

Смоленский колледж телекоммуникаций (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

УТВЕРЖДАЮ
Зам.директора по учебной работе
 И.А. Овчинникова
«14» 05 2025 г.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТАМИ

по дисциплине **ОП.02. ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА С ЭЛЕМЕНТАМИ
МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ**

специальность: 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий
искусственного интеллекта

преподаватель: Богданова Юлия Владимировна

форма обучения – очная

Составлены в соответствии с рабочей программой дисциплины, утвержденной
«14» 05 2025 г.

Рассмотрены на заседании методической
комиссии гуманитарных и программно-вычислительных дисциплин

Протокол № 10 от «14» 05 2025г.

Председатель МК  Т.Н.Строде

Методист  О.Г. Ряска

Содержание

1 Пояснительная записка	3
2 Особенности организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов	3
3 Виды самостоятельной работы по дисциплине ОП.02. Дискретная математика с элементами математической логики	4
Приложения	15

1. Пояснительная записка

Самостоятельная работа – это планируемая работа студентов, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Она предназначена не только для овладения дисциплиной, но и для формирования навыков самостоятельной работы вообще, в учебной, научной, профессиональной деятельности, способности принимать на себя ответственность, самостоятельно решать проблемы, находить конструктивные решения, выход из кризисной ситуации и т.д. Таким образом, значимость самостоятельной работы студента выходит далеко за рамки отдельной дисциплины, играя существенную роль в развитии самостоятельности как черты характера, личностного качества, выраженного в способности мыслить, анализировать ситуации, вырабатывать собственное мнение, действовать по собственной инициативе, независимо от навязываемых взглядов.

Продумывая формы организации самостоятельной работы по дисциплине, преподаватель должен исходить из нескольких позиций:

- необходимые знания, умения и навыки, которые должен показать студент в результате выполнения всех заданий, выносимых на самостоятельное изучение (в соответствии с целью и задачами изучаемой дисциплины);
- формирование профессиональных компетентностей, которые должны проявиться через ЗУНы (знания, умения и навыки);
- формирование креативности студента в процессе изучения дисциплины и способности нестандартно мыслить при выполнении заданий для самостоятельной работы;
- развитие активной исследовательской позиции студента;
- воспитание чувства ответственности за своевременное выполнение задания.

Методические указания и рекомендации позволяют студенту выявить главное и второстепенное в изучаемой дисциплине, увидеть связь теории и практики, развивают способность к анализу полученных результатов, формируют способность формулировать тактические подходы к выполнению поставленных задач, например, подготовке к сдаче зачетов, экзаменов.

Таким образом, самостоятельная работа студентов способствует развитию у них творческой активности, повышению компетентности, совершенствованию мыслительных навыков, а также воспитывает личность будущего профессионала.

Студент, приступающий к изучению дисциплины «Дискретная математика с элементами математической логики», получает информацию обо всех видах самостоятельной работы, об объеме и видах самостоятельной работы. Перед выполнением студентами самостоятельной внеаудиторной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает: цель задания, его содержание, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки.

2. Особенности организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов

При предъявлении видов заданий на внеаудиторную самостоятельную работу рекомендуется использовать дифференцированный подход к студентам. Перед выполнением студентами внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит инструктаж по выполнению задания, который включает:

- цель задания,
- содержание,

- сроки выполнения,
- ориентировочный объем работы,
- основные требования к результатам работы,
- критерии оценки.

В процессе инструктажа преподаватель предупреждает студентов о возможных типичных ошибках, встречающихся при выполнении задания. Инструктаж проводится преподавателем за счет объема времени, отведенного на изучение дисциплины.

Во время выполнения студентами внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить консультации за счет общего бюджета времени, отведенного на консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений студентов.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может осуществляться в пределах времени, отведенного на обязательные учебные занятия по дисциплине и внеаудиторную самостоятельную работу студентов по дисциплине, может проходить в письменной, устной или смешанной форме, с представлением изделия или продукта творческой деятельности студента.

В качестве форм и методов контроля внеаудиторной самостоятельной работы студентов могут быть использованы: тестирование, защита практических и лабораторных занятий, письменная проверка и др.

3. Виды самостоятельной работы по дисциплине ОП.02. Дискретная математика с элементами математической логики

На самостоятельную работу студентов по ОП.02. Дискретная математика с элементами математической логики РУП отводится 20 часов

Тема 1.1. Множества и операции над ними.

Цель ВСР: закрепление и расширение полученных теоретических знаний, развитие познавательных способностей, самостоятельности, развитие исследовательских умений.

