

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Факультет вычислительной математики и кибернетики



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета ВМК МГУ

**И.А.Соколов/**

**2023 г.**

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Наименование дисциплины (модуля):**

**Введение в троичную информатику**

**Уровень высшего образования:**

**бакалавриат**

**Направление подготовки (специальность):**

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**дисциплина относится к вариативной части программы**

**Форма обучения:**

**очная**

---

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки по направлениям 02.03.02, 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

1. Дисциплина относится к базовой части ОПОП ВО

2. Входные требования для освоения дисциплины, предварительные условия отсутствуют

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотношенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, частично формируемые при реализации дисциплины (модуля):

- **ОПК-1.Б** Способность применять и адаптировать существующие математические и компьютерные методы для разработки и реализации алгоритмов решения актуальных задач в области фундаментальной и прикладной математики
- **СПК-Введение в троичную информатику-1.Б** способностью к разработке алгоритмических и программных решений с применением троичной симметричной системы счисления.

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

**Знать:**

1. основные понятия троичной информатики, ее преимущества, соотношение с современными информационными технологиями;
2. технологию структурированного программирования;
3. основные принципы устройства Диалоговой системы структурированного программирования ДССП;
4. базовые понятия трехзначной логики.

**Уметь:**

1. оперировать числами в троичной симметричной системе счисления;
2. формулировать основные особенности троичной симметричной системы счисления;
3. формулировать основные особенности Диалоговой системы структурированного программирования ДССП;
4. составлять программы для Диалоговой системы структурированного программирования ДССП.

**Владеть:**

1. способностью использования основных преимуществ троичной информатики в решении прикладных задач
2. пониманием базовых принципов и преимуществ Диалоговой системы структурированного программирования ДССП

4. Формат обучения: лекции.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 2 з.е., в том числе 24 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 48 академических часов на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)			Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды работ – эссе, реферат, контрольная работа и пр.)
		лекционного занятия*	занятия семинарского типа*	Всего	
1. Тройная симметричная система счисления как основа автоматизации вычислений	10	4		4	6
2. Представление целых чисел в тройной симметричной системе счисления	10	4		4	6
3. Представление чисел с фиксированной запятой в тройной симметричной системе счисления	12	6		6	6
4. Текущий контроль успеваемости: контрольная работа № 1	2	0		0	2
5. Основные характеристики архитектуры ЭВМ "Сетунь" и "Сетунь-70"	10	4		4	6
6. Диалоговая система структурированного программирования ДССП	6	2		2	4
7. Текущий контроль успеваемости: контрольная работа № 2	2	0		0	2
8. Трехзначная логика как основа содержательного рассуждения	10	4		4	6
Промежуточная аттестация: зачет	10	0		0	10
<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>24</b>		<b>24</b>	<b>44</b>

