



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

---

Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www.mveu.ru  
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по организации и методическому сопровождению  
самостоятельной работы студентов

при изучении учебной дисциплины

**ЕН.02 Дискретная математика с элементами математической логики**

---

*индекс, название учебной дисциплины*

для специальности

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

---

*код, наименование специальности*

Ижевск 2023

# 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО ПЛАНИРОВАНИЮ И ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

1.1. Методические рекомендации по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы обучающихся СПО разработаны согласно Федеральному закону Российской Федерации от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"; Федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования (по специальности); Приказу Минпросвещения России от 24.08.2022 N 762 (ред. от 20.12.2022) "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования", Положения об организации самостоятельной работы студентов, Методических рекомендаций по организации и методическому сопровождению самостоятельной работы студентов СПО.

## 1.2. Обоснование расчета времени, затрачиваемого на выполнение внеаудиторной самостоятельной работы обучающимися:

Преподаватель эмпирически определяет затраты времени на самостоятельное выполнение конкретного содержания учебного задания: на основании наблюдений за выполнением обучающимися аудиторной работы, опроса обучающихся о затратах времени на то или иное задание, хронометража собственных затрат на решение той или иной задачи из расчета уровня знаний и умений студентов. По совокупности затрачиваемых усилий и в зависимости от трудоемкости выполняемых заданий, определяется количество часов на выполнение каждого задания по самостоятельной работе. По совокупности заданий определяется объем времени на внеаудиторную самостоятельную работу по каждой теме и в целом по учебной дисциплине.

## 2. ВИДЫ И ФОРМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

2.1. Учебной дисциплиной Дискретная математика с элементами математической логики предусмотрен следующий объем самостоятельной работы обучающихся:

Вид самостоятельной работы студентов	Объем часов (очно)
Внеаудиторная самостоятельная работа	4

2.2. Формы самостоятельной работы студентов по учебным темам:

Тема	Кол-во часов очно	Формы самостоятельной работы для очной формы обучения	Виды заданий
<b>Раздел 1. Основы математической логики</b>			
<b>Тема 1.1. Алгебра высказываний</b>	-	Подготовка исторических справок о математиках.	Подготовка исторических справок о математиках: Д. Буль, Г. Шеффер
		Решение задач	Решение задач
<b>Тема 1.2. Булевы функции</b>	1	Подготовка исторических справок о математиках.	Подготовка исторических справок о математиках: И. Жегалкин, Ч. Пирс.
		Решение задач	Решение задач
		Составление задач и их	Составление задач и их

		решение	решение
<b>Раздел 2. Элементы теории множеств</b>			
<b>Тема 2.1. Основы теории множеств</b>	1	Решение задач	Решение задач
		Составление задач и их решение	Составление задач и их решение
<b>Раздел 3. Логика предикатов</b>			
<b>Тема 3.1. Предикаты</b>	1	Решение задач	Решение задач
		Составление задач и их решение	Составление задач и их решение
<b>Раздел 4. Элементы теории графов</b>			
<b>Тема 4.1. Основы теории графов</b>	-	Составление задач и их решение	Составление задач и их решение
<b>Раздел 5. Элементы теории алгоритмов</b>			
<b>Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов</b>	1	Подготовка исторических справок о математиках.	Подготовка исторических справок о математиках: А. Марков, А. Тьюринг.
		Решение задач	Решение задач
		Составление задач и их решение	Составление задач и их решение

### 3. ОРГАНИЗАЦИЯ КОНТРОЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

#### Результаты самостоятельной работы

Оценки за выполнение заданий выставляются по пятибалльной системе и учитываются как показатели текущей успеваемости обучающихся.

<b>Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений</b>		<b>Критерии оценки результата</b>
<b>балл (оценка)</b>	<b>вербальный аналог</b>	
5	отлично	Представленные работы высокого качества, уровень выполнения отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, выполнены все предусмотренные программой обучения практические задания.
4	хорошо	Уровень выполнения работы отвечает всем требованиям, теоретическое содержание курса освоено полностью без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения практические задания выполнены, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.
3	удовлетворительно	Уровень выполнения работы отвечает большинству основных требований, теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения практических заданий выполнено, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
2	не	Теоретическое содержание курса освоено частично,

	удовлетворительно	необходимые практические навыки работы не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения практических заданий не выполнено.
--	-------------------	--

