МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор ДОННТУ

_____ А.А. Каракозов
(подпись)

«31» марта 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.26 Арифметико-логические основы цифровых автоматов
(код и наименование дисциплины согласно учебному плану)

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(код и наименование направления подготовки / специальности)

Профиль: Системное программирование
(наименование профиля / магистерской программы /специализации)

Программа: Бакалавриат
(бакалавриат, магистратура, специалитет)

Форма обучения: Очная
(очная, заочная, очно-заочная)

Форма обучения	Очная
Семестр(ы)	3
Общая трудоёмкость в ЗЕТ/часах	4,0/144
Контактная работа (час.), в том числе:	57
лекции (час.)	17
лабораторные работы (час.)	17
практические (семинарские) занятия (час.)	17
Самостоятельная работа (час.), в том числе:	51
курсовой проект (работа) (семестр/час.)	27
Контроль (экзамен, час./зачёт)	экзамен, 36

Донецк, 2023 г.

Рабочая программа дисциплины «Арифметико-логические основы цифровых автоматов» составлена в соответствии с учебным планом по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», профиль «Системное программирование» для 2023 года приёма.

Составитель:
доцент кафедры компьютерной
инженерии, канд. техн. наук _____ Аноприенко А.Я.
(подпись)

Рабочая программа **рассмотрена и принята** на заседании кафедры «Компьютерная инженерия».

Протокол от «21» марта 2023 года № 8.

Заведующий кафедрой _____ Аноприенко А. Я.
(подпись)

Рабочая программа **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Протокол от «21» марта 2023 года № 4.

Председатель _____ Аноприенко А. Я.
(подпись)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Компьютерная инженерия».

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Компьютерная инженерия».

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Компьютерная инженерия».

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Компьютерная инженерия».

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Компьютерная инженерия».

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Компьютерная инженерия».

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Компьютерная инженерия».

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

Рабочая программа **продлена** для 20___ года приёма на заседании кафедры «Компьютерная инженерия».

Протокол от «___» _____ 20___ года № ___.

Заведующий кафедрой _____ _____
(подпись) (Ф.И.О.)

1 ОБЪЕКТ, ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина рассматривает вопросы, связанные с особенностями арифметической и логической обработкой информации в вычислительных машинах.

Целью преподавания дисциплины является: формирование у студентов основных и важнейших представлений о компьютерной логике, арифметико-логических устройствах, на основе которых формируются основные принципы работы вычислительных машин.

В результате освоения дисциплины студент должен:

знать:

– принципы сбора, отбора и обобщения информации;

– основные принципы самовоспитания и самообразования, профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда;

– архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем; программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций; основные стандарты оформления технической и эксплуатационной документации;

– основы управления изменениями; возможности автоматизированной системы, предметная область автоматизации; содержание и последовательность выполнения этапов аналитического проекта;

уметь:

– соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности;

– планировать свое рабочее время и время для саморазвития, формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, индивидуально-личностных особенностей;

– выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе; анализировать исходную документацию; строить схемы причинно-следственных связей; разрабатывать технологическую инструкцию для персонала автоматизированной системы и ИР

– распределять работы и контролировать их выполнение; разрабатывать плановую документацию;

владеть:

– владеть практическими навыками работы с информационными источниками, опытом научного поиска, создания научных текстов

– опытом получения дополнительного образования, изучения дополнительных образовательных программ

– навыками оформления требований заинтересованных лиц в документе бизнес-требований; навыками выбора и обоснования концептуальной архитектуры информационной системы; навыками описания объекта, автоматизируемого системой, описания общих требований к системе, выделения

подсистем системы; методиками разработки требований к системе и шаблонами документов требований к системе

– установки причин проблем и причинно-следственных связей между явлениями проблемной ситуации, которые могут быть устранены за счет автоматизации; выявления потребителей требований к системе и их интересов, первоначальных требований заказчика к типовой ИС.

В результате освоения дисциплины студент должен:

Перечисленные результаты обучения являются основой для формирования следующих компетенций:

– способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (**УК-1**);

– способность управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течении всей жизни (**УК-6**);

– способность осуществлять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба и сложности (**ПК-2**)

– способность разрабатывать компоненты системных программных продуктов (**ПК-6**)

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Базируется на знаниях и умениях, которые студент приобрел при освоении дисциплины «Компьютерная логика» в соответствии с учебным планом по специальности 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Знания и умения, приобретенные при освоении данной дисциплины, реализуются студентом при выполнении и защите выпускной квалификационной работы, а также – в последующей профессиональной деятельности.

