

4.1 Примерные типовые задания для проведения аттестации¹

Часть А. Теоретические вопросы

Раздел 1. Бережливое производство как модель повышения эффективности деятельности предприятия

Тема 1.1. Основы организации бережливого производства

1. Дайте определение понятию «бережливое производство» (Lean production).
2. В чём заключается комплексный подход в бережливом производстве?
3. Каковы основные цели внедрения бережливого производства на предприятии?
4. В чём отличие традиционного подхода к организации производства от бережливого?
5. Что такое «разделение труда» в контексте бережливого производства?
6. Каковы ключевые отличия бережливого производства от массового?

Тема 1.2. Отечественный и зарубежный опыт организации бережливого производства

7. Кто является основателем концепции бережливого производства? Расскажите о Тайити Оно.
8. Какова история развития концепции: Toyota Production System → Lean Production → Бережливое производство?
9. Что представляет собой Производственная система Toyota (TPS)?
10. Какие идеи Ф. Тейлора и Г. Форда использованы в бережливом производстве?
11. В чём заключаются особенности менталитета западных и восточных стран при внедрении Lean?
12. Что такое Производственная система ГАЗ? Каковы её особенности?
13. Каковы современные тенденции развития средств и методов организации бережливого производства?
14. Назовите успешные примеры внедрения бережливого производства в России и за рубежом.

Тема 1.3. Основные понятия и терминология

15. Дайте определение понятиям: андон, джидока, «точно вовремя», кайдзен.
16. Что такое выталкивающее и вытягивающее производство? В чём разница?
17. Что такое «муда»? Каковы основные виды потерь?
18. Каковы идеалы бережливого производства?

¹ Согласно Приказу Минпросвещения России от 6 ноября 2024 г. № 779 оценочные материалы – являются рабочим инструментом преподавателя и не являются составной частью рабочей программы.

19. Каковы причины возникновения потерь и способы борьбы с ними?

Раздел 2. Системы управления и оптимизации материальными потоками

Тема 2.1. Принципы бережливого производства

- 20. В чём заключается принцип стратегической направленности в бережливом производстве?
- 21. Что означает «ориентация на создание ценности для потребителя»?
- 22. Как организуется поток создания ценности для потребителя?
- 23. В чём суть принципа постоянного улучшения (кайдзен)?
- 24. Что такое вытягивание (pull) в отличие от выталкивания (push)?
- 25. Как визуализация и прозрачность помогают в бережливом производстве?
- 26. Что означает приоритетное обеспечение безопасности (физической и психологической)?
- 27. Как строится корпоративная культура на основе уважения к человеку?
- 28. Что такое встроенное качество (джидока)? Как обеспечивается отсутствие дефектов?
- 29. В чём заключается принцип принятия решений, основанных на фактах?
- 30. Почему важно устанавливать долговременные отношения с поставщиками?
- 31. Какова роль соблюдения стандартов в бережливом производстве?

Тема 2.2. Понятие «муда» (потери)

- 32. Чем отличаются потери первого, второго и третьего рода?
- 33. Что такое «мура» (неравномерность) и «мури» (перегрузка)?
- 34. Как связаны между собой потери, неравномерность и перегрузка?
- 35. Каковы основные причины и природа образования потерь?
- 36. Что такое «охота на потери»? Какие мероприятия проводятся для искоренения потерь?
- 37. Перечислите и охарактеризуйте 7 классических видов потерь (по Тайити Оно).
- 38. Какой вид потерь считается самым опасным и почему?

Раздел 3. Инструменты бережливого производства

Тема 3.1. Система 5С

- 39. Что такое система 5С? Для чего она применяется?
- 40. Опишите каждый из пяти шагов системы 5С (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke).
- 41. Какие практические способы реализации 5С существуют (метод ярлыков, метод теней)?
- 42. Почему система 5С считается основой для кайдзен?
- 43. Как отсутствие порядка становится источником потерь?

Тема 3.2. Стандартизированная работа. Хронометраж

- 44. Что такое стандартизированная работа? Чем стандарт процесса отличается от стандарта качества?
- 45. Что такое рабочая последовательность? Почему она необходима для стандартизации?
- 46. Что такое стабильность и нестабильность цикла? Что такое значимая работа?

