

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7

Тема: Эко-дизайн и устойчивые медицинские технологии. Критерии экологичности при закупках (green procurement)

Продолжительность: 90 минут

Форма проведения: Работа в малых группах с кейсами

1. ЦЕЛИ ЗАНЯТИЯ

Цель:

Сформировать у студентов практические навыки оценки экологичности медицинских изделий на основе принципов эко-дизайна и критериев «зеленых» закупок (green procurement) для принятия обоснованных решений при выборе медицинских продуктов и технологий.

Задачи:

1. Изучить принципы эко-дизайна в медицине и их применение к медицинским изделиям.
2. Освоить критерии экологичности при закупках медицинских продуктов (green procurement).
3. Научиться применять методологию оценки жизненного цикла (LCA) для сравнения медицинских изделий.
4. Развить навыки оценки экологических и экономических аспектов при выборе медицинских продуктов.
5. Сформировать умение разрабатывать рекомендации по «зеленым» закупкам для медицинских организаций.

2. СТУДЕНТ ДОЛЖЕН

Знать:

- Принципы эко-дизайна медицинских изделий (минимизация материалов, выбор экологичных материалов, энергоэффективность, возможность переработки, снижение токсичности).
- Критерии «зеленых» закупок (green procurement) в здравоохранении.
- Методологию оценки жизненного цикла (LCA) медицинских продуктов.
- Понятие общей стоимости владения (Total Cost of Ownership — TCO).
- Нормативно-правовые основы «зеленых» закупок в Кыргызстане и международный опыт.

Уметь:

- Оценивать экологичность медицинских изделий на основе критериев эко-дизайна.

- Применять критерии «зеленых» закупок для выбора медицинских продуктов.
- Сравнивать медицинские изделия с использованием упрощенной LCA.
- Разрабатывать рекомендации по «зеленым» закупкам для медицинской организации.
- Оценивать общую стоимость владения (ТСО) медицинских продуктов с учетом экологических факторов.

Владеть:

- Навыками оценки экологических аспектов медицинских изделий.
- Навыками разработки критериев «зеленых» закупок.
- Навыками сравнения медицинских продуктов по экологическим и экономическим критериям.
- Навыками подготовки рекомендаций по устойчивым закупкам.

3. СТРУКТУРА ЗАНЯТИЯ (90 минут)

Этап	Продолжительность	Содержание
1. Организационный момент	5 мин	Приветствие, проверка присутствия, объявление темы, целей и плана занятия
2. Вводная часть (актуализация знаний)	10 мин	Краткий опрос по материалам лекций №3 и №4. Обсуждение: "Что такое эко-дизайн? Какие критерии вы бы использовали при выборе медицинских изделий для больницы?"
3. Блок информации для студентов	20 мин	Мини-лекция по принципам эко-дизайна, критериям «зеленых» закупок и методологии оценки
4. Работа в группах с кейсами	35 мин	Студенты делятся на 3-4 группы. Каждая группа получает кейс по выбору медицинского изделия с использованием критериев эко-дизайна и «зеленых» закупок
5. Презентация решений групп	15 мин	Каждая группа представляет свои рекомендации (по 4-5 минут)
6. Заключительная часть	5 мин	Подведение итогов, контрольные вопросы, домашнее задание

4. БЛОК ИНФОРМАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

4.1. Эко-дизайн в медицине: концепция и принципы

4.1.1. Что такое эко-дизайн?

Эко-дизайн (экологический дизайн) — это подход к проектированию продуктов, который учитывает воздействие на окружающую среду на всех этапах жизненного цикла: от добычи сырья до производства, использования и утилизации. Цель эко-дизайна — минимизировать негативное воздействие на окружающую среду, сохраняя при этом функциональность, безопасность и качество продукта.