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

<b>Контрольная работа № 1</b>	
<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
<p>1. Без вычислений найдите представление числа <math>-26</math> в троичной симметричной системе счисления.</p> <p>2. Без вычислений установите, чему равна целая часть числа <math>3,6_{10}</math> в троичной симметричной системе счисления.</p> <p>3. Сравните два числа в девятеричном симметричном коде:  <math>\bar{1} \bar{1} 4 2 3 \quad \bar{1} \bar{2} \bar{4} 2 3</math></p> <p>4. Поделите с остатком <math>\bar{1} \bar{1} \bar{1} \bar{1} \bar{1} \bar{1} \bar{1} \bar{1} \bar{1} \bar{1}</math> (<math>20:14</math>) в троичной симметричной системе счисления</p>	<p>1. Без вычислений найдите представление числа <math>-8</math> в троичной симметричной системе счисления.</p> <p>2. Без вычислений установите, чему равна целая часть числа <math>-2,8_{10}</math> в троичной симметричной системе счисления.</p> <p>3. Округлите число в девятеричном симметричном коде до второго знака после запятой:  <math>\bar{1},044444444</math></p> <p>4. Поделите с остатком <math>1 0 \bar{1} \bar{1} : 1 \bar{1} 0</math> (<math>23:6</math>) в троичной симметричной системе счисления</p>
<b>Контрольная работа № 2</b>	
<b>Вариант 1</b>	<b>Вариант 2</b>
<p>1. Напишите на ДССП процедуру, определяющую, попадает ли число <math>X</math> в сегмент <math>[A, B]</math>, находится слева от него, или справа от него. Возвращаемые значения в стеке операндов:  <math>X &lt; A</math> вернуть <math>-1</math>  <math>A \leq X \leq B</math> вернуть <math>0</math>  <math>X &gt; B</math> вернуть <math>1</math>  Значения переменных <math>A</math> и <math>B</math> такие, что <math>A &lt; B</math>.</p> <p>2. Напишите на ДССП процедуру, определяющую <math>N</math>-е число Фибоначчи.</p>	<p>1. Напишите на ДССП процедуру, определяющую, что символ в вершине стека равен 'Q', 'q' или '.'.</p> <p>2. Напишите на ДССП процедуру, определяющую, попадает ли число <math>X</math> в сегмент <math>[A, B]</math>, находится слева от него, или справа от него. Возвращаемые значения в стеке операндов:  <math>X &lt; A</math> вернуть <math>-1</math>  <math>A \leq X \leq B</math> вернуть <math>0</math>  <math>X &gt; B</math> вернуть <math>1</math>  Значения переменных <math>A</math> и <math>B</math> такие, что <math>A &lt; B</math>.</p>

**Вопросы к зачету.**

1. Назовите преимущества троичной симметричной системы.
2. Переведите целое число  $-30$  из десятичной системы счисления в троичной симметричную
3. Переведите число  $-0.4$  из десятичной системы счисления в троичной симметричную
4. Как производится сравнения чисел в симметричных системах счисления? Сравните в девятеричном симметричном коде:  
 $1 1 4 2 3 \quad \bar{1} \bar{2} \bar{4} 2 3$
5. Как производится округление чисел в симметричных системах счисления? Округлите число в девятеричном симметричном коде до второго знака после запятой:  
 $\bar{1}, \bar{4} \bar{4} \bar{4} \bar{4} \bar{4} \bar{4} \bar{4}$

6. Алгоритмы сравнения, сложения, умножения и деления по модулю в троичной симметричной системе счисления.
7. Алгоритм деления в столбик в троичной симметричной системе счисления. Поделите с остатком  $1\bar{1}1\bar{1}1\bar{1}1\bar{1}$  (20:14) в троичной симметричной системе счисления
8. Какая система гирь является оптимальной при условии, что гири можно класть только на одну чашу весов:
- с весами грузов, соответствующими двоичной системе счисления
  - с весами грузов, соответствующими троичной симметричной системе счисления
  - с весами грузов, соответствующими ряду Фибоначчи
9. Назовите особенности ДССП. Какие действия производятся при упоминании префиксной команды в ДССП-программе?
10. Назовите особенности ДССП. Какие действия производятся при упоминании константы в ДССП-программе?
11. Назовите особенности ДССП. Какие действия производятся при упоминании имени переменной в ДССП-программе?

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка	2	3	4	5
<b>РО</b> и соответствующие виды оценочных средств				
<b>Знания</b> <i>Зачет</i>	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> <i>Контрольная работа, зачет</i>	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности нецелесообразного характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> <i>Контрольная работа, зачет</i>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

