

Задание 1. Основы системного анализа

10 баллов – Выделено не менее 85% субъектов деятельности. Указаны верные пропорции весовых коэффициентов значимости.

5 баллов – Выделено не менее 70% субъектов деятельности. Допущено не более двух ошибок в пропорциях весовых коэффициентов значимости.

3 балла – Выделено не менее 45% субъектов деятельности. В пропорциях весовых коэффициентов значимости субъектов деятельности допущено не более четырех ошибок.

1 балл – Выделено не менее 35% субъектов деятельности, в пропорциях весовых коэффициентов допущено более четырех ошибок.

Аналитический центр газодобывающего холдинга поставил задачу обновления существующих производственных и логистических процессов. Для учета всех факторов на первом этапе необходимо выделить (1) субъекты деятельности и (2) весовые коэффициенты их значимости. Результат представьте в виде таблицы с соответствующими заголовками колонок. В качестве тестовых данных предлагается рассмотреть сообщения сотрудников в корпоративной системе управления проектами.

Важное замечание. Весовые коэффициенты значимости задаются пропорционально в процентах для каждого субъекта, а их сумма должна составить 100%.



Дмитрий

Необходимо адаптировать стратегию развития холдинга на период 2024-2029 годов к новым условиям перестраивающегося мирового рынка. Итак, какие уже есть изменения по итогам прошлого года?



Асема

Чистая прибыль холдинга по итогам 2022 года превысила прошлогоднюю, так как значительная часть сбыта переориентирована на контрагентов, работающих на рынках Китая и Индии.



Кир

Мы активно работаем с контрагентами на юго-западном направлении, чтобы полностью компенсировать потери от сокращения поставок на европейский рынок. Эффекты от девальвации рубля¹ себя исчерпали.

Решение задания. Суть задачи в выявлении всех стейкхолдеров коммуникации и понимании того, что физические и юридические лица являются частями связанных организационных систем. Субъектом является источник деятельности – физическое или юридическое лицо, являющееся частью одной или нескольких организационных систем. Они могут указываться прямо, например *холдинг* или косвенно через некоторый процесс, например: **необходимо адаптировать стратегию**. Таким образом, по текущему сообщению, можно выделить следующих субъектов деятельности и задать им условные весовые коэффициенты значимости. Стоит обратить внимание, что Кира можно идентифицировать как часть субъекта *Исполнители стратегии*

¹ Девальвация – снижение курса национальной валюты относительно иностранной

развития холдинга, а Дмитрий и Асема только ретранслируют данные и с полной уверенностью отнести их к одному из субъектов невозможно. Их нужно выделить в отдельный *субъект ретрансляции данных* до тех пор, пока не появятся новые данные. Так же стоит обратить внимание, что *Контрагенты Индии, Китая, Европы*, в данном контексте являются частью *Мирового рынка*, поэтому коэффициенты значимости им стоит задать относительно данного субъекта.

Субъекты деятельности	Коэффициент значимости, %
Субъект адаптации стратегии развития холдинга	15
Мировой рынок	50
Исполнители стратегии развития холдинга	15
Контрагенты Китая	20 (от Мирового рынка)
Контрагенты Индии	17 (от Мирового рынка)
Контрагенты Европы	13 (от Мирового рынка)
Субъекты девальвации рубля	19
Субъекты ретрансляции данных (Дмитрий, Асема)	1

Задание 2. Хим-информатика

10 баллов – Разработана правильная функция, решающая поставленную задачу. Она содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Написана программа без использования функции, решающая поставленную задачу. При этом она содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной (неверная инициализация переменных и т. д.)

