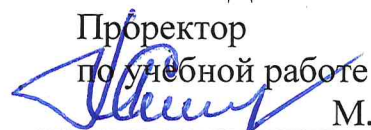


МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Тверской государственный технический университет»  
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор  
по учебной работе

  
М.А. Смирнов

« 20 » 01 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины социально-гуманитарного цикла  
«Основы бережливого производства»

Специальность: 07.02.01 Архитектура направленность программы  
Архитектурно-строительное черчение, графика и проектирование с  
использованием систем автоматизированного проектирования

Специальность: 20.02.01 Экологическая безопасность природных комплексов  
направленность программы Промышленная безопасность и защита окружающей  
среды

Специальность: 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт автотранспортных  
средств направленность программы Автомобильный сервис

Специальность: 38.02.08 Торговое дело направленность программы  
Товароведческая экспертиза и организация торговой деятельности

Форма обучения – очная

Кафедра «Экономики и управления производством»

Тверь 2026

Рабочая программа дисциплины предназначена для подготовки студентов среднего профессионального образования и соответствует ОХОП подготовки специалистов среднего звена на базе основного общего образования в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:



И.В. Вякина

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ЭУП  
«20» 01 2026 г., протокол № 5.

Заведующий кафедрой



И.В. Вякина

Согласовано:  
Начальник учебно-методического  
отдела УМУ



Е.Э. Наумова

Начальник отдела  
комплектования  
зональной научной библиотеки



О.Ф. Жмыхова

# **1. Общая характеристика рабочей программы общеобразовательной дисциплины**

## **1.1 Место дисциплины в структуре основной образовательной программы СПО**

Дисциплина социально-гуманитарного цикла «Основы бережливого производства» является обязательной частью социально-гуманитарного цикла образовательных программ СПО в соответствии с ФГОС по специальностям.

## **1.2. Цели и планируемые результаты освоения дисциплины**

**Задачами дисциплины** являются:

- освоение теории бережливого производства, его ключевых принципов и преимуществ;
- овладение методами выявления и устранения потерь;
- овладение приемами картирования потоков создания ценности, анализа текущих процессов и выявления резервов для улучшения;
- формирование способности проводить пилотные проекты, управлять рисками и оценивать экономический эффект от проводимых мероприятий;
- формирование умений применения статистических методов и графических инструментов для анализа и оценки производственных ситуаций;
- развитие способностей эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством и партнерами в ходе реализации проектов бережливого производства.

**Целью** изучения дисциплины «Основы бережливого производства» является формирование теоретических знаний и практических навыков, необходимых для внедрения принципов и инструментов бережливого производства в производственных процессах предприятий.

## **3. Планируемые результаты освоения общеобразовательной дисциплины в соответствии с ФГОС СПО и на основе ФГОС СОО.**

### **3.1. Компетенции, закрепленные за дисциплиной в УП:**

ОК-07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

### **Показатели индикаторов достижения компетенций**

#### **Знания:**

31.1. Правила экологической безопасности при ведении профессиональной деятельности

31.2. Основные ресурсы, задействованные в профессиональной деятельности

- 31.3. Пути обеспечения ресурсосбережения
- 31.4. Принципы бережливого производства
- 31.5. Основные направления изменения климатических условий региона
- 31.6. Правила поведения в чрезвычайных ситуациях

**Умения:**

- У1.1. Соблюдать нормы экологической безопасности;
- У1.2. Определять направления ресурсосбережения в рамках профессиональной деятельности по специальности;
- У1.3. Организовывать профессиональную деятельность с соблюдением принципов бережливого производства;
- У1.4. Организовывать профессиональную деятельность с учетом знаний об изменении климатических условий региона;
- У1.5. Эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

**3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций**

Проведение лекционных занятий, практических занятий.