В контексте медицины эко-дизайн означает создание медицинских изделий, лекарств, оборудования и упаковки с учетом их экологического следа, при этом **безопасность пациента остается абсолютным приоритетом.**

4.1.2. Принципы эко-дизайна в медицине

Принцип	Что это значит	Пример в медицине
Минимизация материалов	Использовать меньше сырья для производства при сохранении функциональности	Уменьшение толщины упаковки при сохранении стерильности; использование минимально необходимого количества пластика
Выбор экологичных материалов	Использовать возобновляемые, перерабатываемые или биоразлагаемые материалы	Переход с поливинилхлорида (ПВХ) на полиэтилен или полипропилен для инфузионных систем
Энергоэффективность производства и использования	Снижать энергопотребление на всех этапах жизненного цикла	Использование солнечной энергии на заводах по производству медицинских изделий; энергоэффективные режимы работы оборудования
Увеличение срока службы	Проектировать изделия, которые служат дольше	Многоразовые хирургические инструменты из нержавеющей стали или титана
Возможность ремонта и модернизации	Изделия должны ремонтироваться, а не заменяться полностью	Модульное оборудование (КТ, МРТ), где можно заменять отдельные блоки вместо всей системы
Легкость разборки для переработки	Изделие должно легко разделяться на компоненты для переработки	Конструкция шприцев, где металл и пластик легко разделяются; использование однородных материалов
Снижение токсичности	Исключение опасных веществ или замена их на безопасные альтернативы	Замена ртутных термометров и тонометров на безопасные альтернативы; отказ от фталатов в медицинских изделиях

Управление отходами	Снижение объема отходов и обеспечение возможности переработки	Использование биоразлагаемых материалов для упаковки; разработка систем сбора и переработки использованных изделий
----------------------------	---	--

4.1.3. Почему эко-дизайн важен в медицине?

1. Масштаб проблемы

- Сектор здравоохранения генерирует около 4-5% глобальных выбросов парниковых газов
- Производство и утилизация медицинских изделий составляют значительную часть этого следа
- Только хирургические процедуры ежегодно генерируют миллионы тонн отходов

2. Ресурсные ограничения

- Многие материалы для медицинских изделий являются ограниченными ресурсами (редкоземельные металлы, нефть для пластика, платина)
- Эко-дизайн способствует более рациональному использованию ресурсов

3. Регуляторное давление

- Все больше стран вводят требования к экологичности медицинских продуктов
- В Европейском союзе действует Директива об экодизайне, которая распространяется и на медицинское оборудование

4. Экономическая выгода

- Эко-дизайн часто приводит к снижению затрат на производство и утилизацию
- Уменьшение упаковки снижает транспортные расходы и затраты на хранение
- Многоцветные изделия могут быть экономически выгоднее в долгосрочной перспективе

5. Корпоративная социальная ответственность

- Медицинские организации все чаще рассматриваются как лидеры в области устойчивого развития
- «Зеленые» закупки повышают репутацию медицинской организации

4.1.4. Эко-дизайн vs Традиционный дизайн в медицине

Аспект	Традиционный дизайн	Эко-дизайн
Приоритеты	Безопасность, эффективность, стоимость	Безопасность, эффективность + экологический след, устойчивость
Срок службы	Часто ориентирован на одноразовое использование	Ориентирован на долговечность или биоразлагаемость

Материалы	Выбор по функциональности и стоимости	Выбор с учетом экологического следа, переработки и токсичности
Упаковка	Избыточная упаковка для безопасности и маркетинга	Минимальная упаковка с использованием перерабатываемых материалов
Утилизация	Часто не учитывается на этапе проектирования	Интегрирована в дизайн: возможность переработки или безопасного разложения
Энергопотребление	Не всегда оптимизируется	Оптимизируется на всех этапах жизненного цикла

4.2. Оценка жизненного цикла (LCA) медицинских продуктов

4.2.1. Что такое LCA?

Оценка жизненного цикла (Life Cycle Assessment — LCA) — это методология количественной оценки воздействия продукта на окружающую среду на всех этапах его жизненного цикла: от добычи сырья до производства, транспортировки, использования и утилизации («от колыбели до могилы»).