3 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение учебных часов по темам дисциплины и видам занятий

№ темы	Наименование темы (содержательных модулей)	Количество часов				
		Всего	В том числе			
			Лекции	Лабор.	Практ.	СР
1	Цели и задачи курса. Системы счисления. Способы представления целых и дробных чисел в различных системах счисления	13	3	3	3	4
2	Арифметические операции сложения и вычитания чисел с фиксированной запятой	14	3	3	3	5
3	Суммирующие и вычитающие схемы. АЛУ для сложения и вычитания чисел с фиксированной запятой. Сдвиговые операции	14	3	3	3	5
4	Структура арифметических устройств для выполнения операций умножения чисел со знаком	14	3	3	3	5
5	Структура арифметических устройств для выполнения операции деления целых чисел	20	5	5	5	5
Контактная работа (дополнительная)		7				
Курсовой проект		27				27
Итого по видам занятий		108	17	17	17	51
Контроль		36				
ИТОГО		**144**				

Формирование компетенций в результате освоения тем дисциплины

Компетенции	Темы дисциплины, нацеленные на формирование компетенции
ПК-2	Темы 1, 4, 5,
ПК-6	Темы 2, 3
УК-1	Темы 1, 2, 3, 4, 5
УК-6	Темы 2, 3, 4, 5

3.2 Лекции

Тема 1. Цели и задачи курса. Системы счисления. Способы представления целых и дробных чисел в различных системах счисления.

Содержание темы 1:

Цель и задачи дисциплины. Изображения чисел. Системы счисления. Критерии выбора основания системы счисления. Перевод целых чисел из системы счисления с основанием k в десятичную систему. Перевод дробных чисел из системы счисления с основанием k в десятичную систему. Перевод целых чисел из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием k. Перевод дробных чисел из десятичной системы счисления в систему счисления с основанием k. Перевод чисел, минуя десятичную систему счисления.

Литература к теме 1: [1, 2, 6, 7].

Тема 2. Арифметические операции сложения и вычитания чисел с фиксированной запятой.

Содержание темы 2:

Указание положения запятой. Фиксированная и плавающая запятая. Представление положительных и отрицательных чисел в операционном автомате (прямой код; обратный код; дополнительный код). Операции сложения и вычитания чисел со знаком в формате с фиксированной запятой. Определение переполнения разрядной сетки при сложении чисел с фиксированной запятой.

Литература к теме 2: [2, 3, 5].

Тема 3. Суммирующие и вычитающие схемы. АЛУ для сложения и вычитания чисел с фиксированной запятой. Сдвиговые операции.

Содержание темы 3:

Одноразрядные суммирующие схемы (четвертьсумматор; полусумматор; сумматор). Многоразрядные суммирующие схемы (последовательный сумматор; параллельный сумматор). Схемы сложения и вычитания двоичных чисел (пересылка данных; суммирование, инкремент и декремент; сдвиг и инвертирование; графические схемы микроалгоритмов; операционные схемы). Сдвиги машинных чисел.

Литература к теме 3: [2, 3, 4, 5, 6].

Тема 4. Структура арифметических устройств для выполнения операций умножения чисел со знаком.

Содержание темы 4:

Общие сведения об умножении чисел. Методы умножения двоичных чисел без знака (умножение по методу А; умножение по методу Б; умножение по методу В; умножение по методу Г). Алгоритмы умножения чисел с фиксированной запятой в прямом коде. Алгоритмы умножения чисел с фиксированной запятой в дополнительном коде (умножение по методу А; умножение по методу Б; умножение по методу В; умножение по методу Г).

Литература к теме 4: [3, 6, 7].

Тема 5. Структура арифметических устройств для выполнения операции деления целых чисел.

Содержание темы 5:

Общие сведения о делении чисел. Методы деления двоичных чисел в

формате ПК (деление по методу А1; деление по методу А2; деление по методу Б1; деление по методу Б2). Методы деления двоичных чисел в формате ДК (деление по методу А2 без восстановления остатка; деление по методу Б2 без восстановления остатка).

Литература к теме 5: [5, 7].

