


ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО РЫБОЛОВСТВУ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий, экономики и управления

Кафедра «Системы управления»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФИТЭУ

 /И.А. Рычка/

«31» января 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Арифметические основы ЭВМ»

Направление подготовки:
27.03.04 «Управление в технических системах»
(уровень бакалавриата)

профиль:
«Управление и информатика в технических системах»

Петропавловск-Камчатский
2024

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» студентов очной и заочной форм обучения, профиль «Управление и информатика в технических системах» и учебного плана ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

Составитель рабочей программы

Доцент кафедры «Системы управления»

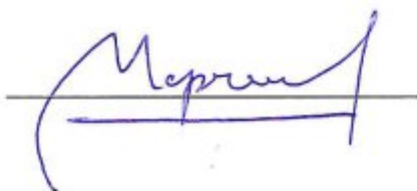


Груднев С.Ю.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Системы управления»

Протокол №6 от «31» января 2024 года.

«31» января 2024 г.



Заведующий кафедрой
«Системы управления»
А.А. Марченко

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины «Арифметические основы ЭВМ» является формирование у студентов специальных знаний в области машинной арифметики и логики и выработка практических навыков по применению машинной арифметики и логики при реализации арифметических и логических устройств ЦВМ, в моделировании и программировании.

Основные задачи дисциплины:

- 1) сформировать знания, умения и навыки, позволяющие проводить самостоятельный анализ логических схем и арифметических устройств, как изучаемых в настоящей дисциплине, так и находящихся за ее рамками,
- 2) ознакомить студентов с возможностями моделирования рассматриваемых устройств на базе применения средств схемотехнического моделирования.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения дисциплины у студента должны быть сформированы следующие профессиональные компетенции:

– Способен разрабатывать информационное обеспечение АСУП (ПК-3).

Наименование компетенции при изучении дисциплины, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

Код компетенции	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения ПК	Планируемый результат обучения по дисциплине	Код показателя освоения
ПК-3	Способен разрабатывать информационное обеспечение АСУП	ИД-1 _{ПК-3} Знает	Знать: – прикладные компьютерные программы для разработки технологических схем обработки информации и для оформления моделей данных; – оформления моделей данных; – технологии синхронизации информации в различных базах данных ; – язык структурированных запросов систем управления базами данных .	З(ПК-3)1
		ИД-2 _{ПК-3} Знает		
		ИД-3 _{ПК-3} Умеет	Уметь: ☑ использовать прикладные компьютерные программы для разработки технологических схем обработки информации; ☑ оформления моделей данных АСУП; ☑ использовать прикладные программы управления проектами для разработки планов информационного обеспечения АСУП.	У(ПК-3)1
		ИД-4 _{ПК-3} Умеет		
			Владеть: ☑ навыками разработки проектной документации устройств вычислительной техники в соответствии с	В(ПК-3)1

		проектами для разработки планов информационного обеспечения АСУП.	имеющимися стандартами и техническими условиями; <input checked="" type="checkbox"/> навыками проверки проектной документации и чертежей устройств вычислительной техники с помощью современных эмулирующих систем; <input checked="" type="checkbox"/> навыками проверки работоспособности разработанного элемента и устройства вычислительных машин и систем.	
--	--	---	---	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Арифметические основы ЭВМ» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Тематический план дисциплины для студентов очной формы обучения

Таблица 2 – Тематический план дисциплины (очная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная Работа студента	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы	СРП			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема №1: История арифметики	4	2	2	–	–	–	2	вопросы для самоконтроля	–
Тема №2: Представление чисел в ЭВМ	9	6	2	2	4	–	3		
Тема №3: Сложение целых чисел	8	6	2	2	4	–	2	вопросы для самоконтроля, вопросы, выносимые на рассмотрение	–
Тема №4: Вычитание целых чисел	6	4	–	2	4	–	2	вопросы, выносимые на рассмотрение	–
Тема №5: Операция умножения целых чисел и принципы ее реализации в ЭВМ	10	8	2	4	5	–	2	вопросы для самоконтроля	–
Тема №6: Операция целочисленного деления и способы ее реализации в ЭВМ	7	5	2	–	–	–	2	вопросы для самоконтроля	–
Тема №7: Операции сложения и вычитания чисел с плавающей запятой	6	4	2	2	–	–	2	вопросы для самоконтроля	–
Тема №8: Умножение чисел с плавающей запятой	6	4	–	2	–	–	2	вопросы, выносимые на	–