4.2.2. Категории воздействия в LCA

LCA оценивает воздействие по нескольким категориям:

Категория воздействия	Единица измерения	Что измеряет
Глобальное потепление (углеродный след)	кг CO ₂ -эквивалента	Выбросы парниковых газов
Закисление (кислотные дожди)	кг SO ₂ -эквивалента	Выбросы SO ₂ , NO _x
Эвтрофикация	кг PO ₄ -эквивалента	Загрязнение воды питательными веществами
Истощение озонового слоя	кг CFC-эквивалента	Выбросы веществ, разрушающих озон
Парниковый эффект (фотохимический смог)	кг этилен-эквивалента	Образование приземного озона
Использование воды	м ³	Потребление пресной воды
Использование земли	м ² × год	Занимаемая площадь
Токсичность для человека	кг 1,4-дихлорбензол-эквивалента	Токсическое воздействие на человека
Токсичность для экосистем	кг 1,4-дихлорбензол-эквивалента	Токсическое воздействие на экосистемы

4.2.3. Упрощенная LCA для практического использования

В практике медицинских закупок часто используется **упрощенная LCA**, которая фокусируется на ключевых категориях воздействия, прежде всего:

1. **Углеродный след (выбросы CO₂-эквивалента)**
2. **Использование воды**
3. **Образование отходов**

Пример упрощенной LCA для хирургического халата:

Этап жизненного цикла	Одноразовый халат	Многоразовый халат
Производство	Высокий (изготовление из синтетических материалов)	Средний (хлопок, требующий выращивания и ткачества)
Транспортировка	Средний	Средний
Использование	Нет затрат (одноразовый)	Высокий (стирка, сушка, стерилизация — энергия, вода, химикаты)
Утилизация	Высокий (сжигание или захоронение)	Средний (конечная утилизация после многократного использования)
ИТОГО (углеродный след на 1 использование)	Зависит от региона!	Зависит от региона!

Вывод: В регионах с низкоуглеродной электроэнергией (гидроэнергия, атомная) многоразовые халаты экологичнее; в регионах с угольной энергетикой разница может быть меньше или даже обратной.

4.3. «Зеленые» закупки (Green Procurement) в здравоохранении

4.3.1. Что такое «зеленые» закупки?

«Зеленые» закупки (Green Public Procurement — GPP) — это процесс выбора товаров, услуг и работ с меньшим воздействием на окружающую среду на протяжении их жизненного цикла. В здравоохранении это означает, что при закупке медицинских изделий, лекарств, оборудования и услуг учитываются не только цена и технические характеристики, но и экологические критерии.

4.3.2. Критерии «зеленых» закупок в здравоохранении

1. Критерии по материалам:

Критерий	Что оценивается	Пример
Состав материалов	Использование экологичных, перерабатываемых, биоразлагаемых материалов	Предпочтение изделиям без ПВХ, фталатов, бисфенола А

Содержание вторичного сырья	Доля переработанных материалов в продукте	Пластик с содержанием переработанного материала >30%
Исключение опасных веществ	Отсутствие ртути, кадмия, свинца, фталатов, ПВХ	Термометры без ртути, системы без ПВХ
Биоразлагаемость	Способность материала разлагаться в природной среде	Биоразлагаемые мешки для сбора отходов

2. Критерии по упаковке:

Критерий	Что оценивается	Пример
Минимальная упаковка	Снижение объема упаковки при сохранении стерильности	Упаковка, оптимизированная по размеру
Перерабатываемая упаковка	Использование материалов, которые можно переработать	Упаковка из бумаги или картона вместо пластика
Отсутствие избыточной упаковки	Минимизация слоев упаковки	Отказ от внешней упаковки там, где она не нужна
Возвратная упаковка	Возможность возврата упаковки для повторного использования	Многоразовые транспортные контейнеры

3. Критерии по энергоэффективности:

Критерий	Что оценивается	Пример
Энергопотребление	Потребление энергии в режиме работы и ожидания	Маркировка энергоэффективности для оборудования
Энергосберегающие режимы	Наличие режимов экономии энергии	Автоматическое отключение при бездействии
Использование возобновляемой энергии	Использование солнечной, ветровой энергии при производстве	Сертификаты на «зеленую» энергию

4. Критерии по долговечности и ремонтопригодности:

Критерий	Что оценивается	Пример
Срок службы	Ожидаемый срок службы изделия	Минимальный срок службы не менее 5 лет
Наличие запасных частей	Доступность запасных частей для ремонта	Обещание производителя о наличии запчастей в течение 10 лет
Возможность ремонта	Возможность ремонта вместо замены	Модульная конструкция

Обновляемость	Возможность модернизации	Программное обновление вместо замены оборудования
----------------------	--------------------------	---

5. Критерии по управлению отходами:

Критерий	Что оценивается	Пример
Возможность переработки	Способность продукта быть переработанным после использования	Инструкции по переработке
Программа возврата	Наличие у производителя программы возврата использованных изделий	Бесплатный возврат оборудования для переработки
Снижение отходов	Минимизация отходов на всех этапах	Продукты с минимальной упаковкой

6. Экологическая ответственность производителя:

Критерий	Что оценивается	Пример
Экологический менеджмент	Наличие системы экологического менеджмента	Сертификация ISO 14001
Социальная ответственность	Соблюдение трудовых и социальных прав	Сертификация SA8000
Прозрачность	Отчетность по экологическим показателям	Публичные отчеты об устойчивом развитии

4.3.3. Общая стоимость владения (Total Cost of Ownership — TCO)

При «зеленых» закупках важно учитывать **общую стоимость владения (ТСО)**, а не только начальную цену продукта.

Компоненты ТСО для медицинского изделия:

ТСО = Цена покупки + Затраты на эксплуатацию + Затраты на обслуживание + Затраты на утилизацию

Пример расчета ТСО для хирургического инструмента:

Компонент	Одноразовый инструмент (10 000 единиц/год)	Многоразовый инструмент (10 000 использований/год)
Цена покупки	$10\,000 \times 100 \text{ сом} = 1\,000\,000 \text{ сом}$	$10 \text{ шт.} \times 20\,000 \text{ сом} = 200\,000 \text{ сом}$
Стерилизация	0 сом	$10\,000 \times 10 \text{ сом} = 100\,000 \text{ сом/год}$
Обслуживание	0 сом	5 000 сом/год
Утилизация	$10\,000 \times 5 \text{ сом} = 50\,000 \text{ сом/год}$	$10 \text{ шт.} \times 500 \text{ сом} = 5\,000 \text{ сом}$ (конечная утилизация)
ИТОГО (1-й год)	1 050 000 сом	310 000 сом

Экономия (многократный)		740 000 сом/год
------------------------------------	--	------------------------

Вывод: Несмотря на более высокую начальную цену, многократный инструмент значительно экономичнее в долгосрочной перспективе (при условии качественной стерилизации и высокой оборачиваемости).

4.3.4. Этапы внедрения «зеленых» закупок

Шаг 1: Определение потребности

- Какое медицинское изделие или услуга требуется?
- Какие клинические требования?
- Есть ли возможность использовать многократное изделие вместо одноразового?

Шаг 2: Разработка экологических критериев

- Определить релевантные экологические критерии для данной категории продукта
- Установить минимальные требования и бонусные баллы
- Согласовать с клиническими специалистами и закупочным отделом

Шаг 3: Включение критериев в тендерную документацию

- Включить экологические критерии в техническое задание
- Запросить у поставщиков информацию по экологическим показателям (сертификаты, LCA, TCO)

Шаг 4: Оценка предложений

- Оценить предложения по клиническим, экономическим и экологическим критериям
- Использовать систему балльной оценки
- Учитывать TCO

Шаг 5: Выбор поставщика и заключение контракта

- Выбрать поставщика с наилучшим сочетанием цены, качества и экологических показателей
- Включить экологические обязательства в контракт

Шаг 6: Мониторинг и оценка

- Отслеживать выполнение экологических обязательств
- Оценивать достигнутую экономию
- Корректировать критерии при необходимости

5. КЕЙСЫ ДЛЯ РАБОТЫ В ГРУППАХ

Кейс №1 (Группа А): Выбор системы для внутривенных инфузий

Ситуация:

Городская больница на 400 коек проводит закупку систем для внутривенных инфузий (капельниц). Используются два типа систем:

- **Традиционная система:** ПВХ-пластик, одноразовая, с упаковкой из 2 слоев пластика. Цена: 150 сом/система.
- **Экологичная система:** Не содержит ПВХ и фталатов, одноразовая, с упаковкой из перерабатываемого картона (1 слой) и биоразлагаемого пластика. Цена: 200 сом/система.