- 47. Что такое циклическая работа оператора?
- 48. Что такое стандартный незавершённый задел?
- 49. Что такое время цикла (такта)? Как оно рассчитывается?
- 50. Что такое хронометраж и как он проводится?
- 51. Какие бланки стандартизированной работы используются?
- 52. Как разрабатывается рабочий стандарт?
- 53. Каковы критерии эталонного рабочего места?

Тема 3.3. Расчёт численности основного производственного персонала (ОПР)

- 54. Какова методика расчёта численности основного производственного персонала (ОПР) по методу бережливого производства?
- 55. Как рассчитывается суммарное время цикла?
- 56. Что такое средневзвешенное время цикла и для чего оно используется?

Тема 3.4. Управление потоком создания ценности

- 57. Что такое поток единичных изделий?
- 58. Что такое поток создания ценности?
- 59. Как организуется поток единичных изделий?
- 60. Каковы предпосылки и цели создания потока единичных изделий?
- 61. Что такое время выполнения заказа (Lead time)?
- 62. Какие компоновки рабочих ячеек существуют?
- 63. Как создаются рабочие ячейки? В чём их преимущества?
- 64. Каковы преимущества потока единичных изделий перед партионным производством?

Тема 3.5. Хейджунка – выравнивание производства

- 65. Что такое Хейджунка? В чём её цель?
- 66. Как осуществляется выравнивание производства по объёмам и номенклатуре изделий?
- 67. Какова методика внедрения выравнивания производства?
- 68. Что значит «реализация идеала „Одно за другим“»?
- 69. Как рассчитывается загрузка операторов при неравномерности потока?
- 70. Как осуществляется выравнивание загрузки операторов?

Тема 3.6. Тянущая система «Канбан»

- 71. В чём отличие вытягивающего (pull) способа подачи материалов от выталкивающего (push)?
- 72. Почему незавершённое производство является источником потерь?
- 73. Что такое «Канбан» и как он реализует подход «точно вовремя»?
- 74. Какие виды Канбан существуют (фиксирование по времени, по объёму)?
- 75. Что такое возвратный Канбан и сигнальный Канбан?

Тема 3.7. Быстрая переналадка SMED

76. Почему переналадка оборудования является серьёзным препятствием для внедрения потока единичных изделий?
77. Каковы последовательности шагов операции переналадки?
78. Что такое быстрая переналадка (SMED)? Назовите её основные этапы.
79. В чём отличие внешней и внутренней переналадки? Приведите примеры.
80. Каковы результаты применения быстрой переналадки?

Тема 3.8. ТРМ – всеобщее обслуживание оборудования

81. Что такое ТРМ (Total Productive Maintenance)? Какова его цель?
82. В чём отличие планового обслуживания от автономного?
83. Как ТРМ снижает время простоев оборудования из-за отказов и ремонта?
84. Как вовлекается основной производственный персонал в ремонт оборудования?
85. Что такое регламенты обслуживания оборудования?
86. Что такое визуализация точек обслуживания?
87. Что такое превентивные меры в ТРМ?
88. Какие способы сбора данных по отказу оборудования существуют?

Тема 3.9. Решение проблем. Производственный анализ

89. Дайте определения понятиям: «проблема», «контрмера», «коренная причина проблемы».
90. Что такое листы и доски производственного анализа? Для чего они нужны?
91. В чём заключается эффективность своевременного решения проблем?
92. Какова методология решения проблем в бережливом производстве (PDCA – цикл Деминга)?
93. Какой инструмент используется для поиска коренных причин («5 почему», диаграмма Исикавы)?

Часть В. Примерные тестовые задания

1 Кто является создателем Производственной системы Toyota (TPS), на которой основано бережливое производство?

- А) Генри Форд
- Б) Фредерик Тейлор
- В) Тайити Оно
- Г) Джон Крафчик

Ответ: В

2 Что означает термин «муда» в бережливом производстве?

