяти. Сегменты памяти. Распределение памяти.
- Адресная шина и шина данных. Область портов ввода-вывода. Прерывания. Типы прерываний. Защищённый режим адресации памяти. Виртуальный режим 8086. Страничная организация памяти.

21. Состав ПЭВМ. Центральный процессор.
22. Память. Регистры.
23. Особенности выполнения команд
24. Сегменты, параграфы, исполнительный и абсолютный адрес.
25. Реализация прерываний.
26. Представление данных в ЭВМ.
27. Числа с фиксированной и плавающей точкой. Символы.
28. Режимы адресации
29. Особенности формирования машинных команд.
30. Состав команд МП 8088/86.
31. Команды пересылки данных, обмена со стеком, портами, загрузка эффективного адреса, пересылки флажков.

Раздел 2

32. Арифметические команды
33. Команды добавления, вычитания, умножения, деления, расширения знака.
34. Команды обработки битов.
35. Команды передачи управления.
36. Логические команды, команды сдвига и циклического сдвига.
37. Безусловный переход.
38. Команды условного перехода. Команды управления циклами
39. Команды обработки строк. Особенности выполнения. Префиксы повторения.
40. Пересылка строк, сравнения, сканирования, загрузки, сохранения строки. Загрузка адресных пар к регистрам.
41. Команды управления процессором: управление флажками, синхронизации, пустая команда.
42. Структура процедуры. Вызов, возвращение. Близкий и далекий вызов. Вызов процедуры из другого сегмента.
43. Передача параметров к процедурам.
44. Передача параметров к процедурам. Защита регистров. Параметры сложных типов. Передача параметров через стек.
45. Особенности использования процедур обработки прерываний. Макрокоманды
46. Макроопределение. Макрорасширение. Псевдооператоры макроассемблера: общего назначения, повторения.
47. Дополнительные директивы: группы сегментов, изменения текущего адреса, изменения систем вычисления констант. Работа с внешними устройствами.
48. Особенности работы с внешними устройствами. Прерывание и функции ДОС. Функция ввода строки. Замена векторов прерываний.
49. Особенности структуры и выполнения COM и EXE программ.
50. Структура COM и EXE программ. Программный префикс. Системные средства деления памяти. Функции выделения, освобождения и изменения размера памяти и их использования.
51. Определение минимально необходимого объема памяти для COM и EXE программ.
52. Программы, резидентные в памяти, структура и использование.
53. Уровни привилегий. Адресация памяти в защищенном режиме.
54. Дескриптор. Селектор
55. Сегментная организация памяти в защищенном режиме
56. Страничная организация памяти
57. Локальная и глобальная дескрипторная таблицы.
58. Регистры управления
59. Общие принципы функционирования кэш-памяти (Механизм сохранения информации в кэш-памяти, типы кэш-памяти).
60. Организация внутренней кэш-памяти микропроцессора.

61. Аппаратные средства защиты информации в микропроцессоре.
62. Использование шлюзов вызова.

7.2. Темы докладов (рефератов)

Не предусмотрены программой дисциплины

7.3. Темы письменных работ (типы задач)

Лабораторные работы по темам:

- Линейное исполнение программ. Арифметические и поразрядные логические операции над байтами;
- Адресация межсегментных переходов;
- Команды условного и безусловного переходов. Организация ветвлений и циклов в программе;
- Обработка массивов. Числа Фибоначчи;
- Использование подпрограмм. Сортировка массива чисел;
- Обработка структур. Ведение базы данных;
- Использование стека. Проверка баланса расстановки скобок в строке;
- Использование стека и рекурсивных процедур. Организация передачи параметров через стек в процедуру вычисления факториала числа;

Контрольная работа по проверке теоретических знаний – по всем темам, с использованием указанных выше контрольных вопросов.

7.4. Образец содержания экзаменационного билета (при наличии экзамена по дисциплине)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Понятие архитектуры компьютера: микроархитектура, микрокод, архитектура набора команд.
2. Структура процедуры. Вызов, возвращение. Близкий и далекий вызов. Вызов процедуры из другого сегмента.
3. Напишите программу для вычисления формулы $k = m + 1 - (n - 1)$. Все числа 16-битные целые со знаком.

В случае ведения учебного процесса с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, содержание билета может отличаться от приведенного.

8. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Общая оценка знаний обучающихся по дисциплине проводится по 100-балльной шкале исходя из максимума, приведенного в таблице ниже.

Организационно-учебная работа в аудитории оценивается на основе таких критериев как посещаемость занятий, своевременное и качественное выполнение домашних заданий, активность во время проведения лекционных и практических занятий (участие в обсуждении текущего и пройденного материала, решение задач и т.п.).

Самостоятельная работа оценивается на основе предоставленных на проверку выполненных домашних, индивидуальных заданий с учетом своевременности их предоставления и соответствия требованиям к их выполнению.

Количество баллов за контрольную работу вычисляется как сумма баллов за все входящие в её состав задания. Каждое задание оценивается исходя из максимально возможного количества баллов с учетом правильности выполнения задания, полноты приводимых обоснований.

По результатам работы в семестре обучающийся, набравший не менее 60 баллов, имеет право получить оценку. Те, кто претендует на более высокий балл, проходят промежуточную аттестацию. Максимальное количество баллов на промежуточной аттестации – 100. Общее количество баллов за семестр вычисляется как максимальная из полученных за семестр и на промежуточной аттестации и выставляется согласно принятому порядку.