Трудоемкость

Количество заданий (задач, упражнений)	Характер задачи (обязательный/рекомендательный)	Норма времени (в часах по рабочей программе)	Срок выполнения (в неделях)	Форма представления материала	Форма контроля каждого задания
Задание 1	Обязательный	3	1 неделя	Письменная (выполненное задание)	Письменная проверка

4. **Задание №1.** Выполнить расчетное задание 2 с использованием онлайн - калькулятора.

Расчетное задание №2.

№1. Запишите списком множество $M = \overline{(A \cap B)} \cup (A \cap C)$, если

$$A = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}, B = \{3, 4, 7, 8, 9, 10\}, C = \{0, 4, 5, 6, 9, 10\},$$

$$U = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}.$$

№2. Докажите тождество $(\overline{A \cup B}) \cup A = B \cup A$ двумя способами: аналитически (используя равносильности алгебры множеств) и конструктивно (используя диаграммы Эйлера-Венна). Проверьте себя, используя онлайн-калькулятор.

№3. Решить логически содержательную задачу с помощью диаграмм Эйлера-Венна. Проверить себя, используя онлайн-калькулятор.

В языке запросов поискового сервера для обозначения логической операции «ИЛИ» используется символ « \mid », а для логической операции «И» — символ « $\&$ ». В таблице 1 приведены запросы и количество найденных по ним страниц некоторого сегмента сети Интернет. Какое количество страниц (в тысячах) будет найдено по запросу Сириус & Вега & Арктур?

Таблица 1

Запрос	Найдено страниц (в тысячах)
Сириус & Вега	260
Вега & (Сириус Арктур)	467
Сириус & Вега & Арктур	131

Рекомендации по выполнению: пример выполнения расчетного задания приведен ниже. Для построения диаграмм Эйлера-Венна можно использовать любой предназначенный для подобных задач калькулятор.

Рекомендации по оформлению результатов: расчетное задание должно быть выполнено в рабочей тетради. В работе должны быть представлены все диаграммы, включая те, которые выполнены с помощью калькулятора.

Пример выполнения расчетного задания 1:

№1. Запишите список множества $M = (A \setminus B) \cup (B \setminus A)$, если
 $A = \{0,1,2,3,4,5,6,7\}$, $B = \{3,4,5,6,7\}$.

Решение.

Для упрощения решения задачи, нанесем элементы исходных множеств на числовую прямую (рис. 1).

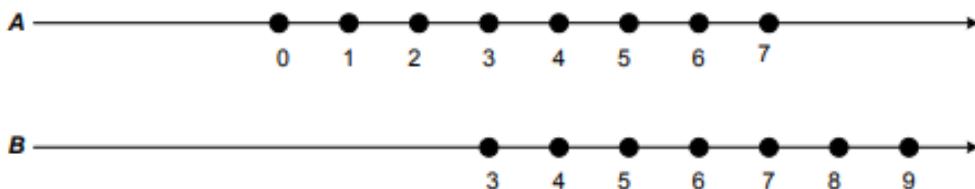


Рис. 1.

$$\text{Получаем, } M = (A \setminus B) \cup (B \setminus A) = \{0,1,2\} \cup \{8,9\} = \{0,1,2,8,9\}$$

Ответ: $\{0,1,2,8,9\}$

№2. Докажите тождество $(A \cap B) \cup (A \cap \overline{B}) = A$ двумя способами: аналитически (используя равносильности алгебры множеств) и конструктивно (используя диаграммы Эйлера-Венна). Проверьте себя, используя онлайн-калькулятор.

Решение.

$$\text{1 способ: } (A \cap B) \cup (A \cap \overline{B}) = (A \cup (A \cap \overline{B})) \cap (B \cup (A \cap \overline{B})) =$$

$$= A \cap ((B \cup A) \cap (B \cup \bar{B})) = A \cap ((B \cup A) \cap U) = A \cap (B \cup A) = A$$

2 способ: построим соответствующие диаграммы Эйлера-Венна (рис.2).