- А) Бережливое отношение к сотрудникам
- Б) Потери, действия, не создающие ценность для клиента
- В) Выравнивание производства

Г) Стандарт рабочего места

Ответ: Б

3 Система 5С начинается с:

А) Сортировки (Seiri)

Б) Сияния (Seiketsu)

В) Поддержания (Shitsuke)

Г) Визуализации

Ответ: А

4 Что такое вытягивающая система (Pull) в отличие от выталкивающей (Push)?

А) Материал подаётся вперёд по плану

Б) Последующая операция забирает требуемый объём с предыдущей

В) Работа по максимальной загрузке оборудования

Г) Выпуск продукции крупными партиями

Ответ: Б

5 Для чего используется инструмент SMED?

А) Для снижения времени переналадки оборудования

Б) Для расчёта заработной платы

В) Для оценки запасов на складе

Г) Для мотивации сотрудников

Ответ: А

6 Что является результатом внедрения потока единичных изделий?

А) Рост незавершённого производства

Б) Сокращение времени выполнения заказа

В) Увеличение партий запуска

Г) Усложнение учёта

Ответ: Б

7 «Канбан» — это:

А) Карта потока создания ценности

Б) Сигнальный инструмент для подачи материалов

В) Вид брака

Г) Название должности

Ответ: Б

8 Хейджунка — это выравнивание:

А) Зарботной платы сотрудников

Б) Производства по объёму и номенклатуре

В) Освещения на рабочем месте

Г) Качества продукции

Ответ: Б

9 Уважение к человеку в бережливом производстве предполагает:

А) Запрет на остановку конвейера

Б) Вовлечение рабочих в решение проблем и предложение улучшений

В) Единую форму одежды

Г) Штрафы за ошибки

Ответ: Б

10 Какой метод используется для расчёта численности ОПР в бережливом производстве?

А) На основе суммарного времени цикла и времени работы

- Б) По штатному расписанию
- В) По количеству станков
- Г) По конкурсу

Ответ: А

11 Принцип «встроенного качества» (Jidoka) означает:

- А) Контроль на финише линии
- Б) Автоматическую остановку линии при обнаружении дефекта
- В) Покупку дорогого оборудования
- Г) Нанять больше контролёров ОТК

Ответ: Б

12 Какой из перечисленных видов потерь НЕ входит в классическую «7 видов муда»?

- А) Перепроизводство
- Б) Ожидание
- В) Амортизация оборудования
- Г) Лишние перемещения

Ответ: В

13 Что такое «Андон»?

- А) Система визуального оповещения о проблемах
- Б) Вид брака
- В) Инструмент для переналадки
- Г) Тип конвейера

Ответ: А

14 Что означает термин «Кайдзен»?

- А) Быстрая переналадка
- Б) Постоянное улучшение
- В) Выравнивание производства
- Г) Стандартизация

Ответ: Б

15 В чём суть принципа «Точно вовремя» (Just-in-Time)?

- А) Производство продукции крупными партиями
- Б) Производство нужной детали в нужном количестве в нужное время
- В) Работа с максимальным запасом материалов
- Г) Работа сверхурочно

Ответ: Б

16 Что относится к внутренней переналадке в SMED?

- А) Подготовка инструмента до остановки станка
- Б) Операции, выполняемые только при остановленном оборудовании
- В) Доставка оснастки к станку
- Г) Уборка рабочего места после работы

Ответ: Б

17 Что из перечисленного относится к потерям из-за перепроизводства?

- А) Производство продукции, на которую нет спроса
- Б) Поломка оборудования
- В) Дефекты продукции
- Г) Ожидание материалов

Ответ: А

18 Какой инструмент используется для анализа коренных причин проблемы?

- А) Парето-диаграмма
- Б) Метод «5 почему»
- В) Контрольная карта
- Г) Гант-диаграмма

Ответ: Б

19 Что такое TPM?

- А) Технология производства материалов
- Б) Всеобщее обслуживание оборудования
- В) Тип производственной системы
- Г) Метод контроля качества

Ответ: Б

20 Какой шаг системы 5С означает «поддержание дисциплины и совершенствование»?