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

В результате первичных исследований лабораторных образцов выявляется содержание определенных смесей в общей группе растворов. Перед отправкой на следующий этап необходимо осуществить сортировку, выделив и маркировав те растворы, в которых количество «s-смесей» и «g-смесей» одинаково или оба этих вида смесей отсутствуют. Разработайте функцию, принимающую на вход массив (список) растворов, прошедших первичное исследование и возвращающую порядковые номера подходящих растворов. В качестве тестовой набора данных используйте следующий:

Список лабораторных образцов

["ssgog","zbasg","opaqd","gss","tgstgs"]

Решение задания. Решить задачу можно пройдя циклом по исходному списку строковых значений и сравнив количество искомым символов между собой. Проверять их отсутствие дополнительно не нужно, так как количество

двух символов составит нуль и будет равно друг другу. Ввиду того, что индексация в списках начинается с нуля к найденному индексу нужно добавить единицу для получения порядкового номера. Ниже представлено два решения задачи на языке Python: классическое и короткое.

```
def mark(lst):
    num = []
    for i in range(len(lst)):
        if lst[i].count('s') == lst[i].count('g'):
            num.append(i+1)
    return num

def sort_smesi(smesi: list) -> list:
    return [i+1 for i, smes in enumerate(smesi) if smes.count('s')==smes.count('g')]
```

Задание 3. Шифрование

5 баллов – задание выполнено верно, есть пояснение/решение.

3 баллов – получен верный ответ, нет решения/пояснения.

1 балл – алгоритм преобразования тестового набора данных описан хотя бы частично, однако текст не расшифрован или расшифрован не верно.

Отдел внедрения систем промышленной безопасности ведет работу с талантливыми школьниками для отбора кандидатов на целевое обучение. Для попадания на целевое место будущим абитуриентам необходимо попасть в Весеннюю школу и показать достойные результаты. В качестве тестового задания для отбора в такую Школу необходимо провести расшифровку последовательностей букв из кодовых цепочек, используя шифровальную таблицу. Некоторые части кодовых цепочек можно интерпретировать как разные символы. Ответом является последовательность букв одной из кодовых цепочек, имеющая лишь одну расшифровку.

Кодовые цепочки

1. 10111101
2. 1010110
3. 10111000

Шифровальная таблица

А	У	К	Ж	Д	Т
01	111	101	10	100	000

Решение задания. Для решения данной задачи нужно сопоставить элементы кодовых цепочек с шифровальной таблицей и выделить один вариант, не имеющий двойного решения. Расшифровка данной кодовой цепочки:

1. 101, 111, 01 – КУА. 10, 111, 101 – ЖУК.
2. 101, 01, 10 – КАЖ. 10, 101, 10 – ЖКЖ
3. 10, 111, 000 – ЖУТ.

Третий ответ верный, так как иная цепочка в данном случае невозможна.

Задание 4. Обработка данных

10 баллов – Разработана правильная функция, решающая поставленную задачу. Она содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Написана программа без использования функции, решающая поставленную задачу. При этом она содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной (неверная инициализация переменных и т. д.)

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

При начале эксплуатации системы отправки сообщений в защищенной корпоративной сети была обнаружена неисправность: сообщения, отправляемые в стандартном виде, доставляются получателю с обратным порядком следования символов в словах. При этом порядок слов и расстановка пробелов остаются верным. На период принятия запроса в обработку командой разработчиков и устранения неисправности необходимо предоставить временное решение. Разработайте функцию, возвращающую текст в исходное состояние. В качестве тестового сообщения используйте следующее:

```
аН моннад ектсачу еошьлоб овтсечилок вокиначсеп иицкарф "тнарк"
```

Решение задачи. Решить задачу можно с помощью генератора списка, формирующегося на основе реверсного среза в разделенном по пробелу предложении. Элементы списка стоит объединить в целостное предложение. Решение на языке Python представлено ниже.

```
def reverse_sentence (string: str) -> str:  
    return ' '.join([s[::-1] for s in string.split()])
```

Задание 5. Теория игр

10 баллов – Задание выполнено верно, есть решение и пояснения.