								рассмотрение	
Тема №9: Деление чисел с плавающей запятой	10	8	3	3	-	-	2		-
Тема №10: Основы десятичной арифметики	6	4	2	-	-	-	2		-
зачет								опрос	-
Всего	72	51	17	17	17	0	21		-

4.2. Тематический план дисциплины для студентов заочной формы обучения

Таблица 3 – Тематический план дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов и тем	Всего часов	Контактная работа	Контактная работа по видам учебных занятий				Самостоятельная Работа студента	Формы текущего контроля	Итоговый контроль знаний по дисциплине
			Лекции	Семинары (практические занятия)	Лабораторные работы	СРП			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тема №1: История арифметики	4	1	-	-	-	-	3	вопросы для самоконтроля	-
Тема №2: Представление чисел в ЭВМ	9	1	-	-	-	-	8		
Тема №3: Сложение целых чисел	8	-	-	-	-	-	8	вопросы для самоконтроля, вопросы, выносимые на рассмотрение	-
Тема №4: Вычитание целых чисел	6	-	-	2	-	-	6	вопросы, выносимые на рассмотрение	-
Тема №5: Операция умножения целых чисел и принципы ее реализации в ЭВМ	10	-	-	-	-	-	10	вопросы для самоконтроля	-
Тема №6: Операция целочисленного деления и способы ее реализации в ЭВМ	7	1	2	-	-	-	6		-
Тема №7: Операции сложения и вычитания чисел с плавающей запятой	6	-	-	-	-	-	6	вопросы для самоконтроля	-
Тема №8: Умножение чисел с плавающей запятой	6	1	-	-	-	-	5	вопросы, выносимые на рассмотрение	-
Тема №9: Деление чисел с плавающей запятой	10	1	-	-	-	-	9	вопросы для самоконтроля	-
Тема №10: Основы десятичной арифметики	6	1	-	-	-	-	5	вопросы для самоконтроля	-
зачет									4
Всего	72	6	2	2	2	0	62		4

4.3. Содержание дисциплины

Тема 1. История арифметики

Лекция

Возникновение арифметики, Десятичная арифметика и расширение понятия числа, Обоснования арифметики, История арифметики в России.

Практические занятия

Практическое занятие:

1. Представление графических данных

Тема 2. Представление чисел в ЭВМ

Лекция

Классификация данных, используемых в ЭВМ, Двоичные числа с фиксированной запятой, Знаковые и беззнаковые числа, Числа с плавающей запятой, стандарт IEEE 754, Представление чисел с плавающей запятой

Лабораторные работы

Лабораторная работа №1. Исследование чисел с плавающей запятой в различных форматах.

Практические занятия

Практическое занятие на темы:

1. Гарвардская архитектура ЭВМ
2. Построение комбинационных схем по заданной таблице истинности

Тема 3. Сложение целых чисел

Лекция

Сложение целых чисел выполняется в байтном формате регистр флагов.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №2. Исследование процесса сложения целых чисел

Практические занятия

Практическое занятие:

1. Построение многоступенчатых дешифраторов.
2. Построение схем с использованием компаратора.
3. Построение таблицы работы и временных диаграмм синхронного одноканального RS-триггера. Использование триггеров в современных ЭВМ.
4. Регистры последовательного действия (сдвигающие регистры).

Тема 4. Вычитание целых чисел

Лекция

Вычитание целых знаковых чисел производится в байтном формате.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №3. Исследование процесса вычитания целых чисел

Практические занятия

Практическое занятие:

1. Выполнение арифметических операций с использованием умножения и деления

Тема 5. Операция умножения целых чисел и принципы ее реализации в ЭВМ

Лекция

Особенности операции умножения целых чисел, Особенности реализации операции умножения в ЭВМ, Способы (схемы) реализации умножения в ЭВМ, Анализ схем.

Лабораторные работы

Лабораторная работа №4. Исследование процесса умножения целых чисел

Практические занятия

Практическое занятие:

1. Машинные команды процессора i8086.
2. Способы адресации к операндам.

Тема 6. Операция целочисленного деления и способы ее реализации в ЭВМ

Лекция

Особенности операции двоичного деления, Особенности реализации целочисленного деления в ЭВМ, Обоснование метода целочисленного деления, Деление беззнаковых целых чисел, Возможные модернизации метода деления, Деление знаковых чисел, Основные особенности метода деления в прямых кодах, Обоснование метода проверки корректности деления, Основные особенности метода деления в дополнительных кодах.

Практические занятия

Практическое занятие:

1. Методы повышения производительности в многопроцессорных и многоядерных системах

Тема 7. Операции сложения и вычитания чисел с плавающей запятой

Лекция

Особые случаи при выполнении операции умножения, Методы ускорения операции умножения, Ускоренное умножение на 2 разряда множителя, Метод ускоренного умножения на 4 разряда множителя.