- А) Seiri (сортировка)
- Б) Seiton (соблюдение порядка)
- В) Seiso (содержание в чистоте)
- Г) Shitsuke (совершенствование)

Ответ: Г

21 Что такое стандартный незавершённый задел?

- А) Максимально возможный запас деталей
- Б) Минимально необходимый запас деталей между операциями
- В) Бракованные детали
- Г) Детали на складе готовой продукции

Ответ: Б

22 В чём заключается принцип «визуализации» в бережливом производстве?

- А) Использование ярких цветов
- Б) Сделать проблемы и состояние процесса очевидными для всех
- В) Установка видеокамер
- Г) Проведение фотосессий

Ответ: Б

23 Какая цель у «охоты на потери»?

- А) Наказать виновных
- Б) Выявить и устранить действия, не создающие ценность
- В) Увеличить запасы
- Г) Закупить новое оборудование

Ответ: Б

24 Что такое «Джидока»?

- А) Автоматизация с человеческим контролем (встроенное качество)
- Б) Тип робота
- В) Программное обеспечение
- Г) Вид брака

Ответ: А

25 Как рассчитать такт времени (Takt time)?

- А) Время работы / Спрос за период
- Б) Количество деталей / Время смены
- В) Время переналадки / Количество деталей

Г) Суммарное время цикла / Количество операторов

Ответ: А

26 Что такое «мури»?

А) Неравномерность выполнения операций

Б) Перегрузка оборудования или людей

В) Потери из-за ожидания

Г) Дефекты продукции

Ответ: Б

27 Какой тип Канбан используется при пополнении запасов на складе в зависимости от уровня?

А) Производственный Канбан

Б) Сигнальный Канбан (сигнальные карточки)

В) Транспортный Канбан

Г) Возвратный Канбан

Ответ: Б

28 В чём основная идея Производственной системы ГАЗ?

А) Массовое производство

Б) Адаптация Lean-инструментов под российские условия

В) Только конвейерная сборка

Г) Отказ от стандартизации

Ответ: Б

29 Какой вид потерь возникает при перемещении материалов между складами без необходимости?

А) Транспортировка

Б) Ожидание

В) Перепроизводство

Г) Дефекты

Ответ: А

30 Как называется метод поиска коренной причины проблемы, при котором последовательно задаётся вопрос «почему?» до выявления первоисточника?

А) Метод Парето

Б) Метод «5 почему»

В) Диаграмма Исикавы

Г) Метод мозгового штурма

Ответ: Б

Сводная таблица ответов на тесты №1–30 (для проверяющего)

№	Ответ	№	Ответ	№	Ответ
1	В	11	Б	21	Б
2	Б	12	В	22	Б
3	А	13	А	23	Б
4	Б	14	Б	24	А
5	А	15	Б	25	А
6	Б	16	Б	26	Б
7	Б	17	А	27	Б

8	Б	18	Б	28	Б
9	Б	19	Б	29	А
10	А	20	Г	30	Б

Часть С. Практические задания

Задача 1 Расчёт численности основного производственного персонала (ОПР)

Условие:

Сборочная линия состоит из 5 операций. Время цикла каждой операции:

- Операция 1: 120 секунд
- Операция 2: 150 секунд
- Операция 3: 110 секунд
- Операция 4: 130 секунд
- Операция 5: 140 секунд

Дневное рабочее время (смена): 28 800 секунд (8 часов). Такт выпуска (Takt time) = 160 секунд/изделие. Работа идёт в 1 смену.

Задания:

1. Рассчитать суммарное время цикла.
2. Рассчитать необходимое количество операторов по методу бережливого производства.
3. Рассчитать фактическую загрузку операторов (при полученном количестве).

Решение:

1. Суммарное время цикла:
 $120 + 150 + 110 + 130 + 140 = 650$ секунд
2. Необходимое количество операторов:
Численность = Суммарное время цикла / Такт = $650 / 160 = 4,06 \approx 5$ операторов
3. Загрузка операторов:
Загрузка = Суммарное время / (Численность $\times$ Такт) = $650 / (5 \times 160) = 650 / 800 = 0,8125$
= 81,25%

Ответ: 5 операторов, загрузка 81,25%.