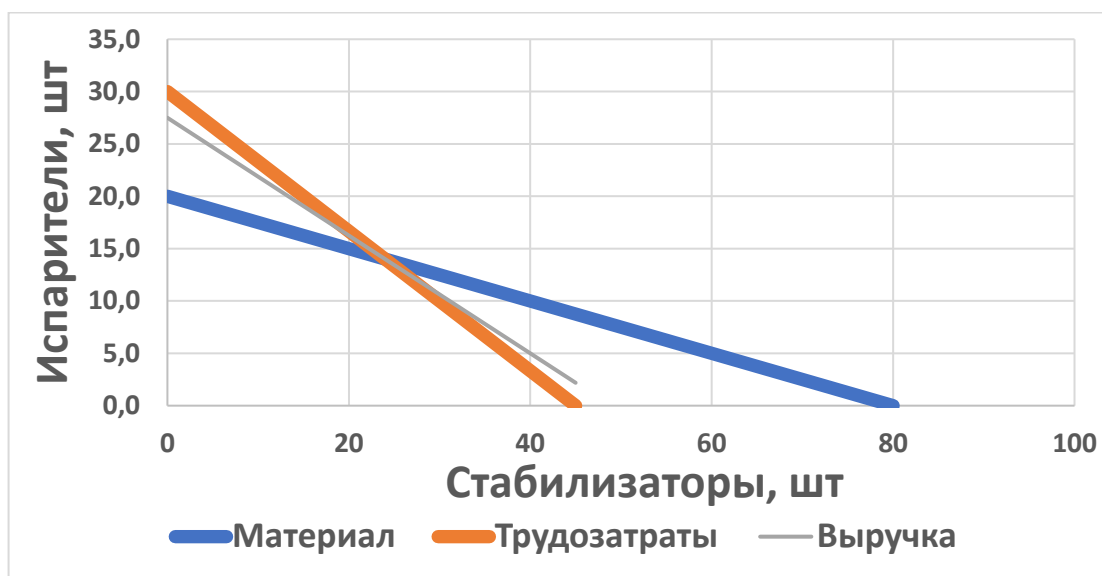
5 баллов – Задание решено верно алгоритмически, но допущены ошибки в вычислениях.

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики решения, однако само оно не реализовано или ошибочно.

Машиностроительному предприятию необходимо провести расчет затрат на производство двух новых моделей изделий для нефтяной отрасли: стабилизаторов и испарителей. Обе новые модели планируется выпускать параллельно с учетом возникающих затрат материалов и трудозатрат. На производство стабилизаторов необходимо затратить 5 тонн специальных

сплавов и 10 человеко-часов, в то время как на производство испарителей – 20 тонн и 15 человеко-часов. Прибыль, получаемая при производстве одного стабилизатора, составит 45 тысяч рублей, испарителя – 80 тысяч рублей. Всего в распоряжении предприятия имеется 400 тонн специальных сплавов и 450 человеко-часов рабочего времени. Определите количество обоих типов изделий, производство которых обеспечит предприятию максимальную прибыль, а так же размер получаемой прибыли.

Решение задания. Для решения задачи нужно прежде всего понимать, что поиск прибыли связан не только с выручкой, но стоит так же учесть и издержки на производство продукции. Если у предприятия по итогу работы останется неизрасходованные сплавы или человеко-часы, то это приведет к снижению чистой прибыли. Следовательно, оптимальным решением является то, в котором у предприятия остается минимальное количество двух ресурсов или их не остается вовсе. Решение можно наглядно увидеть, если построить график и найти пересечение двух прямых.



Задание 6. Алгоритмы поиска данных

10 баллов – Разработана правильная функция, решающая поставленную задачу. Она содержит не более двух синтаксических ошибок, не искажающих замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

5 баллов – Написана программа без использования функции, решающая поставленную задачу. При этом она содержит не более трех синтаксических ошибок или одной содержательной (неверная инициализация переменных и т. д.)

1 балл – В комментариях присутствует хотя бы частичное описание логики программы, однако сама она не реализована или выдает неверный результат.