Исходные данные:

Параметр	Традиционная система	Экологичная система
Цена за единицу	150 сом	200 сом
Материал	ПВХ (не перерабатывается)	Полиэтилен (перерабатывается)
Содержит фталаты	Да	Нет
Упаковка	2 слоя пластика	1 слой картона + биоразлагаемый пластик
Срок годности	2 года	3 года
Вес системы	50 г	40 г
Вес упаковки	20 г	10 г
Годовой расход	100 000 систем	100 000 систем

Задания для группы:

1. Оцените экологичность:

- Сравните материалы (ПВХ vs полиэтилен)
- Сравните упаковку (объем и перерабатываемость)
- Оцените углеродный след (вес продукта и упаковки, транспортировка)
- Оцените возможность переработки после использования

2. Рассчитайте экономические показатели:

- Годовые затраты на закупку (для каждой системы)
- Сравните общую стоимость владения (ТСО) с учетом затрат на утилизацию
- Утилизация традиционной системы: 5 сом/кг
- Утилизация экологичной системы: 3 сом/кг (из-за возможности переработки)

3. Разработайте критерии для «зеленых» закупок:

- Сформулируйте 5 ключевых критериев для выбора системы
- Предложите систему балльной оценки

4. Дайте рекомендации руководству:

- Какую систему выбрать и почему?
- Какие дополнительные преимущества имеет экологичная система?
- Какую экономию можно получить в долгосрочной перспективе?

Кейс №2 (Группа Б): Выбор хирургических перчаток

Ситуация:

Хирургическое отделение проводит закупку хирургических перчаток. Рассматриваются три варианта:

Параметр	Вариант А (Латексные)	Вариант Б (Нитриловые)	Вариант С (Нитриловые, экологичные)
Цена за пару	80 сом	100 сом	120 сом
Материал	Натуральный латекс	Синтетический нитрил	Нитрил с 30% биоразлагаемого материала
Аллергенность	Высокая (латексная аллергия)	Низкая	Низкая
Прочность	Средняя	Высокая	Высокая
Упаковка	Пластик	Пластик	Перерабатываемая бумага
Перерабатываемость	Низкая	Средняя	Высокая (биоразлагаемая)
Происхождение (транспортировка)	Импорт (дальняя логистика)	Импорт (средняя)	Местное производство
Латексная аллергия у персонала	8%	0%	0%

Исходные данные:

- Годовой расход: 50 000 пар перчаток
- Затраты на лечение латексной аллергии у персонала: 5 000 сом/случай
- В хирургическом отделении 60 хирургов, из них 8% имеют латексную аллергию

Задания для группы:

1. Оцените экологичность каждого варианта:

- Материалы (возобновляемые vs синтетические, биоразлагаемость)
- Упаковка (перерабатываемость, объем)
- Транспортировка (расстояние, углеродный след)

2. Оцените клиническую безопасность:

- Риск аллергии
- Прочность и надежность

3. Рассчитайте экономические показатели:

- Годовые затраты на закупку для каждого варианта
- Затраты на лечение аллергии (для варианта А)
- Общая стоимость владения (ТСО)

4. Разработайте систему балльной оценки:

Критерий	Вес	Вариант А	Вариант Б	Вариант С
Цена	40%			
Экологичность	25%			
Безопасность	25%			
Качество	10%			

5. Дайте рекомендации: Какой вариант выбрать и почему?

Кейс №3 (Группа В): Закупка упаковки для стерильных инструментов

Ситуация:

Центральное стерилизационное отделение закупает упаковку для стерилизации хирургических инструментов. Рассматриваются два варианта:

Параметр	Вариант А (Бумажно-пластиковые пакеты)	Вариант Б (Текстильные мешки)
Цена за единицу	30 сом/пакет	500 сом/мешок
Срок службы	1 раз (одноразовые)	50 стерилизаций
Материал	Бумага + пластик	Хлопок
Перерабатываемость	Низкая (композитный материал)	Высокая (хлопок)
Затраты на стерилизацию	5 сом/стерилизация	5 сом/стерилизация
Затраты на стирку	0 сом	10 сом/стирка

Затраты на хранение	0 сом	3 сом/хранение
Риск повреждения	Низкий	Средний (износ)

Исходные данные:

- Годовое количество стерилизаций: 20 000
- Текстильные мешки требуют стирки после каждой стерилизации
- Затраты на утилизацию пакетов: 2 сом/пакет
- Затраты на конечную утилизацию мешков: 10 сом/мешок

Задания для группы:

1. Сравните экологичность:

- Какие материалы используются? Как они производятся?
- Каков экологический след производства и утилизации?
- Что происходит с материалами после использования?