3.3 Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн.	Литература
1	Синтез многоразрядных суммирующих компонентов	2	[1, 8, 9, 10]
2	Разработка комбинационно-логических блоков (управляемый инвертор, схема переполнения разрядной сетки, схема обнаружения направления переполнения, схема модификации кодов)	4	[1, 8, 9, 10]
3	Синтез и моделирование операционного узла, реализующего сложение чисел с фиксированной запятой	5	[1, 8, 9, 10]
4	Синтез и моделирование операционного узла, реализующего умножение и деление чисел с фиксированной запятой	6	[1, 8, 9, 10]
ИТОГО:		**17**	

3.4 Лабораторные работы

№ п/п	Тема занятия	Объем, час. очн	Литература
1	Системы счисления. Способы представления целых и дробных чисел в различных системах счисления	4	[1, 8, 9]
2	Арифметические операции сложения и вычитания чисел с фиксированной запятой	5	[2, 8, 9]
3	Исследование алгоритмов умножения двоичных чисел в формате с фиксированной запятой, заданных в дополнительном коде	4	[2, 8, 9]
4	Исследование алгоритмов Деления двоичных чисел в формате с фиксированной запятой	4	[1, 8, 9]
ИТОГО:		**17**	

3.5 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн
1	Изучение лекционного материала	8
2	Подготовка к практическим занятиям	8
3	Подготовка к лабораторным занятиям	8

№ п/п	Виды самостоятельной работы студента	Объем, час. очн
4	Выполнение курсового проекта	27
5	Выполнение индивидуального задания	0
ИТОГО:		**51**

3.6 Курсовой проект (работа), индивидуальное задание

Тематика курсового проекта связана с особенностями дисциплины «Арифметико-логические основы цифровых автоматов» [3, 6, 7] и касается разработки функционального алгоритма операционного автомата, синтеза управляющих автоматов с жесткой и программируемой логикой, разработки функциональной схемы автомата с жесткой и программируемой логикой, оценки основных технических характеристик автоматов. Курсовой проект имеет общую для всех студентов тему «Синтез управляющих автоматов», техническое задание оформляется в соответствии с полученным вариантом, где определяются следующие параметры: элементный базис, тип триггера, тип управляющего автомата с жесткой и программируемой логикой, тип операционного автомата и номера частей для вычисления главной функции. Оформление технического задания производится не позднее второй недели семестра. Срок предоставления выполненного проекта для проверки на кафедру – 14-ая неделя семестра. Связь с преподавателем при дистанционной форме обучения выполняется через сайт кафедры, телеграмм-канал и электронную почту.

Учебным планом индивидуальное задание не запланировано.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;

- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой производственный опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по быстроте и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Вопросы к экзамену и пример экзаменационного билета

Вопросы к экзамену:

1. Определение системы счисления. Принципы формирования позиционной системы счисления. Критерии выбора основания позиционной системы счисления. Влияние оборудования и скорости выполнения операций на выбор основания системы счисления.
2. Алгоритм для перевода целых чисел из системы счисления с основанием k в десятичную систему счисления ($k \to 10$). Привести пример.
3. Алгоритм перевода дробных чисел из системы счисления с основанием k в десятичную систему счисления. Привести пример.
4. Перевод целых чисел из десятичной системы в систему счисления с основанием k. Привести пример.
5. Перевод дробных чисел из десятичной системы в систему счисления с основанием k. Привести пример.
6. Особенности записи целых и дробных двоичных чисел с фиксированной запятой (ФЗ). Диапазоны представления целых и дробных чисел с ФЗ. Достоинства и недостатки представления чисел в форматах с ФЗ.
7. Представление положительных и отрицательных чисел. Формирование знака числа. Прямой код числа. Достоинства и недостатки представления чисел в прямом коде. Пример формирования ПК (математическая модель).
8. Обратный код числа. Достоинства и недостатки представления чисел в обратном коде. Примеры перевода ПК в ОК (математическая модель).
9. Дополнительный код числа. Достоинства и недостатки представления чисел в дополнительном коде. Примеры перевода ПК в ДК (математическая модель).
10. Правила операций сложения и вычитания чисел, заданных в ДК и ОК. Привести пример.