Испытательный стенд для разработки новых видов химических соединений снабжен газоанализаторами. Они собирают данные о динамике концентрации загрязнителей в специальной камере сгорания в течение определенного времени с заданным шагом. Для инженеров-исследователей в каждом эксперименте наибольший интерес представляет только один загрязнитель, который необходимо найти в общем потоке данных. Разработайте функцию, принимающую на вход два аргумента: строковое значение последовательности попадающих в камеру сгорания веществ и искомый загрязнитель. Функция должна возвращать индекс первого символа загрязнителя. В случае, если загрязнители отсутствуют функция должна вернуть "Искомый загрязнитель отсутствует". В качестве тестовой набора данных используйте следующий:

Решение задачи. Индекс загрязнителя можно найти с помощью простой проверки, возвращающий индекс элемента в строке. Для краткости записи можно применить тернарный оператор.

```
def find_dirt(react: str, dirt: str) -> int | str:
    return react.index(dirt) if dirt in react else 'Нет искомого загрязнителя'
find_dirt("O2 CO CO2 HCHO C2H2 O2 H2O", "HCHO")
```

Задание 7. Кристоарифметика

15 баллов – дан верный ответ с пояснениями.

7 баллов – дан верный ответ без пояснений.

2 балла – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

Вы подали заявление в весеннюю школу ВУЗа по защите информации и в ответ пришло тестовое задание на дешифровку приложенного сообщения. В качестве такового используется математическая операция над словами, где за каждым символом скрывается определенная цифра. Ответом является запись операции в числовом виде.

$$\begin{array}{r} \text{СТИКС} \\ + \quad \text{СТИКС} \\ \hline \text{МАСТИКС} \\ \hline \text{ДРИУЗИС} \end{array}$$

Решение задания. Из структуры операции сложение можно сразу заметить, что $A = 9$, $P = 0$, $D = M + 1$. C явно не может быть равно нулю, а так как сумма $C + C + C$ возвращает такую же цифру, то значение $C = 5$.

Относительно оставшихся неизвестных букв можно составить систему диофантовых уравнений:

$$\begin{cases} 3К + 1 = 10x + И \\ 3И + = 10y + 3 \\ 3Т + = 10z + У \\ 3С + z = 10 + И \end{cases}$$

В данном случае x, y, z – это вспомогательные коэффициенты, принимающие значение из множества $\{0, 1, 2\}$. Ввиду того, что $С = 5$ – из четвертого уравнения можно вывести: $5 + z = И$.

Если z будет иметь значение 0, то $И = С = 5$, что является невозможным, так как одной букве соответствует только одна цифра. Если $z = 1$, то $И = 6$ и первое уравнение системы приобретает вид $3К = 10x + 5$. Данное уравнение разрешимо лишь при $x = 1$, однако в этом случае $К = С = 5$, а значит это не возможно.

Пусть $z = 2$, тогда $И = 7$. При этом первое уравнение принимает вид $3К = 10x + 6$. Достаточно очевидно, что данное уравнение разрешимо лишь при $x = 0$ и в этом случае $К = 2$.

Рассмотрим второе уравнение при $И = 7$ и $x = 0$. Равенство $2И = 10y + 3$ однозначно дает: $y = 2, 3 = 1$. При этом третье уравнение принимает вид $3Т + 2 = 20 + У$ или иначе $3Т = 18 + У$. Ясно что $У$ может принимать значения из множества $\{0, 3, 6, 9\}$. Но $У \neq 0$, так как это значение уже имеет $Р$ и $У \neq 3$, иначе $Т = И = 7$. $У \neq 9$, иначе $Т = У = 9$. Если $У = 6$, то $Т = 8$. Осталось лишь две не использованных цифры 3, 4 и две не определенные буквы – $М$ и $Д$. Из записанного в начале решения уравнения $Д = М + 1$ следует, что $М = 3$, а $Д = 4$.

$$\begin{array}{r} 58725 \\ + \quad 58725 \\ \hline 3958725 \\ \hline 4076175 \end{array}$$

Задание 8. Моделирование контроля качества промышленной продукции

15 баллов – Написана правильная функция, решающая поставленную задачу. Допущено не более одной синтаксической ошибки, не искажающей замысла автора. Однотипные ошибки рассматриваются как одна ошибка.