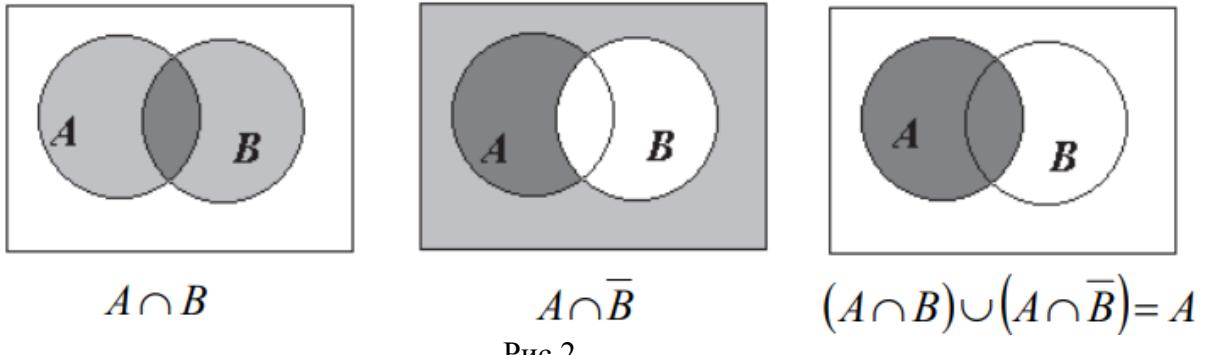


Рис.2

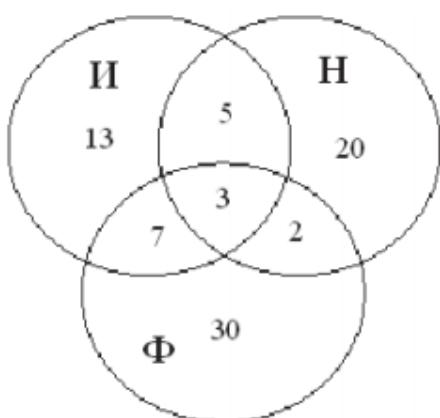
Проверим правильность построения левой части тождества с помощью онлайн-калькулятора. Можно воспользоваться калькулятором на сайте <https://allcalc.ru/node/1810>. Вводя в диалоговое окно искомое выражение, получаем результат (рис.3), совпадающий с нашим рисунком. Следовательно, диаграмма Эйлера-Венна построена, верно

Рис. 3

№3.

Опрос 100 студентов дал следующие результаты о количестве студентов, изучающих иностранные языки: испанский- 28, немецкий-30, французский – 42, испанский и немецкий – 8, испанский и французский -10, немецкий и французский – 5, все языки -3. Сколько студентов не изучает ни одного языка? Сколько студентов изучают только французский язык?

Решение.



Введем обозначение: множество студентов, изучающих немецкий язык – Н, французский – Ф, испанский – И. Изобразим множества на диаграмме Эйлера – Венна (рис. 4). Рассуждаем следующим образом: все студенты изучают 3 языка. Значит, одновременно изучают только немецкий и французский 5-3=2, одновременно изучают только немецкий и испанский 8-3=5, одновременно изучают только французский и испанский 10-3=7.

Поскольку всего 28 студентов изучают испанский, то число студентов, изучающих только испанский $28-3-7-5=13$. Аналогично находим число студентов изучающих только французский язык $42-3-7-2=30$ и немецкий $30-3-2-5=20$. Находим число студентов , изучающих иностранные языки $13+20+30+3+5+7+2=80$. Таким образом, число студентов не изучающих языки $100-80=20$. Ответ: 20 студентов не изучают ни одного языка, 30 студентов изучают один французский язык.

Информационное обеспечение:

1. Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория и практикум: учебник [Электронный ресурс]/ Я. М. Ерусалимский. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-2908-0. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106869>
2. Информатика и математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева, М. А. Зайцев ; под редакцией А. М. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 484 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08207-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511568>
3. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера: учебное пособие / О. П. Кузнецов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0570-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167753>
4. Мальцев, И. А. Дискретная математика: учебное пособие для спо / И. А. Мальцев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-6833-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153645>
5. Онлайн-калькулятора для построения кругов Эйлера-Венна <https://allcalc.ru/node/1810>

Тема 1.2. Булева алгебра

2. Цель ВСР: закрепление и расширение полученных теоретических знаний, развитие познавательных способностей, самостоятельности.
3. Трудоемкость

Количество заданий (задач, упражнений)	Характер задачи (обязательный/ рекомендательный)	Норма времени (в часах по рабочей программе)	Срок выполнения (в неделях)	Форма представления материала	Форма контроля каждого задания
Задание 1	Рекомендательный	1	1 неделя	Реферат	Устный опрос
Задание 2	Обязательный	2	1 неделя	Письменная (выполненное задание)	Письменная проверка

4. **Задание 1.** Подготовить реферат.

Темы рефератов:

- Математические парадоксы и их причины.
- Математики древности.
- История дискретной математики.
- Аристотель, Лейбниц и Буль – родоначальники математической логики.

- Теория и алгоритмы минимизации дизъюнктивных и конъюнктивных нормальных форм.
- Многочлены Жегалкина и их практическое применение.
- Применение ПК для решения логических задач.
- Приложение теории булевых функций.
- Математическая логика и программное обеспечение компьютеров.
- Элементы математической логики в электронных таблицах и базах данных.
- Математическая логика и системы искусственного интеллекта.

Рекомендации по выполнению: выполнить реферат в соответствии с требованиями, приведенными в приложении.

Рекомендации по оформлению результатов: оформить реферат в печатном виде в соответствие с требованиями, приведенными в приложении. Подготовить презентацию для выступления.

Задание №2 Выполнить расчетное задание 2.

