



«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы» (РУДН)

Заключительный этап Олимпиады РУДН для школьников 2025 г.

Профиль: Устойчивое развитие

Класс: 9 – 11

Время, отведенное на написание работы: 160 минут

При выполнении заданий обратите внимание на следующее:

1. Получив бланк заданий, проверьте его комплектность. Все страницы бланка пронумерованы.

2. Внимательно прочитайте текст каждого задания.

При выполнении каждого задания нужно исходить только из условий, изложенных в его тексте. Изыскание дополнительных условий, прямо не обозначенных в задании, может привести к ошибке.

3. При ответе на вопрос, требующий выбора варианта из предложенных, необходимо четко отметить, например, (а) выбранный вариант.

При ответе на вопрос, требующий развернутого ответа, просьба выполнять его четким и понятным почерком. Все ответы вносятся в бланк ответов.

4. Любые исправления, которые Вы вносите в бланк ответов, должны быть читаемы, занесены с использованием той же ручки. Для грамотного внесения изменений необходимо собственноручно зачеркнуть неправильный ответ, написав фразу «Верный ответ: [содержание верного ответа]». При этом внесенные исправления и указанный верный ответ должны позволять однозначно установить содержание ответа, данного участником Олимпиады на вопросы задания.

Раздел 1

1) Ситуационная задача. Разработка стратегии устойчивого развития города

В городе планируется строительство нового жилого района, который должен стать образцом устойчивого развития. Район будет включать жилые дома, общественные пространства, зелёные зоны и объекты инфраструктуры.

Цель: разработать стратегию устойчивого развития для нового жилого района.

Данные:

- Район будет построен с использованием экологически чистых материалов и технологий.
- В районе будут созданы новые рабочие места и улучшена транспортная доступность.
- Планируется создание общественных пространств для отдыха и занятий спортом.
- Будут проведены мероприятия по озеленению района и улучшению качества воздуха.

Требуется:

1. Определить нормативно-правовые акты, которые необходимо учесть при разработке стратегии устойчивого развития района.
2. Предложить методы оценки эффективности реализации стратегии.
3. Разработать конкретные меры, которые можно включить в стратегию для достижения устойчивого развития района.

2) Расчетная задача. Расчет объемов образования отходов при эксплуатации офисной техники

ЗАДАНИЕ: для здания РУДН рассчитайте количество отходов, образующихся в результате эксплуатации офисной техники, и количество (объем) бытовых отходов от «офисов».

Условно принять, что:

- Копировальные аппараты установлены в кабинетах 338, 356, 374, 391, 409, 427 (тип копировальных аппаратов Canon FC-1)
- Принтеры установлены в кабинетах: 202, 303, 404, 550, 630, 780, 005, 007, 340, 190, 170, 780. (типы принтеров: Hewlett Packard Laser Jet 1100 – 6 шт.; Epson EPL 5600 – 6 шт.). В год производится замена 2 картриджей на каждом из принтеров.

- Компьютеры с клавиатурой и мышью установлены в каб.: 0201, 0302, 0403, 5554, 6362, 7877, 0504, 0706, 3433, 1918, 1716, 8988, 9089, 1110, 1120, 3422, 6545, 8999, а также 3 компьютерных классах (по 7 компьютеров каждый).
- Работает 70 сотрудников, присутствующих на рабочем месте постоянно (8-часовой рабочий день) и 60 сотрудников, присутствующих на рабочем месте 4 часа/ рабочий день (то есть создающих отходы в количестве 0,5 нормы).

Основание для расчета:

Методика расчета объемов образования отходов отходы при эксплуатации офисной техники МРО-10-01

Понятие «Офисная техника»: исходные положения для расчетов

Офисная техника (компьютеры, принтеры, сканеры, копировальные аппараты) по конструкции относится к классу высокотехнологичных изделий. Бывшие в употреблении изделия можно восстановить заменой изношенных частей на новые.

При эксплуатации компьютера к расходным невозстанавливаемым материалам относятся манипулятор «мышь» и клавиатура. Клавиатура и манипулятор более чем 90% состоят из пластика. Эксплуатационный срок службы, по данным производителей, составляет 1 год. Средний вес манипулятора равен 100 г. Вес клавиатуры равен 750 г.

В результате эксплуатации офиса образуются бытовые отходы, в морфологический состав которых входит бумага, картон, стекло и т.д.

1. Использованные картриджи

Количество образующихся использованных картриджей (масса) рассчитывается по формуле:

$$M = m \cdot 0,000001 \cdot k \cdot n / r, \text{ т/год}, \quad (1)$$

где:

0,000001 - переводной коэффициент из граммов в тонну;

k - количество листов в пачке бумаги (стандартное количество листов в пачке формата А4 - 500);

n - количество использованных пачек бумаги, шт. (условно принять, что 7 пачек используется в каждом кабинете ежегодно);

m - вес использованного картриджа, г;

r - ресурс картриджа, листов на одну заправку.

2. Бытовые отходы

Количество бытовых отходов (объем), образующихся в результате жизнедеятельности работников учреждения, определяется по формуле:

$$M = N \cdot m, \text{ куб. м/год,} \quad (2)$$

где:

N - количество работающих в учреждении, чел.;

m - удельная норма образования бытовых отходов на 1 работающего в год, $0,22 \text{ м}^3/\text{год}$.