2. Рассчитайте общую стоимость владения (ТСО):

- Для варианта А (на 1 год)
- Для варианта Б (на 1 год)
- Сколько лет нужно использовать текстильные мешки, чтобы они стали экономически выгоднее?

3. Оцените клинические аспекты:

- Гарантирует ли каждый вариант стерильность?
- Каков риск контаминации?
- Каковы требования к качеству стерилизации?

4. Разработайте рекомендации:

- Какой вариант выбрать с учетом всех факторов?
- При каком объеме стерилизаций текстильные мешки становятся предпочтительнее?
- Какие организационные меры нужны для внедрения текстильных мешков?

Кейс №4 (Группа Г): Закупка стерилизационного оборудования

Ситуация:

Больница планирует закупить новый стерилизатор (автоклав) для центрального стерилизационного отделения. Рассматриваются два варианта:

Параметр	Вариант А (Традиционный автоклав)	Вариант Б (Энергоэффективный автоклав)
Цена оборудования	2 000 000 сом	3 000 000 сом
Мощность	15 кВт	10 кВт
Время стерилизации	30 минут	20 минут
Расход воды за цикл	50 литров	30 литров
Расход пара за цикл	5 кг	3 кг
Срок службы	10 лет	10 лет
Сервисное обслуживание	50 000 сом/год	30 000 сом/год
Возможность рекуперации тепла	Нет	Да
Использование возобновляемой энергии	Нет	Да (солнечные панели на крыше)

Исходные данные:

- Количество стерилизационных циклов в год: 1 000
- Стоимость электроэнергии: 7,5 сом/кВт·ч
- Стоимость воды: 12 сом/м³
- Стоимость пара: 500 сом/тонна

Задания для группы:

1. Рассчитайте эксплуатационные затраты для каждого варианта:

- Затраты на электроэнергию за 1 цикл и за год
- Затраты на воду за 1 цикл и за год
- Затраты на пар за 1 цикл и за год
- Затраты на сервисное обслуживание за год

2. Рассчитайте общую стоимость владения (ТСО) за 10 лет:

- Стоимость покупки
- Эксплуатационные затраты
- Затраты на утилизацию в конце срока службы (приблизительно)

3. Оцените экологические преимущества:

- Сокращение энергопотребления
- Сокращение водопотребления
- Сокращение выбросов CO₂

- Использование возобновляемой энергии

4. Разработайте критерии для «зеленых» закупок:

- Какие экологические критерии должны быть включены в тендерную документацию?
- Предложите систему балльной оценки

5. Дайте рекомендации:

- Какой автоклав выбрать с учетом всех факторов?
- Каков срок окупаемости дополнительных инвестиций в энергоэффективный автоклав?
- Какие долгосрочные преимущества дает выбор энергоэффективного автоклава?

6. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЙ МАТЕРИАЛ: КАК РАЗРАБОТАТЬ СИСТЕМУ БАЛЛЬНОЙ ОЦЕНКИ

Пример системы балльной оценки для «зеленых» закупок

Шаг 1: Определите критерии и их веса

Критерий	Вес (%)	Обоснование
Клинические характеристики	35%	Безопасность пациента — главный приоритет
Экологические критерии	25%	Основная цель «зеленых» закупок
Экономическая эффективность (ТСО)	25%	Важно для устойчивости бюджета
Поставщик	15%	Надежность, сертификация, экологическая ответственность

Шаг 2: Определите подкритерии и баллы

Экологические критерии (25%) — подкритерии:

Подкритерий	Баллы (макс)	Оценка
Состав материалов	25	Отсутствие ПВХ, фталатов, тяжелых металлов
Содержание переработанных материалов	20	Доля переработанного сырья (>10%, >20%, >30%)
Упаковка	20	Минимальная, перерабатываемая, без избыточных слоев

Энергоэффективность	15	Наличие энергосберегающего режима, низкое энергопотребление
Перерабатываемость после использования	10	Возможность переработки или биоразлагаемость
Программа возврата от производителя	10	Наличие программы сбора и переработки

Шаг 3: Оценка поставщиков

Каждый поставщик оценивается по каждому подкритерию, затем баллы суммируются и умножаются на вес критерия.