**4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы**

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы  | Академических часов |
|---|---------------------|
| Общая трудоемкость дисциплины   | 42                  |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>   | 30                  |
| В том числе:  |                     |
| Лекции  | 15                  |
| Практические занятия (ПЗ)   | 15                  |
| Лабораторный практикум (ЛП)   | не предусмотрен     |
| <b>Самостоятельная работа (всего)</b>                                       | 12                  |
| В том числе:  |                     |
| Курсовая работа   | не предусмотрена    |
| Другие виды самостоятельной работы:<br>- подготовка к практическим занятиям | 10                  |
| Контроль текущий и промежуточный<br>(зачет)                                 | 2                   |
| <b>Практическая подготовка (навыки) при реализации дисциплины (всего)</b>   | 0                   |

## 5. Структура и содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

| № | Наименование разделов и тем  | Трудоемкость<br>часы | Лекции    | Практич.<br>занятия | Лаб.<br>практикум | Сам. работа |
|---|--|----------------------|-----------|---------------------|-------------------|-------------|
| 1 | Раздел 1 Бережливое производство: основные понятия, принципы, методология, проблематизация | 17                   | 6         | 6                   | -                 | 5           |
| 2 | Раздел 2 Реализация принципов бережливого производства в профессиональной деятельности     | 25                   | 9         | 9                   | -                 | 7           |
|   | <b>Промежуточная аттестация</b>  | <b>2</b>             | <b>-</b>  | <b>-</b>            | <b>-</b>          | <b>-</b>    |
|   | <b>Всего на дисциплину</b>   | <b>42</b>            | <b>15</b> | <b>15</b>           | <b>-</b>          | <b>12</b>   |

### 5.2. Содержание дисциплины

**Раздел 1. 1 Бережливое производство: основные понятия, принципы, методология, проблематизация**

*Тема 1.1. Основные понятия и методология бережливого производства.*

Определение бережливого производства и его роль в современной экономике. История развития концепции бережливого производства. Ключевые цели и философия бережливого производства (5 ключевых принципов). Обзор основных подходов и методик, используемых в бережливом производстве (5S, VSM, Kanban, SMED, FMEA, TPM, QCD, Zero Inventory, Just in Time).

*Тема 1.2. Принципы и концепция системы БП. Картирование потока создания ценности. Потери и действия, добавляющие ценность.*

Основные принципы бережливого производства: устранение потерь, непрерывное совершенствование, ориентация на клиента. Понятие картирования потока создания ценности (Value Stream Mapping). Типы потерь и способы их выявления и минимизации. Действия, добавляющие ценность, и пути их максимализации.

*Тема 1.3. Методы решения проблем.*

Анализ причин возникновения проблем и методики диагностики. Инструменты и техники для быстрого реагирования на проблемы. Применение статистического анализа и метода шести сигм (сбор и предварительная обработка данных, оценка стабильности процессов, определение корневых причин проблем, оптимизация расчетов, мониторинг улучшений). Алгоритм постановки целей и достижения результатов в проектах бережливого производства (техника SMART, карту потока создания ценности (Value Stream Map), SWOT-анализ).

**Раздел 2. Реализация принципов бережливого производства в профессиональной деятельности**

*Тема 2.1. Методы и инструменты бережливого производства.*

Инструменты визуального контроля и стандартизации рабочих мест («5S»). Система вытягивания («канбан») и её применение в управлении производством.

Метод быстрой переналадки оборудования («SMED»). Совершенствование процессов с использованием подхода Кайдзен.

**Тема 2.2. Внедрение методов бережливого производства.**

Этапы внедрения бережливого производства на предприятии. Подготовка сотрудников и организационные изменения. Оценка готовности предприятия к внедрению бережливых технологий. Практическое руководство по проведению пилотных проектов.

**Тема 2.3. Технологии лидерства, вовлечения и мотивации персонала.**

Роль лидеров и руководителей в процессе изменений. Способы формирования вовлеченности и ответственности сотрудников. Создание культуры постоянного совершенствования и повышение инициативности работников. Стимулирование инновационного поведения и поддержка улучшений на всех уровнях организации.

### 5.3. Лабораторные работы

Учебным планом лабораторные работы не предусмотрены.