Задача 2 Быстрая переналадка SMED (расчёт)

Условие:

Переналадка станка занимает 180 минут:

- Подготовка оснастки (30 минут) – можно делать до остановки станка
- Снятие инструмента (40 минут) – только при остановке
- Установка нового инструмента (50 минут) – только при остановке
- Настройка параметров (40 минут) – можно частично вынести (60% времени можно сделать до остановки)
- Пробный пуск и корректировка (20 минут) – только при остановке

Задания:

1. Применить метод SMED. Разделить операции на внутренние и внешние.
2. Рассчитать новое время переналадки (время простоя).
3. Определить сокращение времени переналадки (в минутах и процентах).

Решение:

1. Разделение:

Внешняя переналадка: подготовка оснастки (30 мин) + часть настройки ($40 \times 0,6 = 24$ мин) = 54 мин (параллельно работе станка)

Внутренняя переналадка: снятие инструмента (40) + установка инструмента (50) + настройка ($40 \times 0,4 = 16$) + пробный пуск (20) = 126 мин

2. Новое время простоя (внутренняя переналадка):

126 минут

3. Сокращение:

$180 - 126 = 54$ минуты

Процент сокращения = $54 / 180 \times 100\% = 30\%$

Ответ: Время переналадки сокращено с 180 до 126 минут (экономия 54 мин, 30%).

Задача 3 Расчёт времени цикла и такта времени

Условие:

Завод работает в одну смену (8 часов). Перерыв на обед – 30 минут. Плановый простой оборудования – 30 минут. Суточный спрос на продукцию – 240 штук.

Задания:

1. Рассчитать доступное время работы в секундах.
2. Рассчитать такт времени (Takt time) в секундах на изделие.

Решение:

1. Доступное время работы:

8 часов = $8 \times 3600 = 28\,800$ секунд

Вычитаем обед: $30 \times 60 = 1\,800$ секунд

Вычитаем плановый простой: $30 \times 60 = 1\,800$ секунд

Доступное время = $28\,800 - 1\,800 - 1\,800 = 25\,200$ секунд

2. Такт времени:

Такт = Доступное время / Спрос = $25\,200 / 240 = 105$ секунд/изделие

Ответ: Доступное время 25 200 секунд, такт времени 105 секунд.

Задача С4 Система 5С (кейс-анализ)

Ситуация:

В ремонтной мастерской инструмент разбросан по разным верстакам, на полу валяются детали, ключи приходится искать по 15-20 минут. Рабочие тратят до 30% времени на поиск инструмента и перемещения. Начальник предлагает купить дополнительные стеллажи и нанять уборщика.

Задания:

1. Какой инструмент бережливого производства следует внедрить в первую очередь?
2. Назовите пять шагов системы 5С в порядке их выполнения.
3. Почему предложение начальника не решает проблему коренным образом?

Ответ:

1. Инструмент: Система 5С (сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация, совершенствование).
2. Пять шагов 5С:
Seiri (сортировка) – удалить всё ненужное

Seiton (соблюдение порядка) – каждому инструменту своё место

Seiso (содержание в чистоте) – уборка рабочего места

Seiketsu (стандартизация) – создание правил и стандартов

Shitsuke (совершенствование) – поддержание и улучшение

3. Почему не решает: Найм дополнительного персонала и покупка стеллажей – это компенсация потерь (дорогостоящая), а не устранение коренной причины. Коренная причина – отсутствие системы организации рабочего места и стандартов.

Задача 5 Поток единичных изделий и выравнивание загрузки

Условие:

В механическом цехе обработка детали проходит на трёх станках. Трудоёмкость операций:

Токарная: 6 мин/шт

Фрезерная: 4 мин/шт

Сверлильная: 5 мин/шт

Такт времени – 5 мин/шт. Работает 1 смена по 8 часов.

Задания:

1. Рассчитать суммарные трудозатраты в минутах на один цикл.
2. Рассчитать количество операторов для организации потока единичных изделий.
3. Выполнить выравнивание загрузки (распределить операции между операторами).