Расчетное задание №2.

№1. С помощью равносильных преобразований выяснить является ли формула $\bar{a} \rightarrow (a \rightarrow b)$ выполнимой, тождественно истинной или тождественно ложной. Результат проверить с помощью таблицы истинности.

№2. Запишите какая строка значений соответствует булевой функции $f = x_1 \rightarrow \bar{x}_2$

№3. Привести формулу $((x \rightarrow y) \rightarrow z) \rightarrow \bar{x}$ к СДНФ с помощью равносильных преобразований.

Рекомендации по выполнению: пример выполнения расчетного задания приведен ниже.

Рекомендации по оформлению результатов: оформить решение расчетного задания в рабочей тетради. Кратко записать условие задачи, привести решение, ответ.

Пример выполнения расчетного задания 2:

№1. С помощью равносильных преобразований выяснить является ли формула $a \rightarrow (a \wedge b)$ выполнимой, тождественно истинной или тождественно ложной. Результат проверить с помощью таблицы истинности.

Решение.

$$a \rightarrow (a \wedge b) \equiv |11| \equiv \bar{a} \vee (a \wedge b) \equiv |5| \equiv (\bar{a} \vee a) \wedge (\bar{a} \vee b) \equiv |8|$$

$$\equiv 1 \wedge (\bar{a} \vee b) \equiv |7| \equiv \bar{a} \vee b$$

Исходная формула не является ни тавтологией, ни противоречием, поскольку ее результат зависит от значений переменных. Т.е. формула является выполнимой.

Проверим полученный результат с помощью таблицы истинности.

a	b	$a \wedge b$	$a \rightarrow (a \wedge b)$	\bar{a}	$\bar{a} \vee b$
0	0	0	1	1	1
0	1	0	1	1	1
1	0	0	0	0	0
1	1	1	1	0	1

Значения столбцов таблицы при одинаковых наборах значений переменных совпадают, следовательно, преобразования выполнены верно.

№2. Запишите какая строка значений соответствует булевой функции $f = \bar{x}_1 \rightarrow x_2$

Решение. Зададим булеву функцию таблицей истинности.

X_1	X_2	\bar{X}_1	$\bar{X}_1 \rightarrow X_2$
0	0	1	1
0	1	1	0
1	0	0	1
1	1	0	0

0	0	1	0
0	1	1	1
1	0	0	1
1	1	0	1

Строка значений функции соответствует последнему столбцу таблицы истинности.

Ответ: $f(x_1, x_2) = (0, 1, 1, 1)$

№3. Привести формулу $f(x, y, z) = x \wedge (\bar{y} \vee z)$ к СДНФ с помощью равносильных преобразований.

Решение.

$$f(x, y, z) = x \wedge (\bar{y} \vee z) \equiv x\bar{y} \vee xz \equiv x\bar{y}(z \vee \bar{z}) \vee xz(y \vee \bar{y}) \equiv [5] \equiv x\bar{y}z \vee x\bar{y}\bar{z} \vee xyz \vee x\bar{y}z$$

Информационное обеспечение

1. Информатика и математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева, М. А. Зайцев ; под редакцией А. М. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 484 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08207-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511568>
2. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера: учебное пособие / О. П. Кузнецов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0570-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167753>
3. Мальцев, И. А. Дискретная математика: учебное пособие для спо / И. А. Мальцев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-6833-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153645>

Тема 2.1. Основные понятия алгоритмов

2. Цель ВСР: закрепление и расширение полученных теоретических знаний, развитие познавательных способностей, самостоятельности в выборе решений, развитие исследовательских умений.
3. Трудоемкость

Количество заданий (задач, упражнений)	Характер задачи (обязательный/ рекомендательный)	Норма времени (в часах по рабочей программе)	Срок выполнения (в неделях)	Форма представления материала	Форма контроля каждого задания
Задание 1	Рекомендательный	3	1 неделя	Реферат	Устный опрос, демонстрация слайдов

4. Задание №1. Подготовить реферат.

Темы рефератов:

- Теория алгоритмов и ее основатели.
- Машинная арифметика.

- Современное состояние теории алгоритмов.
- Применение конечных автоматов в программировании.
- Машина Тьюринга: история создания.
- Эмиль Леон Пост. Тезис Поста и его машина.
- Анонс алгоритмически неразрешимых проблем.
- Различные подходы к оценке сложности алгоритмов.
- Нормальный алгоритм Маркова в алфавите и над алфавитом. История возникновения.
- Десятая проблема Гильберта.
- Примеры разрешимых и перечислимых множеств. Взаимосвязь понятий.

Рекомендации по выполнению: выполнить реферат в соответствии с требованиями, приведенными в приложении.

Рекомендации по оформлению результатов: оформить реферат в печатном виде в соответствие с требованиями, приведенными в приложении. Подготовить презентацию для выступления.