#### 4. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБУЧЕНИЯ.

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

№ п/п	Наименование учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы
<b>I</b>	<b>Основные источники</b>
<b>1.1.</b>	<b>Основные электронные издания</b>
1	Баврин, И. И. Дискретная математика. Учебник и задачник : для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 193 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07917-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/511780">https://urait.ru/bcode/511780</a>
2	Гисин, В. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 383 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11633-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/518501">https://urait.ru/bcode/518501</a>
3	Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для вузов / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 483 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11613-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/511483">https://urait.ru/bcode/511483</a>
4	Судоплатов, С. В. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 279 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11632-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/476343">https://urait.ru/bcode/476343</a>
<b>II</b>	<b>Дополнительные источники (электронные ресурсы):</b>
1	Палий, И. А. Дискретная математика и математическая логика : учебное пособие для среднего профессионального образования / И. А. Палий. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 370 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13522-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://urait.ru/bcode/516148">https://urait.ru/bcode/516148</a>
<b>III</b>	<b>Периодические издания</b>
1.	Журнал естественнонаучных исследований. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1871181">https://znanium.com/catalog/product/1871181</a>
2.	Вестник РГГУ. Серия "Информатика. Информационная безопасность. Математика" : научный журнал. - Москва : РГГУ, 2020. - № 1. - 121 с. - ISSN 2686-679X. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1224798">https://znanium.com/catalog/product/1224798</a>
3.	
<b>IV</b>	<b>Программное обеспечение и Интернет-ресурсы</b>
1	<a href="http://gouspo.ru/?page_id=7">http://gouspo.ru/?page_id=7</a> .
2	<a href="http://www.pm298.ru/algeb.php">http://www.pm298.ru/algeb.php</a> .
3	<a href="http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/ma/examples.asp">http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/ma/examples.asp</a> .
4	<a href="http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tekhnika/matematika/MATEMATICHESKI_ANA">http://www.krugosvet.ru/enc/nauka_i_tekhnika/matematika/MATEMATICHESKI_ANA</a>

**Раздел 1. Основы математической логики.**  
**Тема 1.1. Алгебра высказываний.**

**Подготовка исторических справок о математиках: Д.Буль, Г. Шеффер.**

**Решение задач.**

Упростить логические выражения:

1.  $f(a,b) = a \wedge \bar{b} \vee b \wedge \bar{a}$  ;
2.  $f(a,b,c) = \overline{a \vee c \rightarrow c \rightarrow a} \vee c$  ;
3.  $f(a,b) = \overline{\bar{b} \rightarrow a} \rightarrow a \vee a \wedge \bar{b}$  .

**Тема 1.2. Булевы функции.**

**Подготовка исторических справок о математиках: И. Жегалкина, Ч. Пирс.**

**Решение задач.**

Построить СДНФ и СКНФ для булевых функций:

1.  $\bar{x}_1 \downarrow (\bar{x}_3 + x_1) \Leftrightarrow (\bar{x}_2 | x_1)$ ;
2.  $x_1 | (\bar{x}_2 \downarrow x_1 \wedge x_3) \Rightarrow (x_2 \Leftrightarrow \bar{x}_1)$  .

**Решение задач.**

Представить булеву функцию в виде минимальной ДНФ и КНФ:

1.  $(x_1 + x_2) | (\bar{x}_2 \wedge x_1) \Rightarrow (\bar{x}_2 | x_1)$ ;
2.  $\bar{x}_1 | (\bar{x}_2 + x_1 \wedge \bar{x}_3) \Rightarrow (x_3 x_2 \downarrow \bar{x}_1)$  .

**Составление задач и их решение.**

Составить 5 задач по составлению логических схем и решить их в тетради.

**Решение задач.**

Представить функцию  $f(x,y,z)$  в виде многочлена Жегалкина.

1.  $f(x,y,z) = \bar{y} \Rightarrow \bar{z} \vee xy$  ;
2.  $f(x,y,z) = (z \wedge x) \downarrow \bar{xy} \vee (x+y)$  .

**Решение задач.**

В поездке пятеро друзей — Антон, Борис, Вадим, Дима и Гриша, познакомились с попутчицей. Они предложили ей отгадать их фамилии, причём каждый из них высказал одно истинное и одно ложное утверждение:

Дима сказал: "Моя фамилия — Мишин, а фамилия Бориса — Хохлов". Антон сказал: "Мишин — это моя фамилия, а фамилия Вадима — Белкин". Борис сказал: "Фамилия Вадима — Тихонов, а моя фамилия — Мишин". Вадим сказал: "Моя фамилия — Белкин, а фамилия Гриши — Чехов". Гриша сказал: "Да, моя фамилия Чехов, а фамилия Антона — Тихонов".

Какую фамилию носит каждый из друзей?

**Раздел 2. Элементы теории множеств.  
Тема 2.1. Основы теории множеств.**

**Решение задач.**

Заданы множества  $A=\{1,2,a,b\}$ ,  $B=\{2,a\}$ ,  $C=\{a,1,2,b\}$ . Какие из утверждений будут верными?