11. Определение переполнения разрядной сетки при сложении чисел с фиксированной запятой. Модифицированные коды для фиксации переполнения разрядной сетки чисел с фиксированной запятой.
12. Определение и назначение суммирующих схем. Классификация сумматоров по различным признакам.
13. Четвертьсумматор. Таблица истинности, уравнения, и УГО четвертьсумматора. Реализация в базисе И-НЕ.
14. Четвертьсумматор. Основные зависимости, таблица истинности и УГО четвертьсумматора. Реализация в базисе ИЛИ-НЕ.
15. Полусумматор. Уравнение, таблица истинности и УГО и логическая схема полусумматора.
16. Полный одноразрядный сумматор. Уравнение, таблица истинности и УГО и логическая полного одноразрядного сумматора.
17. Последовательный многоразрядный сумматор. Схема и принцип работы последовательного n-разрядного сумматора. Быстродействие последовательного сумматора.
18. Параллельный многоразрядный сумматор. Схема, принцип работы и УГО параллельного n-разрядного сумматора. Быстродействие параллельного сумматора.
19. Понятие логического и арифметического сдвига машинных чисел. Арифметический сдвиг чисел, представленных в ПК, ДК и ОК.
20. Особенности реализации алгоритмов умножения чисел с фиксированной запятой в ПК и ДК. Основная идея умножения с коррекцией результата в случае отрицательного множителя для чисел в ДК.
21. Формальное описание и пошаговый алгоритм умножения по методу А в ПК. Упрощенная схема операционного устройства, реализующего алгоритм А.
22. Формальное описание и пошаговый алгоритм умножения по методу Б в ПК. Упрощенная схема операционного устройства, реализующего алгоритм Б.
23. Формальное описание и пошаговый алгоритм умножения по методу В в ПК. Упрощенная схема операционного устройства, реализующего алгоритм В.
24. Формальное описание и пошаговый алгоритм умножения по методу Г в ПК. Упрощенная схема операционного устройства, реализующего алгоритм Г.
25. Умножение по методу А чисел с фиксированной запятой, заданных в ДК. Упрощенная схема операционного устройства, реализующего алгоритм А.
26. Умножение по методу Б чисел с фиксированной запятой, заданных в ДК. Упрощенная схема операционного устройства, реализующего алгоритм Б.
27. Умножение по методу В чисел с фиксированной запятой, заданных в ДК. Упрощенная схема операционного устройства, реализующего алгоритм В.
28. Умножение по методу Г чисел с фиксированной запятой, заданных в ДК. Упрощенная схема операционного устройства, реализующего алгоритм Г.
29. Методы (алгоритмы) деления двоичных чисел. Особенности выполнения алгоритмов деления чисел в формате с фиксированной запятой, заданных в ПК и ДК.
30. Пошаговый алгоритм А1 и основные соотношения для деления чисел с фиксированной запятой, заданных в ПК.

31. Пошаговый алгоритм А2 и основные соотношения для деления чисел с фиксированной запятой, заданных в ПК.
32. Пошаговый алгоритм Б1 и основные соотношения для деления чисел с фиксированной запятой, заданных в ПК.
33. Пошаговый алгоритм Б2 и основные соотношения для деления чисел с фиксированной запятой, заданных в ПК.
34. Основные соотношения и алгоритм деления по методу А2 чисел с фиксированной запятой, заданных в ДК.
35. Основные соотношения и алгоритма деления по методу Б2 чисел с фиксированной запятой, заданных в ДК.

Пример экзаменационного билета:

ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Программа подготовки: бакалавриат

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль: системное программирование

Семестр: 3

Учебная дисциплина: Арифметико-логические основы цифровых автоматов

БИЛЕТ № 1

1. Особенности записи целых и дробных двоичных чисел с фиксированной запятой (ФЗ). Диапазоны представления целых и дробных чисел с ФЗ. Достоинства и недостатки представления чисел в форматах с ФЗ.
2. Понятие логического и арифметического сдвига машинных чисел. Арифметический сдвиг чисел, представленных в ПК, ДК и ОК.
3. Умножение по методу Б чисел с фиксированной запятой, заданных в ДК.
4. Выполнить сложение и вычитание чисел с фиксированной запятой А и В, заданных в ОК. Формат чисел: $n = 6$ (модуль числа). Использовать только операцию сложения. В случае переполнения разрядной сетки, зафиксировать переполнение и указать его направление (положительное или отрицательное), либо показать, что переполнение отсутствует. Исходные данные: $A_{10} = -14$, $B_{10} = 25$.
5. Выполнить умножение чисел с фиксированной запятой А и В, заданных в ДК. Формат чисел: $n = 5$ (модуль числа). Метод умножения: А. Построить сокращенную схему операционного устройства, реализующую умножение чисел по заданному методу. Привести ГСА для данного устройства. Выполнить проверку результата в 10 с/с. Исходные данные: $A_{ДК} = 0.10110'$, $B_{ДК} = 1.11011'$.