Информационное обеспечение

1. Информатика и математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева, М. А. Зайцев ; под редакцией А. М. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 484 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08207-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511568>
2. Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера: учебное пособие / О. П. Кузнецов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0570-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167753>
3. Мальцев, И. А. Дискретная математика: учебное пособие для спо / И. А. Мальцев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-6833-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153645>
4. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10930-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518120>

Тема 2.2. Поиск и сортировка

2. Цель ВСР: закрепление и расширение полученных теоретических знаний, развитие познавательных способностей, самостоятельности, развитие исследовательских умений, овладение практическими навыками работы с нормативной и справочной литературой.
3. Трудоемкость

Количество заданий (задач, упражнений)	Характер задачи (обязательный/рекомендательный)	Норма времени (в часах по рабочей программе)	Срок выполнения (в неделях)	Форма представления материала	Форма контроля каждого задания
Задание 1	Обязательный	3	1 недели	Письменная (в конспекте)	Устный опрос

4. Задание №1. Составить конспект по вопросу «Типовые алгоритмы обработки массивов»

Рекомендации по выполнению: описать типовые алгоритмы обработки массивов, которые включают в себя операции поиска (включая бинарный поиск и поиск по условию), сортировки (такие как пузырьковая, вставками, выбором), а также базовые арифметические и логические действия (суммирование, поиск элементов по условию, инвертирование, подсчет, поиск максимума/минимума). Провести анализ алгоритмов (оценку их эффективности по времени и памяти для сравнения и выбора наилучшего варианта для конкретной задачи).

Рекомендации по оформлению результатов: оформить конспект в виде таблицы. Иллюстрации и схемы к алгоритмам выполняются по желанию.

Информационное обеспечение

1. Информатика и математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева, М. А. Зайцев ; под редакцией А. М. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 484 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08207-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511568>

2. Судоплатов, С. В. Математика: математическая логика и теория алгоритмов : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. В. Судоплатов, Е. В. Овчинникова. — 5-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 255 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10930-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518120>

Тема 3.1. Логические высказывания и предикаты

2. Цель ВСР: закрепление и расширение полученных теоретических знаний, развитие познавательных способностей, самостоятельности, развитие исследовательских умений.

3. Трудоемкость

Количество заданий (задач, упражнений)	Характер задачи (обязательный/рекомендательный)	Норма времени (в часах по рабочей программе)	Срок выполнения (в неделях)	Форма представления материала	Форма контроля каждого задания
Задание 1	Обязательный	3	1 неделя	Письменная (выполненное задание)	Письменная проверка

4. Задание 1. Ответить письменно на вопросы:

- Сформулировать понятие предиката. Привести примеры одноместного, двуместного предикатов.
- Перечислить логические операции, которые можно осуществлять над предикатами. Сформулировать определение каждой из них.
- Рассказать о способах преобразования одноместного предиката в высказывание.
- Перечислить кванторные операции над предикатами. Сформулировать определение каждой из них.
- Рассказать с помощью каких слов выражается каждый квантор. Привести примеры.
- Описать способы построения отрицания высказывания с кванторами.

- Проанализировать изменения, которые произойдут, если поменять местами в многоместном предикате одноименные кванторы (разноименные кванторы). Привести примеры.
- Перечислить действия при формализации предложений с помощью логики предикатов.

Рекомендации по выполнению: письменно ответить на вопросы. Проиллюстрировать ответы примерами.

Рекомендации по оформлению результатов: оформить ответы на вопросы в рабочей тетради.

Информационное обеспечение

- Ерусалимский, Я. М. Дискретная математика. Теория и практикум: учебник [Электронный ресурс] / Я. М. Ерусалимский. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 476 с. — ISBN 978-5-8114-2908-0. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/106869>
- Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера: учебное пособие / О. П. Кузнецов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0570-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167753>
- Мальцев, И. А. Дискретная математика: учебное пособие для спо / И. А. Мальцев. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-6833-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153645>

Тема 3.2. Теория графов

2. Цель ВСР: закрепление и расширение полученных теоретических знаний, развитие познавательных способностей, самостоятельности в принятии решений, развитие исследовательских умений, овладение практическими навыками работы с нормативной и справочной литературой.

3. Трудоемкость

Количество заданий (задач, упражнений)	Характер задачи (обязательный/рекомендательный)	Норма времени (в часах по рабочей программе)	Срок выполнения (в неделях)	Форма представления материала	Форма контроля каждого задания
Задание 1	Обязательный	3	1 недели	Письменная (выполненное задание)	Письменная проверка

4. **Задание 1.** Выполнить расчетное задание 3 с использованием программы Graph Online.

Расчетное задание № 3.