Решение:

1. Суммарные трудозатраты:
 $6 + 4 + 5 = 15$ минут
2. Количество операторов:
 $15 / 5 = 3$ оператора (по одному на каждый станок)
3. Выравнивание загрузки:
 - о Оператор 1: токарная (6 мин) – перегрузка
 - о Оператор 2: фрезерная (4 мин) + помощь токарю или совмещение со сверлильной?
 - о Оператор 3: сверлильная (5 мин) + помощь?

Необходимо перераспределить:

Вариант – разделить токарную операцию между двумя станками. Или пересмотреть последовательность.

Оптимально для потока единичных изделий – создать рабочую ячейку, где каждый оператор выполняет несколько операций, чтобы время каждого оператора было близко к такту (5 мин).

Ответ: 3 оператора, требуется балансировка загрузки.

Задача 6 Канбан как реализация подхода «точно вовремя»

Ситуация:

На производственном участке используется выталкивающая система подачи материалов. Запасы деталей между операциями составляют 7 500 штук. Внедрена система Канбан. После оптимизации запасы сократились до 750 штук.

Задания:

1. Во сколько раз сократились запасы?
2. Какой вид потерь был сокращён в первую очередь?
3. Назовите основные виды Канбан-карт.

Ответ:

1. Сокращение:
 $7\,500 / 750 = \text{в } 10 \text{ раз}$
2. Вид потерь: запасы (избыточные запасы – один из 7 видов муда)
3. Основные виды Канбан-карт:
 - о Карта производства (производственный Канбан)
 - о Карта перемещения (транспортный Канбан)
 - о Сигнальный Канбан (для пополнения запасов на складе)
 - о Возвратный Канбан

Задача 7 Расчёт загрузки операторов при неравномерности потока

Условие:

На участке три оператора выполняют работу. Фактическое время цикла по каждому:

Оператор А: 180 секунд

Оператор Б: 220 секунд

Оператор В: 200 секунд

Такт времени – 200 секунд.

Задания:

1. Рассчитать загрузку каждого оператора.
2. Определить перегруженного и недогруженного оператора.
3. Предложить решение проблемы (выравнивание).

Решение:

1. Загрузка:
 - Оператор А: $180 / 200 = 90\%$
 - Оператор Б: $220 / 200 = 110\%$ (перегрузка)
 - Оператор В: $200 / 200 = 100\%$ (ровно)
2. Перегружен: оператор Б (110%)
Недогружен: оператор А (90%)
3. Решение проблемы:
 - Перераспределить часть операций от оператора Б к оператору А
 - Обучить оператора А выполнять часть работы оператора Б
 - Создать рабочую ячейку с гибким распределением задач
 - Внедрить стандартизированную работу с учётом балансировки

Ответ: Загрузка А – 90%, Б – 110%, В – 100%. Перераспределить работы.

Задача 8 Диаграмма «5 почему» (решение проблем)

Ситуация:

На конвейере обнаружены царапины на готовых деталях. Необходимо найти коренную причину с помощью метода «5 почему».

Задания:

1. Провести анализ «5 почему» (логически).
2. Сформулировать коренную причину.
3. Предложить контрмеру.

Ответ (логический анализ):

1. Почему появились царапины?
→ Потому что детали трутся друг о друга на выходе с конвейера.
2. Почему детали трутся друг о друга?
→ Потому что они скапливаются перед упаковочным столом.
3. Почему скапливаются перед упаковочным столом?
→ Потому что упаковщик не успевает упаковывать (производительность конвейера выше скорости упаковки).
4. Почему упаковщик не успевает?
→ Потому что на упаковку одной партии уходит больше времени, чем на производство этой партии.
5. Почему упаковка занимает больше времени?
→ Потому что не стандартизирован процесс упаковки и не сбалансированы скорости конвейера и упаковки.

Коренная причина: Отсутствие балансировки потока (скорости конвейера и упаковочного участка) и отсутствие стандарта упаковки.

Контрмера: Рассчитать такт времени по самому медленному участку (упаковке), снизить скорость конвейера или добавить второго упаковщика, внедрить стандарт упаковки.