8.1. Форма обучения – очная, Семестр 9

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1, 2	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Лабораторные работы	20
	Контрольная работа по теоретическому материалу	30
ИТОГО		60
Экзамен		40
Общий итог за семестр		100

8.2. Форма обучения – заочная, Семестр 10

Номера разделов	Виды работ	Максимальное количество баллов
1, 2	Организационно-учебная работа в аудитории	5
	Самостоятельная работа	5
	Лабораторные работы	20
	Контрольная работа по теоретическому материалу	30
ИТОГО		60
Экзамен		40
Общий итог за семестр		100

Соответствие баллов оценке

Количество баллов из 100	ECTS	Оценка по пятибалльной шкале	
		Экзамен, дифференцированный зачет	Зачет
90-100	A	отлично	зачтено
80-89	B	хорошо	зачтено
75-79	C		зачтено
70-74	D	удовлетворительно	зачтено
60-69	E		зачтено
35-59	FX	неудовлетворительно	не зачтено
0-34	F		не зачтено

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Учебные занятия проводятся в 4-м учебном корпусе (г. Донецк, пр. Театральный, д. 13). Для проведения лекционных занятий требуется аудитория, оборудованная меловой или маркерной доской, мультимедийный проектор и экран, ноутбук, комплект учебной мебели для студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет – проводной или с использованием Wi-Fi.

Для выполнения лабораторных работ требуется лаборатории со специализированным оборудованием, которое отвечает современным требованиям цифрового образования: имеет в наличии большое количество различных типов датчиков, которые подключаются к ноутбуку (планшету) и позволяют осуществлять сбор экспериментальных данных, графический анализ данных, решение математических уравнений, обработку экспериментальных данных.

Для самостоятельной работы используются текстовые и электронные ресурсы Научной библиотеки университета и других электронных библиотечных баз данных, учебно-методическое обеспечение, представленное в учебно-методическом кабинете кафедры общей физики и дидактики физики (ауд. 220).

Обучающиеся имеют возможность использовать учебные материалы по дисциплине, размещенные на платформе Moodle Центра дистанционного образования ФГБОУ ВО «ДонГУ». При изучении дисциплины применяются электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

С использованием ресурсов платформы дистанционного образования осуществляется текущий контроль знаний обучающихся на основе тестирования и проверки результатов самостоятельной работы.

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

10.1. Основная литература

1. Таненбаум, Э. Архитектура компьютера : Пер. с англ. / Э. Таненбаум ; Под науч. ред. А. В. Гордеева. - 4-е изд. - М. : Питер, 2003. - 704. – Текст: непосредственный.
2. Бройдо, В. Л. Архитектура ЭВМ и систем : Учеб. для студентов вузов по специальности "Информационные системы" / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - М. и др. : Питер, 2006. - 717 с. – Текст: непосредственный.
3. Бройдо, В. Л. Архитектура ЭВМ и систем : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов "Информационные системы" / В. Л. Бройдо, О. П. Ильина. - 2-е изд. - Москва [и др.] : Питер, 2009. - 720 с. – Текст: непосредственный.
4. Складов, В. А. Программирование на языке Ассемблера : Учеб. пособие для вузов / В. А. Складов. - М. : Высш. шк., 1999. - 152 с. – Текст: непосредственный..

10.2. Дополнительная литература

5. Балашов, Е. П. Микропроцессоры и микропроцессорные системы : [Учеб. пособие для вузов по спец. "Электрон. вычисл. машины"] / Е. П. Балашов, Д. В. Пузанков ; Под ред. В. Б. Смолова. - М. : Радио и связь, 1981. - 326 с. – Текст: непосредственный.
6. Юров, В. И. Assembler : Практикум / В. Юров. - СПб. и др. : Питер, 2002. - 395 с. – Текст: непосредственный.
7. Новиков, Ю. В. Основы цифровой схемотехники : Базовые элементы и схемы. Методы проектирования / Ю. В. Новиков. - М. : Мир, 2001. - 379 с. – Текст: непосредственный.

11. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. **Национальная электронная библиотека (НЭБ):** федеральная государственная информационная система / Министерство Культуры РФ; Российская государственная библиотека. – Москва, 2019- . – URL: <https://rusneb.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный, подписка. Необходима установка программного обеспечения. – Текст: электронный.
2. **eLIBRARY.RU:** научная электронная библиотека: сайт. – Москва, 2000- . – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
3. Научная электронная библиотека **«КиберЛенинка»:** сайт / Ассоциация «Открытая наука». – Москва, 2014- . – URL: <https://cyberleninka.ru/>. – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
4. Электронно-библиотечная система **«Лань»:** [сайт]. – URL: <https://e.lanbook.com> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
5. **ЭБС Юрайт:** электронная библиотечная система: сайт. – Москва, 2013. – URL: <https://biblio-online.ru> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: для авторизов. пользователей. – Текст: электронный.
6. **Электронно-библиотечная система ДонГУ:** сайт / ФГБОУ ВО «ДонГУ». – Донецк, 2016- . – URL: <http://library.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный. – Текст: электронный.
7. **Электронный каталог** Научной библиотеки ДонГУ: раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://library.donnu.ru/catalog/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: поиск свободный, электронные документы – для пользователей ДонГУ.
8. **Электронный архив ДонГУ:** раздел сайта / НБ ДонГУ. – Текст: электронный // ЭБС ДонГУ: сайт. – URL: <http://repo.donnu.ru/> (дата обращения: 01.09.2023). – Режим доступа: свободный.

12. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

1. Windows 7 PRO (корпоративная лицензия ДонГУ № 46484614)
2. Microsoft Office (корпоративная лицензия ДонГУ № 46472919)
3. Microsoft Visual Studio (лицензия программы Dream Spark для высших учебных заведений)
4. Антивирус Касперского, Adobe Acrobat Reader, xPDF (лицензии GPL, Apache, BSD для свободного программного обеспечения).