<b>Соответствие результатов обучения и компетенций, в развитии которых участвует дисциплина (модуль)</b>	
<p>Результаты обучения</p>	<p>Компетенция, с частичным формированием которой связано достижение результата обучения</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. основные понятия троичной информатики, ее преимущества, соотношение с современными информационными технологиями;</li> <li>2. технологию структурированного программирования.</li> </ol> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. способностью использования основных преимуществ троичной информатики в решении прикладных задач;</li> <li>2. пониманием структурированной программы;</li> <li>3. пониманием базовых принципов и преимуществ Диалоговой системы структурированного программирования ДССП и подобных ей систем</li> </ol> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. применять и модифицировать алгоритмы, оперирующие числами в троичной системе счисления;</li> <li>2. составлять структурированные программы.</li> </ol>	<p>ОПК-1.Б</p>
<p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. основные преимущества троичной симметричной системы счисления;</li> <li>3. основные принципы устройства Диалоговой системы структурированного программирования ДССП;</li> <li>4. базовые понятия трехзначной логики.</li> </ol> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. оперировать числами в троичной симметричной системе счисления;</li> <li>2. формулировать основные особенности троичной симметричной системы счисления;</li> <li>3. формулировать основные особенности Диалоговой системы структурированного программирования ДССП;</li> <li>4. составлять программы для Диалоговой системы структурированного программирования ДССП.</li> </ol> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. арифметикой целых чисел в троичной симметричной системе счисления;</li> <li>2. арифметикой чисел с фиксированной запятой в троичной симметричной системе счисления;</li> <li>2. навыками составления программ для Диалоговой системы структурированного программирования ДССП.</li> </ol>	<p>СПК-Введение в троичную информатику-1.Б</p>

## 8. Ресурсное обеспечение:

### Основная литература:

1. Брусенцов Н.П. Заметки о троичной цифровой технике. // Архитектура и программное оснащение цифровых систем. - М.: Изд-во Моск. ун-та, 1984. С.114-123.
2. Кнут Д. Искусство программирования для ЭВМ. Получисленные алгоритмы. Т.2. - М.: МИР, 1977. С.218.
3. Брусенцов Н.П., Захаров В.Б., Руднев И.А., Сидоров С.А., Чанышев Н.А. Развиваемый адаптивный язык РАЯ диалоговой системы программирования ДССП. Учебное пособие. - М.: Издательство Моск. ун-та, 1987. 80с
4. Брусенцов Н.П. Исчерпывающее решение «неодолимой» проблемы парадоксов. -М., Фонд «Новое тысячелетие», 2008 -8 с.

### Дополнительная литература:

1. Малиновский Б.Н. История вычислительной техники в лицах. - К.: фирма "КИТ", ПТОО "А.С.К.", 1995. - 384 с.
2. Шилов В.В. Уравновешенная троичная система счисления и Томас Фаулер. <http://www.computer-museum.ru/prescomp/fauler.htm>
3. Гутер Р.С., Полунов Ю.Л. От абака до компьютера. М: «Знание», 1981.
4. Shannon. C.A Symmetrical notation for numbers. - "The American Mathematical Monthly", 1950, 57, N 2, p, 90 – 93
5. Фомин С.В. Системы счисления. - М.: Наука, 1987
6. Акушский И.Я, Юдицкий. Д.И. Машинная арифметика системы остаточных классов. - М.: Советское радио, 1968.
7. Брусенцов Н.П. Алгоритмы деления для троичного кода с цифрами 0, 1, -1 // Вычислительная техника и вопросы кибернетики. Вып. 10. Л.: Изд-во ЛГУ, 1974. С. 39-44.
8. Рамиль Альварес Х. Простые алгоритмы переводов  $p \square r-1$  и  $p \square r+1$ . // Вычислительная техника и вопросы кибернетики, вып. 7. Изд-во МГУ, 1970. С. 50-58.
9. Рамиль Альварес Х. Алгоритмы троичной арифметики. - М., Фонд «Новое тысячелетие», 2012. - 20 с.
10. Брусенцов Н.П., Владимирова Ю.С. Конструктивная компьютеризация силогистики. // Математические методы распознавания образов: 13-я Всероссийская конференция. М., 2007. С. 10-13.

Информационные справочные системы: <http://temagucmp.cs.msu.ru/>

Материально-техническое обеспечение: аудитория с партами и меловой доской.

9. Язык преподавания - русский.

10. Преподаватели: старший научный сотрудник Ю.С.Владимирова  
ведущий научный сотрудник Х.Рамиль Альварес

11. Авторы программы: старший научный сотрудник Ю.С.Владимирова