Утверждено на заседании кафедры технологии и техники бурения скважин,
протокол № __ от __.__.20__ г.

Зав. кафедрой Аноприенко А. Я. Экзаменатор Аноприенко А. Я.

КРИТЕРИИ
оценивания экзаменационной работы
по дисциплине «Арифметико-логические основы цифровых автоматов»
для обучающихся по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (профиль – системное программирование)

Экзамен проводится письменно по билетам. Билет содержит 5 вопросов, каждый из которых требует конкретного ответа. При необходимости отвечающий должен сопроводить написанное поясняющей схемой (рисунком), либо приведение ГСА или описание функционального блока.

Вопросы охватывают теоретическую часть курса, а также требуют демонстрации практических навыков, полученных студентом в ходе практических занятий и лабораторных работ.

Правильный ответ на вопрос оценивается в десять баллов. Если ответ не полный, то он оценивается в пять баллов. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос обучающийся получает ноль баллов. Полученные баллы за ответы на вопросы билета суммируются и с учётом результатов текущего контроля работы студента выводится итоговая оценка по 100-балльной шкале.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ESTS.

Утверждено на заседании кафедры компьютерной инженерии,
протокол № ___ от __.___.20___ г.
Заведующий кафедрой _____ Аноприенко А. Я.

4.3 Критерии оценивания

Оценивание уровня освоения студентом учебного материала дисциплины «Интернет-технологии» производится в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации (семестрового контроля).

Текущий контроль знаний студента очной формы обучения осуществляется по результатам лабораторных работ, выполнения индивидуального задания.

Выполнение лабораторных работ с защитой отчёта, выполнение индивидуального задания (контрольной работы), предусмотренных рабочей программой дисциплины, является необходимым условием допуска студента к экзамену.

Распределение баллов текущего контроля работы студента на протяжении семестра приведено в таблице 1.

Таблица 1 – Распределение баллов текущего контроля

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
Для студентов очной формы обучения		
Отчёт по лабораторной работе	**2**	Задание выполнено правильно, приведенные результаты обоснованы, выполнен анализ

Форма контроля	Возможное количество баллов	Примечание
		полученного результата
	1	Задание выполнено в целом правильно, проектные решения не всегда обоснованы, возникли трудности в объяснении полученных результатов
Итого по лабораторным работам (максимально возможное)	**34**	Из расчёта 17 аудиторных занятий для проведения лабораторных работ. Оценивается каждое занятие.
Выполнение практического задания	**16**	При выполнении задания приняты правильные решения, изложение материала аргументированное, последовательное, работа оформлена грамотно
	8	Задание выполнено в целом правильно, приведенные решения не всегда обоснованы, имеются замечанию по оформлению работы
ИТОГО:	**50**	Максимально возможное

Промежуточная аттестация по результатам освоения дисциплины в семестре проводится в форме семестрового экзамена. Форма проведения экзамена – письменная. Экзаменационный билет включает в себя 5 теоретических вопросов. При оценивании студента на экзамене преподаватель руководствуется критериями, приведенными в таблице 2.

Максимальное количество баллов за ответ на вопрос экзаменационного билета засчитывается студенту в случае, если ответ подтверждает владение студентом знаниями в полном объеме учебной программы, материал изложен в логической последовательности с выделением главного, содержит точные формулировки, сопровождается иллюстрирующими схемами и рисунками (при необходимости).

В случае если ответ на вопрос не в полной мере отвечает приведенным требованиям, студенту засчитывается количество баллов, равное 5. При отсутствии правильного ответа на поставленный вопрос студент получает 0 баллов.

Таблица 2 – Распределение баллов по семестровому экзамену

Форма контроля		Максимально возможное количество баллов
Ответ на вопросы экзаменационного билета	вопрос 1	10
	вопрос 2	10
	вопрос 3	10
	вопрос 4	10
	вопрос 5	10
ИТОГО:		**50**

Итоговая оценка определяется путем суммирования количества баллов по результатам текущего контроля и количества баллов по результатам семестрового экзамена. **Максимально возможное количество баллов – 100**.