Количество (масса) бытовых отходов, образующихся в результате жизнедеятельности работников, определяется по формуле:

$$M' = M \cdot \rho, \text{ т/год,} \quad (3)$$

где ρ - плотность бытовых отходов, $0,18 \text{ т/м}^3$

3. Отработанные клавиатура и манипулятор «мышь»

Количество образующихся за год использованных манипуляторов «мышь» и клавиатур (масса) рассчитывается по формуле (при условии, что эксплуатационный срок службы составляет 1 год):

$$M = \text{SUM } m_i \cdot n_i \cdot 0,000001, \text{ т/год,} \quad (4)$$

где:

$0,000001$ - переводной коэффициент из грамм в тонну

n - количество изделий i -го вида, шт.;

m - вес одного изделия i -го вида, г.

Модель картриджа	Совместимость (тип аппарата)	Ресурс картриджа, лист / 1 заправка	Вес пустого картриджа
КАРТРИДЖИ К КОПИРОВАЛЬНЫМ АППАРАТАМ			
Canon A-30	Canon FC-1/2/3/4/5/6/11 HC-6/7/7RE/11RE	3000	975
Canon E-16	Canon FC-210/230/310/330/530/540 PC-740/750/770	1600	670
Canon E-30		3000	630
Xerox 006R90170	Xerox 5008/5009/5009RE/ 5240/5260/5280/5309/5310	3000	845
Xerox 006R90168	Xerox 5205/5210/5220/5222/ XC 520/XC 560	3000	845
КАРТРИДЖИ К ЛАЗЕРНЫМ ПРИНТЕРАМ			
HP92295A (Canon EP-S)	HP II/III/IIID/IIID Canon LBP-8II/III engine	4000	1115
HP92275A (Canon EP-L)	HP IIP/IIIP+/IIIP Canon LBP-4 engine	3500	810
HP92274A (Canon EP-P)	HP 4L/4P/4ML/4MP Canon LBP-4U engine	3300	715
HP92298A (Canon EP-E)	HP 4/4+/4M/4M+/5/5+/5M/5V+Canon LBP-8IV engine	6800	1170
HP92298X		8800	1040
HP C 3900A (Canon EP-B)	HP 4V/4MV Canon EPB II	8100	1575
HP C 3903A (Canon EP-V)	Hewlett Packard Laser Jet HP 5P/5MP/6P/6MP	4000	715
HP C 3906A (Canon EP-A)	Hewlett Packard Laser Jet 5L/6L Canon LBP-460 engine	2500	725
(Canon EP-22)	LBP-800	2500	570
HP C4092A	Hewlett Packard Laser Jet 1100/1100A	2500	570
HP92294A (Canon EP-N)	Hewlett Packard Laser Jet III SVPS/MAC/IV SI/MX	10500	1485
HP C4127A	Hewlett Packard Laser Jet 4000T/N/NT	6000	980
HP C4127X		1000	980
96G8258	Lexmark Optra E/Ep/E+	3000	325
Epson 8051011	Epson EPL 5000/5100/5200/5600, Action Laser 1000/1500/1600	6000	745
HP C4096A	Hewlett Packard Laser Jet 2100/1100A	2500	920
КАРТРИДЖИ К СТРУИНЫМ ПРИНТЕРАМ			
...			

Раздел 2

Кейсовая задача: компания «ЛомЭко» занимается производством крыш из экологически чистых материалов. Компания хочет оценить свой вклад в устойчивое развитие, учитывая экологические, социальные и экономические аспекты своей деятельности.

Цель: рассчитать индекс устойчивого развития компании «ЛомЭко».

Данные:

- Товары компании востребованы на рынке.
- «ЭкоДом» применяет альтернативные источники энергии для изготовления домов.
- Организация способствует появлению новых рабочих мест и помогает развитию местных сообществ.
- Материалы, которые используются в строительстве, произведены местными поставщиками и имеют документы, подтверждающие их соответствие экологическим стандартам.

Требуется: разработать методику расчёта индекса устойчивого развития (ИУР) компании, учитывая следующие факторы:

1. Экологический аспект: использование возобновляемых источников энергии и экологически чистых материалов (вес фактора — 25%).
2. Социальный аспект: создание рабочих мест и развитие местных сообществ (вес фактора — 37%).
3. Экономический аспект: спрос на продукцию и конкурентоспособность компании (вес фактора — 38%).

Каждый фактор оценивается по шкале от 0 до 100 баллов. ИУР рассчитывается как среднее арифметическое всех факторов. Необходимо представить расчёты и интерпретацию результатов.

Учитывайте, что компания «ЛомЭко» достигла следующих результатов:

- Доля возобновляемой энергии: 40% (максимально возможное значение).
- Количество созданных рабочих мест: 35 новых рабочих мест (среднее значение для среднего предприятия). Учитывайте, что 70 рабочих мест – выполнение показателя на 100 б
- Рост продаж: 40% (средний показатель роста для развивающейся компании). Учитывайте, что рост продажи в 40% – выполнение показателя на 100 б

Для решения задачи вам нужно выполнить следующие шаги:

1. Определить показатели для каждого аспекта деятельности компании: экологического, социального и экономического.
2. Оценить каждый показатель по шкале от 0 до 100 баллов, составить таблицу
3. Рассчитать индекс устойчивого развития (ИУР) как среднее арифметическое всех факторов (в баллах) и сделать вывод об устойчивости компании.