№1. Указать номера графов на рис. 5, содержащих эйлеров цикл. Привести пример цикла. Проверить свой ответ, используя программу Graph Online.

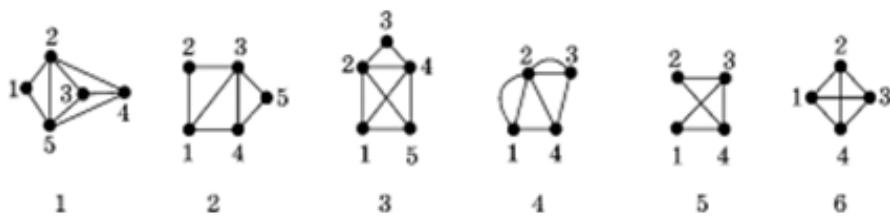
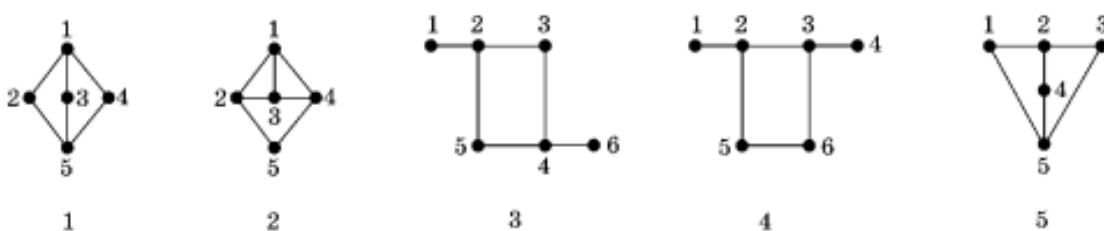


Рис. 5

№ 2. Указать номера гамильтоновых графов на рис. 6. Проверить свой ответ, используя программу Graph Online.

Рис. 6



№3. Реализовать для графов из №1,2 алгоритмы поиск в глубину, поиск в ширину.

Рекомендации по выполнению: кратко записать условие задачи, привести решение, ответ. Перед использованием алгоритмов по нахождению циклов в графе, выполните его упорядочивание.

Рекомендации по оформлению результатов: оформить ответы на задания в рабочей тетради.

Информационное обеспечение

- Алексеев, В. Е. Графы и алгоритмы: учебное пособие / В. Е. Алексеев, В. А. Таланов. — 2-е изд. — Москва: ИНТУИТ, 2016. — 153 с. — ISBN 5-9556-0066-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/100593>
- Граф Online – программа для создания и визуализации графа [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://graphonline.ru/>
- Информатика и математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / А. М. Попов, В. Н. Сотников, Е. И. Нагаева, М. А. Зайцев ; под редакцией А. М. Попова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 484 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08207-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511568>
- Кузнецов, О. П. Дискретная математика для инженера: учебное пособие / О. П. Кузнецов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 400 с. — ISBN 978-5-8114-0570-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167753>

Тема 4.1. Основы комбинаторики

2. Цель ВСР: закрепление и расширение полученных теоретических знаний, развитие познавательных способностей, формирование самостоятельности профессионального мышления, развитие исследовательских умений, овладение практическими навыками работы с нормативной и справочной литературой.

3. Трудоемкость

Количество заданий (задач, упражнений)	Характер задачи (обязательный/ рекомендательный)	Норма времени (в часах по рабочей программе)	Срок выполнения (в неделях)	Форма представления материала	Форма контроля каждого задания
Задание 1	Обязательный	2	1 неделя	Письменная (в конспекте)	Устный опрос

--	--	--	--	--	--

4. Задание 1. Решить задачи.

Задача 1. Игральный кубик бросали до тех пор, пока сумма всех выпавших очков не превысила число 3. Какова вероятность того, что для этого потребовалось ровно два броска? Ответ округлите до тысячных.

Задача 2. В ящике четыре красных и два синих фломастера. Фломастеры вытаскивают по очереди в случайном порядке. Какова вероятность того, что первый раз синий фломастер появится третьим по счету?

Задача 3. В коробке 7 красных и 3 синих шара. Случайным образом из коробки извлекают 5 шаров. Какова вероятность события «среди извлеченных не более 3 красных шаров»?

Рекомендации по выполнению: в задачах 1-2 изобразите с помощью дерева возможные исходы.

Рекомендации по оформлению результатов: решение задач оформите в рабочих тетрадях. Запишите условие задачи, решение, ответ.

Информационное обеспечение.