Полученная оценка по 100-балльной шкале определяет оценку по государственной шкале и шкале ECTS:

Сумма баллов по 100-бальной шкале	Оценка по шкале ECTS	Оценка по государственной шкале
90-100	A	Отлично
80-89	B	Хорошо
75-79	C	
70-74	D	Удовлетворительно
60-69	E	
35-59	FX	Неудовлетворительно
0-34	F*	

* – с обязательным повторным изучением дисциплины.

4.4 Пример текущего опроса на лабораторных работах

На примере темы «Системы счисления. Способы представления целых и дробных чисел в различных системах счисления»:

1. Определение системы счисления. Принципы формирования позиционной и непозиционной систем счисления.
2. Особенности аддитивной и мультипликативной систем счисления. Приведите примеры таких систем.
3. Что такое код числа, номер разряда и диапазон представления чисел?
4. Системы счисления с естественным и искусственным порядком весов.
5. Перечислите и поясните требования, выдвигаемые к системам счисления.
6. Каноническая система счисления. Дайте определения симметричной, смещенной и кососимметрической канонической системы счисления.
7. Перечислите и поясните критерии выбора основания системы счисления.
8. Как количество оборудования в машине может повлиять на выбор основания системы счисления?
9. Как скорость выполнения операций влияет на выбор основания системы счисления?

Ответы на вопросы входного контроля учитываются преподавателем в результатах текущего контроля работы студента.

4.5 Курсовое проектирование

Общая оценка студента за выполнение курсового проекта складывается из трех частей:

- оценки за соответствие работы предъявляемым формальным требованиям (оформлению);
- оценки за полноту и качество выполнения задания;
- оценки за защиту.

Результирующая оценка выставляется в соответствии с таблицей:

Оценка	Критерий
Отлично	Работа выполнена в полном объёме; отличается глубиной проработки всех разделов содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач, сформулированных в задании; на все вопросы дает правильные и обоснованные ответы, убедительно защищает свою точку зрения.
Хорошо	Работа выполнена в полном объёме; проработаны все разделы содержательной части, оформлена с соблюдением установленных правил; студент твердо владеет теоретическим материалом, может применять его самостоятельно или по указанию преподавателя; на большинство вопросов даны правильные ответы, защищает свою точку зрения достаточно обоснованно.
Удовлетворительно	Работа выполнена в основном правильно, но без проработки некоторых разделов; студент усвоил только основные разделы материала и по указанию преподавателя (не самостоятельно) применяет его практически; на вопросы отвечает неуверенно или допускает ошибки, неуверенно защищает свою точку зрения.
Неудовлетворительно	Студент не может защитить свои решения, допускает грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них.

Положительная оценка выставляется в ведомость и зачетную книжку. Студент, получивший неудовлетворительную оценку, должен доработать курсовой проект. В этом случае изменение темы не допускается.

5 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

I Основная литература

1. Горюшкин, А. П. Математическая логика и теория алгоритмов : учебник / А. П. Горюшкин. — Саратов : Вузовское образование, 2022. — 499 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/117296.html (дата обращения: 06.12.2022). — DOI:

https://doi.org/10.23682/117296.

2. Гуров, В. В. Логические и арифметические основы и принципы работы ЭВМ : учебное пособие / В. В. Гуров, В. О. Чуканов. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 166 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/102018.html (дата обращения: 22.09.2022).

3. Митрошин, В. Н. Схемотехника цифровых устройств : учебное пособие / В. Н. Митрошин, А. Г. Мандра, Г. Н. Рогачев. — 3-е изд. — Самара : Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019. — 118 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/111423.html (дата обращения: 06.12.2022).

II Дополнительная литература

4. Прокопенко, Н. Ю. Математическая логика и булевы функции : учебно-методическое пособие / Н. Ю. Прокопенко. — Нижний Новгород : Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2021. — 108 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/122880.html (дата обращения: 06.12.2022).

5. Афанасьев, С. Г. Математическая логика : учебное пособие / С. Г. Афанасьев. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 82 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/103656.html (дата обращения: 06.12.2022).

6. Уваров, С. С. Проектирование управляющих цифровых устройств : учебно-методическое пособие / С. С. Уваров, А. В. Ваганов. — Москва : Российский университет транспорта (МИИТ), 2020. — 63 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115979.html (дата обращения: 06.12.2022).