10 баллов – Написана функция, решающая поставленную задачу. Допущено не более трех синтаксических ошибок или одна содержательная (неверная инициализация переменных и т. д.).

5 баллов – Написана программа без использования функции. Допущено не более трех синтаксических ошибок или одна содержательная.

2 балла – Ход мыслей в целом верный, однако отсутствует программная реализация или она неверна.

Завод-производитель труб для магистральных газопроводов ведет контроль качества продукции. Процедура контроля предполагает участие нескольких специалистов технического контроля, независимо проверяющих разные участки каждой трубы. Данные о надлежащем качестве заносятся в

базу данных и могут демонстрироваться по запросу в виде двумерного списка (массива). Каждый вложенный список содержит в себе диапазон целых чисел от одного специалиста: начальная отметка и конечная отметка, на которых качество изделия может считаться надлежащим. Главному специалисту технического контроля необходимо получать результат по каждой трубе в обобщенном виде, т. е. в виде двумерного списка не пересекающихся интервалов. Разработайте функцию, которая на вход будет принимать двумерный список описанных выше диапазонов и возвращать двумерный список, в котором пересекающиеся интервалы объединены во вложенные списки. В качестве тестовых данных используйте следующие:

Диапазоны трубы №4518 надлежащего качества

[[1, 3], [3, 8], [12, 16], [14, 19]]

Решение задания. Решение задачи можно построить на сравнении элементов двумерного списка с новым списком, получающем записи о проверенных участках. Ниже приведено решение на языке Python.

```
def quality_control(tube):
    new = []
    for i in range(len(tube)):
        n = 1
        for j in range(len(new)):
            if max(tube[i][0], new[j][0]) <= min(tube[i][1], new[j][1]):
                n = 0
                new[j] = [min(tube[i][0], new[j][0]), max(tube[i][1], new[j][1])]
        if n: new.append(tube[i])
    return new
```

Задание 9. Логические операции

10 баллов – задание выполнено по двум запросам, есть пояснение/решение.

5 баллов – получен верный ответ хотя бы по одному запросу, есть решения/пояснения.

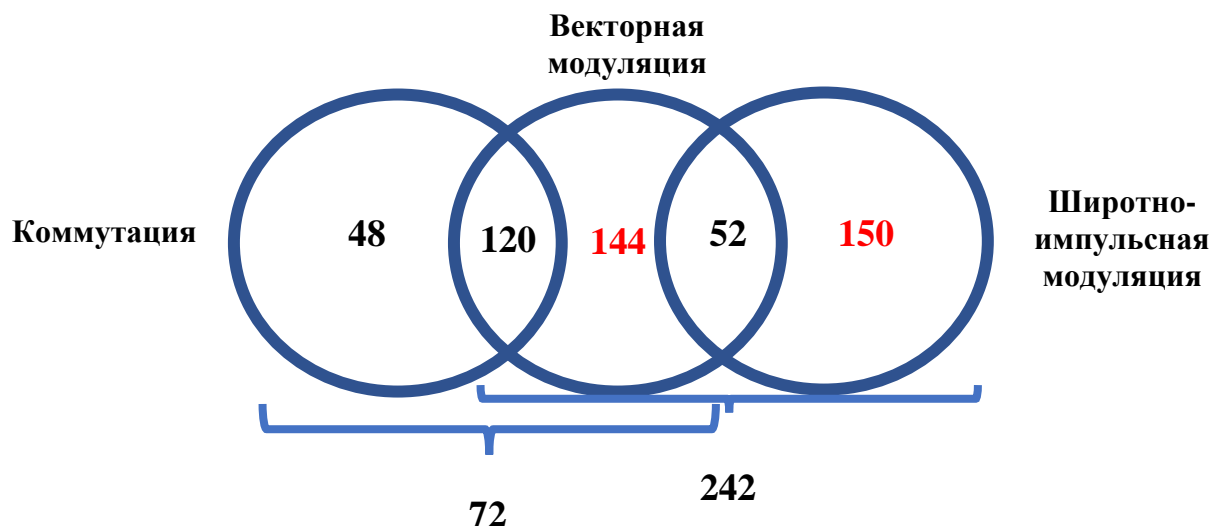
1 балл – ход мыслей частично верен, но ответ получен не верный.