1. Гашков, С. Б. Дискретная математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / С. Б. Гашков, А. Б. Фролов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 483 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13535-0. — Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518496>

2. Гончаренко, В. М., Элементы высшей математики. : учебник / В. М. Гончаренко, Л. В. Липагина, А. А. Рылов. — Москва : КноРус, 2024. — 363 с. — ISBN 978-5-406-13414-6. — URL: <https://book.ru/book/954527>

3. Локуциевский, Л. В., Дискретная математика : учебник / Л. В. Локуциевский, М. Н. Максименко, С. В. Тихонов. — Москва : КноРус, 2024. — 262 с. — ISBN 978-5-406-12626-4. — URL: <https://book.ru/book/954584>

Требования к оформлению презентаций:

В оформлении презентаций выделяют два блока: оформление слайдов и представление информации на них. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

Оформление слайдов:

Стиль	<ul style="list-style-type: none"> · Соблюдайте единый стиль оформления · Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации. · Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями).
Фон	Для фона предпочтительны холодные тона
Использование цвета	<ul style="list-style-type: none"> · На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. · Для фона и текста используйте контрастные цвета. · Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования).
Анимационные эффекты	<ul style="list-style-type: none"> · Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. · Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде.

Представление информации:

Содержание информации	<ul style="list-style-type: none"> · Используйте короткие слова и предложения. · Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. · Заголовки должны привлекать внимание аудитории.
Расположение информации на странице	<ul style="list-style-type: none"> · Предпочтительно горизонтальное расположение информации. · Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. · Если на слайде располагается картинка(фото), надпись должна располагаться под ней.
Шрифты	<ul style="list-style-type: none"> · Для заголовков – не менее 24. · Для информации не менее 18. · Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. · Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. · Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. · Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже строчных).
Способы выделения информации	<ul style="list-style-type: none"> · Следует использовать: рамки; границы, заливку; штриховку, стрелки; рисунки, диаграммы, фото.

Объем информации	<ul style="list-style-type: none"> Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут единовременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде.
Виды слайдов	Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом; с таблицами; с диаграммами, иллюстрациями, фото и т.д.

Основные критерии оценки презентации:

- Структура.** Структура презентации соответствует общепринятой структуре (Наличие заголовка, фамилии авторов).
- Содержание.**
- Оформление.** Вставка иллюстраций, фото (по необходимости), использование эффектов анимации, звукового сопровождения. Отсутствие орфографических и пунктуационных ошибок. Текст легко читается. Презентация не перегружена анимацией и картинками.
- Коллективная работа.** Слаженная работа в группе.
- Понятность.** Презентация не содержит логических ошибок и понятна практически без комментариев.

Требования к оформлению реферата

Объем реферата – 15 – 20 стр. печатного текста. Шрифт – не более 14 pt, Times New Roman, интервал – 1,5, поля: верхнее, нижнее, левое – 2 см, правое 1,5 см.

На титульном листе указывается название работы, ФИО студента и группа, ФИО преподавателя, проверяющего и оценивающего реферат. Тема реферата может быть сформулирована самостоятельно, по согласованию с преподавателем.

Название работы оформляется следующим образом:

Реферат по дисциплине «Основы теории информации» на тему: «.....»

Текст реферата печатается на одной стороне страницы; сноски и примечания печатаются на той же странице, к которой они относятся (через 1 интервал, более мелким шрифтом, чем текст). Основной текст должен сопровождаться иллюстративным материалом (рисунки, фотографии, диаграммы, схемы, таблицы, программы). Если в основной части содержатся цитаты или ссылки на высказывания, необходимо указать номер источника по списку, приведенному в конце реферата, и страницу в квадратных скобках в конце цитаты или ссылки.

Реферат – это краткое изложение в письменной форме содержания прочитанных книг и документов; сообщение об итогах изучения научного вопроса; доклад на определенную тему, освещдающий ее вопросы на основе литературных и других источников. Целью написания реферата является углубление знаний по конкретной проблеме, получение навыков работы с научной и научно-популярной литературой. Работа над рефератом требует, как правило, не менее месяца.

В процессе работы над проблемой необходимо:

- вычленить проблему;
- самостоятельно изучить проблему на основе первоисточников;
- дать обзор использованной литературы;
- последовательно и доказательно изложить материал;
- правильно оформить ссылки на источники.

Обязательные структурные элементы реферата:

1. Содержание
2. Введение, в котором описывается актуальность проблемы, определяются цели и задача реферата; объем введения – 1 - 2 страницы.
3. Текст реферата должен содержать:
 - обоснование выбранной темы;
 - сравнительный анализ литературы по проблеме;
 - изложение собственной точки зрения на проблему;
 - выводы и предложения.
4. Заключение
5. Список использованных источников должен оформляться в соответствии с ГОСТом и может содержать не только названия книг, журналов, газет, но и любые источники информации (например, сведения из сети Интернет, информацию из теле- и радиопередач, а также частные сообщения каких-либо специалистов, высказанные в личных беседах их с автором реферата).