Практические занятия

Практическое занятие:

1. Элементы памяти ОЗУ, ПЗУ, ППЗУ.

2. Принципы работы кэш-памяти.

Тема 8. Умножение чисел с плавающей запятой

Лекция

Особые случаи при выполнении операции умножения, Методы ускорения операции умножения, Ускоренное умножение на 2 разряда множителя, Метод ускоренного умножения на 4 разряда множителя.

Практические занятия

Практическое занятие:

1. Оценка производительности микроконтроллеров.

Тема 9. Деление чисел с плавающей запятой

Лекция

Особенности операции деления мантисс.

Практические занятия

Практическое занятие:

1. Сравнительные характеристики современных микроконтроллеров

Тема 10. Основы десятичной арифметики

Лекция

Десятичные числа, Обоснование необходимости использования в ЭВМ десятичной арифметики наряду с двоичной, Основные идеи десятичного беззнакового сложения, Сложение десятичных чисел, Операция беззнакового десятичного сложения, Операция знакового десятичного сложения.

Практические занятия

Практическое занятие:

1. Оценка производительности микроконтроллеров

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Арифметические основы ЭВМ» является важной составляющей частью подготовки студентов по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» и выполняется в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) и учебным планом КамчатГТУ.

Самостоятельная работа студентов ставит своей целью:

1. Развитие навыков ведения самостоятельной работы;
2. Приобретение опыта систематизации полученных результатов исследований, формулировку новых выводов и предложений как результатов выполнения работы;
3. Развитие умения использовать научно-техническую литературу и нормативно-методические материалы в практической деятельности;
4. Приобретение опыта публичной защиты результатов самостоятельной работы.

Внеаудиторная самостоятельная работа при изучении курса включает в себя следующие виды работ:

- ☒ проработка (изучение) материалов лекций;
- ☒ чтение и проработка рекомендованной основной и дополнительной литературы;
- ☒ подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам;
- ☒ поиск и проработка материалов из Интернет-ресурсов, периодической печати;
- ☒ подготовка к текущему и итоговому (промежуточная аттестация) контролю знаний по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Арифметические основы ЭВМ» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- ☒ перечень компетенций, с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- ☒ описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- ☒ типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- ☒ методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Примерный перечень вопросов к промежуточной аттестации

1. Возникновение арифметики
2. Десятичная арифметика и расширение понятия числа
3. Обоснования арифметики
4. История арифметики в России
5. Классификация данных, используемых в ЭВМ
6. Двоичные числа с фиксированной запятой
7. Знаковые и беззнаковые числа
8. Числа с плавающей запятой, стандарт IEEE 754
9. Представление чисел с плавающей запятой
10. Регистр флагов
11. Особенности операции умножения целых чисел
12. Особенности реализации операции умножения в ЭВМ
13. Способы (схемы) реализации умножения в ЭВМ
14. Анализ схем
15. Особенности операции двоичного деления
16. Особенности реализации целочисленного деления в ЭВМ
17. Обоснование метода целочисленного деления
18. Деление беззнаковых целых чисел
19. Возможные модернизации метода деления
20. Деление знаковых чисел
21. Основные особенности метода деления в прямых кодах
22. Обоснование метода проверки корректности деления
23. Основные особенности метода деления в дополнительных кодах
24. Особые случаи при выполнении операции умножения

25. Методы ускорения операции умножения
26. Ускоренное умножение на 2 разряда множителя
27. Метод ускоренного умножения на 4 разряда множителя
28. Особенности операции деления мантисс
29. Десятичные числа
30. Обоснование необходимости использования в ЭВМ десятичной арифметики наряду с двоичной
31. Основные идеи десятичного беззнакового сложения
32. Сложение десятичных чисел
33. Операция беззнакового десятичного сложения
34. Операция знакового десятичного сложения

7. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная литература

1. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 1 : Учебное пособие для вузов / Новожилов О. П. - Москва : Юрайт, 2021. - 276 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - URL: <https://urait.ru/bcode/474545>. - ISBN 978-5-534-07717-9.
2. Архитектура ЭВМ и систем в 2 ч. Часть 2 : Учебное пособие для вузов / Новожилов О. П. - Москва : Юрайт, 2022. - 246 с. - (Высшее образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - URL: <https://urait.ru/bcode/474546>. - ISBN 978-5-534-07718-6.