Задача С9 ТРМ – расчёт эффективности оборудования

Условие:

Оборудование работало в смену 8 часов (480 минут). Простои:

Плановый ремонт – 30 минут

Внеплановый ремонт (поломка) – 45 минут

Переналадка – 25 минут

Мелкие остановки – 15 минут

Задания:

1. Рассчитать время фактической работы оборудования.
2. Рассчитать коэффициент общей эффективности оборудования (ОЕЕ) по времени (Availability).

Решение:

1. Фактическое время работы:

$$480 - 30 - 45 - 25 - 15 = 365 \text{ минут}$$

2. Коэффициент доступности (Availability):

$$A = \text{Фактическое время работы} / \text{Плановое время} = 365 / 480 = 0,7604 = 76,04\%$$

Ответ: Время работы 365 минут, Availability = 76,04%.

Задача 10 Визуализация и доска производственного анализа

Задание:

На рабочем участке внедрена информационная доска производственного анализа.

Вопросы:

1. Какая информация обязательно размещается на доске производственного анализа?
2. Как часто обновляются данные?
3. Какие проблемы могут быть отображены на доске?

Ответ:

1. Информация на доске:

График выполнения плана (план-факт)
Показатели качества (количество дефектов, брак)
Показатели производительности (выработка, такт времени)
Данные о простоях и их причинах
Список открытых проблем и сроки их решения
Предложения по улучшениям (кайдзен)

2. Периодичность обновления: ежедневно (план-факт по часам), по итогам смены – основные показатели.

3. Примеры проблем:

Поломка оборудования
Нехватка материалов
Дефекты продукции
Превышение времени переналадки
Низкая производительность оператора
Нарушение стандартов

Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценки
5 (отлично)	Тесты: 27–30 правильных ответов (90–100%). Теория: Обучающийся полностью раскрыл содержание вопросов, грамотно использует терминологию бережливого производства (муда, кайдзен, джидока, канбан, SMED, TPM, 5C, Хейджунка). Демонстрирует понимание принципов и инструментов Lean, знает Производственную систему Toyota, приводит примеры из профессиональной деятельности. Практика: Все задачи решены верно, расчёты обоснованы. Возможны одна-две неточности при ответе на дополнительные вопросы, которые обучающийся легко исправил по замечанию преподавателя.
4 (хорошо)	Тесты: 22–26 правильных ответов (73–86%). Теория: Ответ имеет один из недостатков: в изложении вопроса допущены небольшие пробелы (не все инструменты Lean перечислены, неточности в описании этапов SMED или 5C). Практика: Задачи решены с 1–2 ошибками (например, неверно определён такт времени или загрузка операторов), исправленными после подсказки преподавателя.
3 (удовлетворительно)	Тесты: 15–21 правильных ответов (50–70%). Теория: Обучающийся неполно раскрыл содержание вопроса, но показал общее понимание материала. Имеет затруднения в определении видов потерь, путает вытягивающую и выталкивающую системы, не может перечислить шаги 5C. Ошибки исправляет только после нескольких наводящих вопросов преподавателя. Практика: Практические задания выполнены не более чем

Оценка	Критерии оценки
	наполовину (2 из 4), либо в решении есть грубые ошибки (например, неверно рассчитана численность ОПР), но направление решения выбрано верно.
2 (неудовлетворительно)	Тесты: Менее 15 правильных ответов (менее 50%). Теория: Обучающийся обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого материала. Не может дать определение бережливого производства, не знает виды потерь, не различает инструменты Lean (Канбан, SMED, TPM), не может назвать принципы бережливого производства. Практика: Не решена ни одна практическая задача, либо решения отсутствуют. Не может выполнить расчёт численности персонала или такта времени. Не отвечает на дополнительные вопросы по изучаемому материалу.

Шкала оценивания

Этап	Вид работы	Кол-во заданий	Максимальный балл
1	Тестирование	30 вопросов	30
2	Практическое задание (расчётное или кейс)	1–2	20
3	Устный ответ по теоретическим вопросам	2 вопроса	20
Итого			70

Шкала перевода баллов в оценку (при балльной системе):

Баллы	Оценка
63–70	5 (отлично)
53–62	4 (хорошо)
42–52	3 (удовлетворительно)
0–41	2 (неудовлетворительно)