Реферат излагается доступным научным (научно-популярным) языком в относительно сжатой форме с использованием облегченных синтаксических конструкций. Такие конструкции могут стать своеобразным планом реферативной статьи: “ В рассматриваемой статье ставится ряд вопросов ... Автор подчеркивает, что ... Более подробно рассмотрена проблема... Анализируются разные точки зрения ... В заключение необходимо отметить что ...” и т.д.

При выставлении оценки за реферат учитываются следующие компоненты:

- содержательная часть (глубина проработки проблемы, структура работы, объем проанализированных источников и т.п.);
 - оформление (соответствие стандарту, эстетика оформления, наличие иллюстративного материала и т.п.);
 - защита реферата (ориентация в тексте реферата, ответы на вопросы и т.п.).

Реферат сдается в печатном виде и на электронном носителе.

Требования к подготовке сообщений

Подготовка информационного сообщения — это вид внеаудиторной самостоятельной работы по подготовке небольшого по объему устного сообщения для озвучивания на семинаре, практическом занятии. Сообщаемая информация носит характер уточнения или обобщения, несет новизну, отражает современный взгляд по определенным проблемам. Сообщение отличается от докладов и рефератов не только объемом информации, но и ее характером — сообщения дополняют изучаемый вопрос фактическими или статистическими материалами. Оформляется задание письменно, оно может включать элементы наглядности (иллюстрации, демонстрацию). Регламент времени на озвучивание сообщения — до 5 мин. Затраты времени на подготовку сообщения зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентированное время на подготовку информационного сообщения — 1 ч.

Роль студента:

- собрать и изучить литературу по теме;
- составить план или графическую структуру сообщения;
- выделить основные понятия;
- ввести в текст дополнительные данные, характеризующие объект изучения;
- оформить текст письменно;

- сдать на контроль преподавателю и озвучить в установленный срок.

Критерии оценки:

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- наличие элементов наглядности.

Требования к подготовке реферата

Написание реферата — это более объемный, чем сообщение, вид самостоятельной работы студента, содержащий информацию, дополняющую и развивающую основную тему, изучаемую на аудиторных занятиях (приложение 1). Ведущее место занимают темы, представляющие профессиональный интерес, несущие элемент новизны. Реферативные материалы должны представлять письменную модель первичного документа — научной работы, монографии, статьи. Реферат может включать обзор нескольких источников и служить основой для доклада на определенную тему на семинарах, конференциях. Регламент озвучивания реферата — 7–10 мин. Затраты времени на подготовку материала зависят от трудности сбора информации, сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку — 4 ч.

Роль студента:

идентична при подготовке информационного сообщения, но имеет особенности, касающиеся:

- выбора литературы (основной и дополнительной);
- изучения информации (уяснение логики материала источника, выбор основного материала, краткое изложение, формулирование выводов);
- оформления реферата согласно установленной форме.

Критерии оценки:

- актуальность темы;
- соответствие содержания теме;
- глубина проработки материала;
- грамотность и полнота использования источников;
- соответствие оформления реферата требованиям.

Требования к написанию конспекта.

Написание конспекта первоисточника (статьи, монографии, учебника, книги и пр.) — представляет собой вид внеаудиторной самостоятельной работы студента по созданию обзора информации, содержащейся в объекте конспектирования, в более краткой форме. В конспекте должны быть отражены основные принципиальные положения источника, то новое, что внес его автор, основные методологические положения работы, аргументы, этапы доказательства и выводы. Ценность конспекта значительно повышается, если студент излагает мысли своими словами, в лаконичной форме. Конспект должен начинаться с указания реквизитов источника (фамилии автора, полного наименования работы, места и года издания). Особо значимые места, примеры выделяются цветным подчеркиванием, взятием в рамку, пометками на полях, чтобы акцентировать на них внимание и прочнее запомнить. Работа выполняется письменно. Озвучиванию подлежат главные положения и выводы работы в виде краткого устного сообщения (3–4 мин) в рамках теоретических и практических занятий. Контроль может проводиться и в виде проверки конспектов преподавателем.

Затраты времени при составлении конспектов зависят от сложности материала по теме, индивидуальных особенностей студента и определяются преподавателем. Ориентировочное время на подготовку конспекта статьи — 2 ч.

Роль студента:

- прочитать материал источника, выбрать главное и второстепенное;
- установить логическую связь между элементами темы;
- записывать только то, что хорошо уяснил;
- выделять ключевые слова и понятия;
- заменять сложные развернутые обороты текста более лаконичными (свертывание);
- разработать и применять свою систему условных сокращений.

Критерии оценки:

- содержательность конспекта, соответствие плану;
- отражение основных положений, результатов работы автора, выводов; ясность, лаконичность изложения мыслей студента;
- наличие схем, графическое выделение особо значимой информации;
- соответствие оформления требованиям;
- грамотность изложения;
- конспект сдан в срок.