7.2. Дополнительная литература

3. ЭВМ и периферийные устройства [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сычев А. Н. - Москва : ТУСУР, 2017. - 131 с. - ISBN 978-5-86889-744-3.
4. Архитектура ЭВМ : Учебное пособие Для СПО / Толстобров А. П. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - 154 с. - (Профессиональное образование). - Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей. - URL: <https://urait.ru/bcode/496216>. - ISBN 978-5-534-13398-1.
5. Вычислительные машины, системы и сети [Электронный ресурс] : учебное пособие / Хабаров С. П., Шилкина М. Л. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2017. - 240 с. - ISBN 978-5-9239-0888-6.
6. Микропроцессорные устройства и системы [Электронный ресурс] / Русанов В. В., Шевелев М. Ю. - Москва : ТУСУР, 2012. - 184 с. - ISBN 978-5-94154-128-7.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>.
2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» [Электронный ресурс]. – Электронные данные – Режим доступа : <http://www.iprbookshop.ru/>.
3. Электронная информационная образовательная среда LMS Moodle [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://lk.kstu.su>.

9. КУРСОВОЙ ПРОЕКТ (РАБОТА)

Выполнение курсовой работы не предусмотрено учебным планом.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Методика преподавания данной дисциплины предполагает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций по отдельным (наиболее сложным) специфическим проблемам дисциплины. Предусмотрена самостоятельная работа студентов, прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации (зачет, экзамен).

Лекции проводятся, как правило, в интерактивной форме с элементами дискуссий, и спорных посылов и утверждений. На лекциях преподаватель знакомит слушателей с основными понятиями и положениями по текущей теме. При проведении лекций используются современные информационные технологии, демонстрационные материалы

Практическое занятие – целенаправленная форма организации педагогического процесса, направленная на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки.

Практические занятия предназначены для углубленного изучения учебных дисциплин и играют важную роль в выработке у студентов умений и навыков применения полученных знаний для решения практических задач совместно с педагогом. Кроме того, они развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания студентов и выступают как средства оперативной обратной связи. Цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности.

Лабораторная работа – это выполнение студентами под руководством преподавателя или по инструкции заданий с применением персонального компьютера.

Лабораторные работы составляют важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся. Они направлены на формирование учебных и профессиональных практических умений. Лабораторные занятия носят систематический характер, регулярно следуя за лекционными занятиями. Лабораторные работы выполняются согласно графику, при этом соблюдается принцип индивидуального выполнения работ (в некоторых случаях – группового).

Проведение лабораторных/практических работ (занятий) включает в себя следующие этапы:

- ☒ постановку темы занятия и определение задач лабораторной/практической работы;
- ☒ определение порядка лабораторной/практической работы или отдельных ее этапов;
- ☒ непосредственное выполнение лабораторной/практической работы студентами с соблюдением техники безопасности;
- ☒ подведение итогов лабораторной/практической работы и формулирование основных выводов.

При подготовке к занятию необходимо обратить внимание на цель занятия, на основные вопросы для подготовки к занятию, на содержание темы занятия. Этапы подготовки к практическому занятию:

- ☒ освежить в памяти теоретические сведения, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы,
- ☒ подобрать необходимую учебную и справочную литературу.

В течение лабораторной/практической работы студенту необходимо выполнить индивидуальные или групповые задания, выданные преподавателем, а затем оформить получившиеся результаты в виде отчёта, который выполняется в соответствии с нижеизложенными указаниями по оформлению письменных отчётов. Помимо этого, студенту необходимо подготовить ответы на примерный перечень вопросов по теме работы.

11. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

11.1 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

- электронные образовательные ресурсы, представленные в п.8 рабочей программы;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование в электронной информационной образовательной среде ФГБОУ ВО «КамчатГТУ».

11.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса:

- операционные системы Astra Linux (или иная операционная система, включенная в реестр отечественного программного обеспечения);
- комплект офисных программ Р-7 Офис (в составе текстового процессора, программы работы с электронными таблицами, программные средства редактирования и демонстрации презентаций);
- программа проверки текстов на предмет заимствования «Антиплагиат»;

11.3 Перечень информационно-справочных систем:

- справочно-правовая система «Гарант»;
- портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (<https://fgosvo.ru>).

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

- для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) занятий, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; для самостоятельной работы обучающихся – учебная аудитория № 7-510 («Лаборатория разработки программного обеспечения микропроцессорной техники», «Кабинет самостоятельной работы студентов»), оборудованная 9 рабочими станциями с доступом к сети «Интернет» и к электронной информационной образовательной среде, с комплектом учебной мебели на 12 посадочных мест (согласно паспорту кабинета);
- доска аудиторная;
- мультимедийное оборудование (компьютер, проектор);