### 5.4. Практические занятия

Таблица 3. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

| № Темы   | Тематика практического занятия  | Трудоемкость в часах |
|--|---|----------------------|
| <b>Раздел 1.</b><br>Тема 1.1 Основные понятия и методология бережливого производства                                     | Цель бережливого производства, принципы Lean Production и минимизация потерь в производстве. Управление потоками создания потребительской ценности.       | 6                    |
| Тема 1.2 Принципы и концепция системы БП. Картирование потока создания ценности. Потери и действия, добавляющие ценность | "Поток создания ценности" (Value Stream Mapping), методы анализа потерь в производственном процессе и способы их устранения.                              |                      |
| Тема 1.3 Методы решения проблем  | Бизнес моделирование.   |                      |
| <b>Раздел 2.</b><br>Тема 2.1 Методы и инструменты бережливого производства.  | Методы статистического анализа.   | 9                    |
| Тема 2.2 Внедрение методов бережливого производства.   | Определение моделей внедрения бережливого производства: (варианты внедрения бережливого производства с использованием метода диагностики скрытых потерь). |                      |
| Тема 2.3 Технологии лидерства, вовлечения и мотивации персонала.   | Применение методов мотивации персонала в организации.   |                      |

## 6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль их успеваемости

### 6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений,

аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

## 6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, выполнению заданий для самостоятельной подготовки посредством прохождения тестов в электронном формате на платформе «Электронная информационно-образовательная среда ТвГТУ», подготовке к практическим занятиям, к зачету.

Контроль проводится в форме домашнего задания для самостоятельного выполнения, которые содержат задания минимального обязательного уровня освоения изученной темы. На выполнение заданий входного контроля дается 1 академический час (30 минут). Результаты фиксируются в образовательной платформе в балльной системе (от 0 до 100 баллов) на которой зарегистрированы студенты и преподаватель. Все полученные баллы за выполненные задания суммируются, после чего сумма баллов за испытание переводится в проценты.

### Разделы заданий самостоятельной работы

1. Основные положения и цели бережливого производства.
2. Потери в производственных процессах.
3. Инструменты и технологии бережливого производства.
4. Улучшение бизнес-процессов и повышение производительности труда.
5. Экономический эффект от внедрения бережливого производства.
6. Опыт внедрения бережливого производства в российских компаниях.

Текущий контроль проводится в форме самостоятельного выполнения задания по теме (модулю). Результаты фиксируются в образовательной платформе в балльной системе (от 0 до 100 баллов) на которой зарегистрированы студенты и преподаватель, все полученные баллы за выполненные задания суммируются, после чего сумма баллов за испытание переводится в проценты.

Задания текущего контроля (один из возможных вариантов)

**Вопрос 1. Какой метод предполагает постоянное улучшение и совершенствование процессов?**

- А). Кайдзен.
- Б). SWOT-анализ.
- В). Benchmarking

**Вопрос 2. Техника "PDCA" используется для...**

- А). Ускорения производственных процессов.
- Б). Решения проблем методом проб и ошибок.
- В). Циклического улучшения процессов

**Вопрос 3. Один из эффективных способов идентификации первопричин проблем в бережливом производстве...**

- А). Метод пяти почему ("Why").

- Б). Анализ финансовых показателей.
- В). SWOT-анализ

**Вопрос 4. Инструмент бережливого производства, направленный на оптимизацию рабочего пространства и повышение эффективности работы...**

- А). Канбан
- Б). Система Just-in-time.
- В). Метод 5S

**Вопрос 5. Какая система управления запасами основана на принципе вытягивания ресурсов по мере необходимости?**

- А). Push-system.
- Б). Pull-system
- В). MRP (Material Requirements Planning)

**Вопрос 6. Канбан помогает управлять...**

- А). Финансовыми потоками
- Б). Информационными ресурсами
- В). Запасами материалов

**Вопрос 7. Важнейшим условием успешной трансформации предприятия в рамках бережливого производства является...**

- А). Постоянное обучение и развитие сотрудников
- Б). Увеличение бюджета проекта
- В). Автоматизация производственных линий

**Вопрос 8. Основная задача лидера бережливого производства заключается в...**

- А). Управлении финансами предприятия.
- Б). Выявлении и устранении потерь.
- В). Поддержании дисциплины среди сотрудников

**Вопрос 9. Наиболее эффективная форма признания успехов сотрудников в бережливом производстве...**

- А). Денежные премии.
- Б). Открытое признание заслуг перед коллективом.
- В). Индивидуальная благодарность руководства.