7. Постников, А. И. Прикладная теория цифровых автоматов : учебное пособие / А. И. Постников, О. В. Непомнящий, Л. В. Макуха. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 206 с. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/84091.html (дата обращения: 06.12.2022).

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

8. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Арифметико-логические основы цифровых автоматов» [Электронный ресурс] : для обучающихся по образовательной программе «бакалавриат» направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» всех форм

обучения. Ч. 1 / ГОУВПО "ДОННТУ", Фак. интеллект. систем и программир., Каф. комп. инженерии ; [сост. С. В. Иваница]. — 1 Мб. — Донецк : ГОУВПО «ДОННТУ», 2021. — 1 файл. — Систем. требования: Acrobat Reader. — URL: http://ed.donntu.ru/books/21/m6991.pdf (дата обращения 06.12.2022).

9. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Арифметико-логические основы цифровых автоматов» [Электронный ресурс] : для обучающихся по образовательной программе «бакалавриат» направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения. Ч. 2 / ГОУВПО «ДОННТУ», Фак. интеллект. систем и программир., Каф. комп. инженерии ; [сост. С. В. Иваница]. — 1 Мб. — Донецк : ГОУВПО «ДОННТУ», 2021. — 1 файл. — Систем. требования: Acrobat Reader. — URL: http://ed.donntu.ru/books/21/m6992.pdf (дата обращения 06.12.2022).

10. Методические указания к самостоятельной работе по дисциплине «Арифметико-логические основы цифровых автоматов» [Электронный ресурс] : для обучающихся по образовательной программе «бакалавриат» направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» всех форм обучения / ГОУВПО «ДОННТУ», Фак. интеллект. систем и программир., Каф. комп. инженерии ; [сост. С. В. Иваница]. — 2 Мб. — Донецк : ГОУВПО «ДОННТУ», 2021. — 1 файл. — Систем. требования: Acrobat Reader. — URL: http://ed.donntu.ru/books/21/m6990.pdf (дата обращения 06.12.2022).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – http://donntu.ru/library.

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Лекционные занятия:

Учебная аудитория № 8.705 учебный корпус 8 для проведения занятий лекционного, лабораторного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мультимедийное оборудование:, специализированная мебель: доска аудиторная, парты, компьютер: Intel Pentium 4 2,4 GHz, Asus P4P800 SE, Socket 478, AGP-8x, 1024 Mb DDR I (256 x 4), 80 Gb IDE, NV GF4 MX440 AGP-8x,64 Mb, Windows XP SP3, монитор TFT (Samsung 740N, 1280 x 1024).

7.2 Лабораторные занятия:

Учебная аудитория №4.019 учебный корпус 4 для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Используется специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические и компьютерное оборудование с установленной ОС Windows XP 32bit SP3. Intel Atom D410, 1.66GHz, 1,00ГБ Single-Channel DDR3, ASRock AD410PV (CPUSocket), Intel Graphics Media Accelerator 3150 (ASRock), Hanns-G HZ194A (1366x768@60Hz), 149GB Western Digital WDC WD1600AAJS-00V4A0 (SATA)

3GB USB 2.0 USB Flash Drive USB Device (USB), Realtek PCIe GBE Family Controller - Teefer2 Miniport. LibreOffice 5.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0), Mozilla Firefox лицензия GNU GPL и GNU LGPL, Notepad++ лицензия GNU GPL 2.

Учебная аудитория №4.020 учебный корпус 4 для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Используется специализированная мебель: доска аудиторная, столы аудиторные, стулья ученические и компьютерное оборудование с установленной ОС Linux Ubuntu 16.04 (лицензия GNULGPLv3), Сервер IntelXeon 2.4 GHz/2Gb/120Gb 15 ПК (терминалы): Pentium III, 600, 19" COMPAQ V900, 8.4+40, 256, 3Com XL 10/100 PCI TX, MGA-G200 APG. Linux Ubuntu 16.04 (лицензия GNULGPLv3), LibreOffice 5.2.2 (лицензия GNULGPLv3+ и MPL2.0), Mozilla Firefox лицензия GNU GPL и GNU LGPL, Kate лицензия GNU GPL и GNU LGPL.

7.3 Самостоятельная работа:

Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС-Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux – лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox – лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) – лицензия GNU GPL.