1. Множества  $A$  и  $C$  не содержат одинаковых элементов.
2. Множества  $A$  и  $C$  равны ( $A = C$ ).
3. Множества  $B$  и  $C$  равны ( $B = C$ ).
4. Множество  $A$  является подмножеством множества  $B$ . ( $A \subset B$ )
5. Множество  $C$  является подмножеством множества  $A$ . ( $C \subset A$ )
6. Множество  $C$  является подмножеством множества  $B$ . ( $C \subset B$ )
7. Пустое множество  $\emptyset$  является подмножеством множества  $A$ .
8. Множество  $A$  конечно.
9. Множество  $B$  является бесконечным.
10. Множество  $B$  является подмножеством пустого множества/

**Составление задач и их решение.**

Составить 5 задач на операции над множествами и решить их в тетради.

**Решение задач.**

1. Записать три упорядоченные пары действительных чисел, являющихся решением уравнения  $3x+5y=2$ .
2. Даны три множества  $X=\{1; 2\}$ ,  $Y=\{f; g; q\}$ ,  $Z=\{3; 4\}$ . Записать элементы множеств  $X \times Y$ ,  $X \times Z$ ,  $Z \times Y$ ,  $Z \times X$ ,  $Y \times X$ ,  $Y \times Z$ .
3. Записать всевозможные кортежи длины 2 из элементов множества  $A=\{1; 2; 3\}$ . Используя цифры 2, 7, 8, записать всевозможные двухзначные числа (цифры в записи числа не повторяются).

**Составление задач и их решение.**

Составить 5 задач на бинарные отношения и решить их в тетради.

**Раздел 3. Логика предикатов.  
Тема 3.1. Предикаты.**

**Решение задач.**

1. Какие из следующих выражений являются предикатами:
  - а)  $x$  делится на 4 ( $x$  пробегает множество натуральных чисел);
  - б)  $x^2+x+10$  ( $x$  пробегает множество действительных чисел).
  - в)  $x^2 + y^2 > 0$ .
2. Даны утверждения  $A(n)$ : «число  $n$  делится на 3»,  $B(n)$ : «число  $n$  делится на 2»,  $C(n)$ : «число  $n$  делится на 4»,  $D(n)$ : «число  $n$  делится на 6»,  $E(n)$ : «число  $n$  делится на 12». Укажите, какие из следующих утверждений истинны, какие ложны:
  - а)  $\forall n(A(n) \wedge B(n) \Rightarrow E(n))$ ;

- б)  $\forall n(\overline{E(n)} \Rightarrow B(n) \wedge D(n))$ ;  
 в)  $\exists n(C(n) \wedge D(n) \Rightarrow E(n))$ .

### Решение задач.

- Какие из следующих выражений являются формулами? В каждой формуле выделить свободные и связанные переменные:
  - $\exists x \exists y P(x, y)$ ;
  - $\forall x \exists y P(x, y)$ ;
  - $\exists x P(x, y) \wedge Q(x, y)$ .
- Доказать равносильности:
  - $\forall x(A(x) \Rightarrow c) \equiv \exists x A(x) \Rightarrow c$ ;
  - $\exists x \exists y(A(x) B(x)) \equiv \exists x A(x) \exists y B(x)$ .
- Проверить, является ли приведенными следующие формулы:
  - $\forall x A(x) \wedge \forall y \overline{B(y)}$ ;
  - $\exists x \overline{A(x)} A(y)$ .
- Проверить, является ли приведенными следующие формулы:
  - $\forall x(\overline{A(x)} \wedge \exists y A(y))$ ;
  - $\forall x(A(x) \wedge B(x) \Rightarrow \exists y \overline{C(x)})$ .

### Составление задач и их решение.

Составить 5 задач на исчисление предикатов и решить их в тетради.

## Раздел 4. Элементы теории графов Тема 4.1. Основы теории графов

### Составление задач и их решение.

Составить 2 задачи на матрицы смежности и инциденции и решить их в тетради.

Составить 2 задачи на эйлеровы и гамильтоновы графы и решить их в тетради.

## Раздел 5. Элементы теории алгоритмов. Тема 5.1. Элементы теории алгоритмов.

**Подготовка исторических справок о математиках: А. Марков, А. Тьюринг.**

### Решение задач.

Пользуясь определением примитивно рекурсивной функции, показать, что числовая функция  $f$  примитивно рекурсивной.

- $f(x, y) = x + y$ ;
- $f(x, y) = x^y$ .

### Решение задач.

- Разработать алгоритм Маркова, для вычисления функции  $f(x) = x * 49_{10} + 11_{10}$ , где  $x$  задано в семеричной системе счисления. Показать правильность его работы на двух примерах, выбранных по вашему усмотрению.

2. Дан алфавит  $A = \{b, c, d\}$ . Перенести в начало все  $d$ .

**Составление задач и их решение.**

Составить 5 задач на машину Тьюринга и решить их в тетради.