Пример:

Поставщик	Клинические (35%)	Экология (25%)	Экономика (25%)	Поставщик (15%)	ИТОГО
А	90	70	80	85	82,5
Б	85	90	75	80	82,0
В	70	95	90	90	83,0

Вывод: Победитель — поставщик В, несмотря на более низкие клинические показатели (но в пределах допустимого), он лидирует по экологии и экономике.

7. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Базовый уровень:

1. Что такое эко-дизайн и каковы его основные принципы в медицине?
2. Что такое «зеленые» закупки (green procurement) в здравоохранении?
3. Какие критерии используются при «зеленых» закупках медицинских изделий?
4. Что такое оценка жизненного цикла (LCA) и для чего она используется?
5. Что такое общая стоимость владения (ТСО) и почему она важна при «зеленых» закупках?
6. Почему эко-дизайн важен для медицинских изделий?

Продвинутый уровень:

1. Какие экологические критерии вы бы включили в тендер на закупку одноразовых шприцев?
2. Как можно оценить экологичность медицинского изделия без проведения полной LCA?
3. Какие преимущества дает учет ТСО при «зеленых» закупках?
4. В каких случаях многоразовое изделие может быть экологически хуже одноразового?

5. Разработайте систему балльной оценки для выбора поставщика хирургических перчаток.

8. ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

1. Выберите любое медицинское изделие, которое используется в вашей клинической практике (шприц, маска, перчатки, катетер и т.д.).
2. Проведите упрощенную оценку его экологичности на основе принципов эко-дизайна:
 - Материалы (состав, происхождение, перерабатываемость)
 - Упаковка (объем, материалы, перерабатываемость)
 - Транспортировка (вес, объем, расстояние)
 - Использование (энергопотребление, расходные материалы)
 - Утилизация (возможность переработки, способ утилизации)
3. Предложите 3-5 рекомендаций по улучшению экологичности этого изделия.
4. Подготовьте краткий отчет (1-2 страницы).

9. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Критерий	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно
Понимание принципов эко-дизайна	Глубоко понимает, применяет системно	Понимает основные принципы	Понимает только базовые понятия
Применение критериев «зеленых» закупок	Разрабатывает полные, конкретные критерии	Разрабатывает правильные, но общие критерии	Затрудняется в разработке критериев
Расчет ТСО	Точно рассчитывает, учитывает все компоненты	Рассчитывает с небольшими ошибками	Не учитывает важные компоненты
Оценка LCA	Правильно интерпретирует данные LCA	Понимает основные принципы LCA	Не понимает методологию
Разработка рекомендаций	Конкретные, реалистичные, обоснованные	Реалистичные, но недостаточно обоснованные	Неполные или нереалистичные

Работа в группе	Активно участвует, вносит ценные предложения	Участвует, но не всегда инициативен	Пассивен или доминирует
------------------------	--	-------------------------------------	-------------------------

10. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. European Commission. *Green Public Procurement Criteria for Health and Social Work Services*. Brussels: European Commission; 2021.
2. Health Care Without Harm. *Green Procurement in Healthcare: A Guide for Hospitals*. Arlington, VA: Health Care Without Harm; 2022.

Дополнительная литература:

3. Thiel CL, Woods NC, Bilec MM. Strategies to reduce greenhouse gas emissions from laparoscopic surgery. *Surg Endosc*. 2018;32(3):1282-1290.
4. Health Care Without Harm. *The Principles of Green Hospital Design*. Arlington, VA: Health Care Without Harm; 2021.
5. World Health Organization. *Environmentally Sustainable Health Systems: A Strategic Document*. Geneva: WHO; 2020.
6. Sherman JD, Raibley LA, Eckelman MJ. Life cycle assessment of anesthetic drugs: total intravenous anesthesia vs inhaled anesthesia. *Br J Anaesth*. 2019;123(2):257-265.
7. United Nations Development Programme (UNDP). *Green Procurement Guidelines for Healthcare*. New York: UNDP; 2022.
8. Kyrgyz Republic, Ministry of Health. *Guidelines for Green Procurement in Healthcare*. Bishkek; 2021.