При обращении к корпоративной базе знаний сотрудники предприятия за неделю перед очередной аттестацией чаще всего задавали следующие запросы:

Запрос	Количество запросов
Широтно-импульсная модуляция \vee Векторная модуляция	242
Коммутация \vee Векторная модуляция	72
Векторная модуляция \wedge Широтно-импульсная модуляция	52
Коммутация	48
Коммутация \wedge Векторная модуляция	120

Определите количество запросов по векторной и широтно-импульсной модуляции, чтобы сотрудники центра корпоративного обучения могли скорректировать программу подготовки для следующих учебных групп.

Решение задания. Для решения нужно знать таблицы истинности для конъюнкции (Логическое И), дизъюнкции (Логического ИЛИ). Вычисления удобно совершать, если воспользоваться инструментом *Круги Эйлера*.



Обозначим области в кругах Эйлера как $N_1 \dots N_5$, области N_1-N_3 и N_3-N_5 будем рассматривать изолированно друг от друга. Ниже представлены вычисления.

$$N_1 + N_2 + N_3 = 72$$

$$N_1 + N_2 = 48$$

$$\text{Векторная модуляция } (N_2 + N_3) = 120 + 72 - 48 = 144$$

$$N_3 + N_4 + N_5 = 242$$

$$N_3 + N_4 = 144$$

$$\text{Широтно – импульсная модуляция } (N_4 + N_5) = 242 - 144 + 52 = 150$$

Задание 10. Комбинаторика

5 б – Задание выполнено верно.

3 б – Получен верный ответ, нет решения/пояснения.

1 б – Формулы или пояснения написаны верно, но допущена ошибка в расчетах и получен неверный ответ.

Специалистами отдела менеджмента качества ведется мониторинг соответствия стандартам ГОСТ Р ИСО 14001 «Системы экологического менеджмента» и ИСО 9000 «Системы менеджмента качества» объектов нефтехимических предприятий. Согласно плану мониторинга в текущем году необходимо проверить 13 предприятий на соответствие ИСО 14001 и 15 на

соответствие ИСО 9000. Какое количество вариантов выбора объектов мониторинга существует в начале третьей недели, если в течение двух недель можно провести полный цикл работ не более чем по 2-м предприятиям на соответствие ИСО 14001 и 3-м на соответствие ИСО 9000?

Решение задания. Всего необходимо проверить 13 НПЗ и 15 ГТУ. После первой недели осталось 11 НПЗ (так как $13-2 = 11$, т.е. на первой неделе проверили 2 НПЗ, и были исключены) и 12 перерабатывающих ($15-3 = 12$). Для решения можно воспользоваться формулой числа сочетаний:

$$C_{11}^2 = \frac{11!}{2! * (11 - 2)!} = \frac{11 * 10 * 9!}{2 * 9!} = 55$$

$$C_{12}^3 = \frac{12!}{3! * (12 - 3)!} = \frac{12 * 11 * 10 * 9!}{6 * 9!} = 220$$

Иначе, из 11 НПЗ мы можем пятьюдесятью пятью способами взять по два. Из 12 ГТУ мы можем двумястами двадцатью способами взять по три. Каждое из 11 НПЗ может комбинироваться с каждым из 12 ГТУ. Перемножим эти числа и получим количество вариантов выбрать объекты для проверки на вторую неделю. $55 * 220 = \mathbf{12100}$ вариантов.