**Вопрос 10. Что является основной целью бережливого производства?**

- А). Максимизация прибыли.
- Б). Минимизация затрат путем исключения потерь.
- В). Повышение производительности труда

**Вопрос 11. Что понимается под термином "Потеря"?**

- А). Издержки, возникающие в результате неэффективных операций.
- Б). Неправильно выполненные операции.
- В). Любые расходы на персонал

**Вопрос 12. Основным инструментом визуализации процессов бережливого производства называется...**

- А). Диаграмма Ганта.
- Б). Карта потока создания ценности (VSM).
- В). График Гантера

**Вопрос 13. Выберите правильный принцип бережливого производства:**

- А). Ориентация на прибыль акционеров.
- Б). Сокращение запасов материалов.
- В). Устранение всех видов потерь.

**Вопрос 14. К действиям, добавляющим ценность, относится...**

- А). Подготовка документов.
- Б). Контроль качества продукта
- В). Хранение сырья

**Вопрос 15. Что является конечной целью внедрения системы 5S?**

- А). Поддержание чистоты и порядка на рабочем месте
- Б). Формирование привычки соблюдать порядок и стандарты, создание основы для непрерывных улучшений
- В). Освобождение производственных площадей

Эталоны ответов:

|       |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |
|-------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|
| №     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 |
| Ответ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |

Таблица 4. Шкала оценки и критерии оценивания входного контроля

| Шкала      | Критерии  |
|------------|---|
| Зачтено    | - выполнены все задания по изучаемой теме (модулю), суммарное количество правильных ответов от 70 до 100 %    |
| Не зачтено | - выполнены не все задания по изучаемой теме (модулю) и/или суммарное количество правильных ответов ниже 69 % |

Темы расчетных заданий самостоятельной работы по разделам:

#### Раздел 1.

**1.1. Моделирование производственного процесса с устранением двух выбранных видов потерь и расчет ожидаемого прироста эффективности.**

**Задача 1.1.1. (Потери времени и дефекты)**

На участке сборки упаковывается 1000 изделий в смену (8 часов). Хронометраж показал, что 30 минут в смену оператор тратит на поиск и перенос инструмента (потери на перемещение), а 20% изделий требуют доделки из-за неудобной оснастки (потери из-за дефектов). Предполагается, что устранение перемещений (организация рабочего места по методу 5S) сократит время на поиск на 80%, а установка кондуктора (стандартизация) снизит дефекты до 5%. Рассчитать прирост производительности (в штуках за смену) и новую выработку.

**Задача 1.1.2. (Перепроизводство и запасы)**

Процесс штамповки производит 500 деталей в час. Следующий процесс сварки потребляет только 400 деталей в час. Из-за этого на складе между операциями накапливается избыток запаса (потеря «запасы» и «перепроизводство»). Затраты на хранение одной детали — 2 руб./сутки. Работа идет в 2 смены по 8 часов. Рассчитайте ежемесячные (22 рабочих дня) потери от избыточного запаса, возникающего из-за дисбаланса производительности. Предложите способ устранения потерь и оцените экономию.

**Задача 1.1.3. (Излишняя обработка и ожидание)**

Изготовление корпуса длится 45 минут. Из них 10 минут — нанесение защитного покрытия, которое, как выяснилось, не требуется по техническим условиям (лишняя обработка). Также деталь после каждой операции в среднем лежит в очереди 20 минут (ожидание). После внедрения стандартизированной работы и изменения маршрута, лишнюю обработку убрали, а время ожидания сократили на 60%. Рассчитайте новое время производственного цикла и коэффициент сокращения времени выполнения заказа.

**Задача 1.1.4. (Транспортировка)**

Деталь перемещается между тремя цехами. Общая дистанция — 500 метров. Транспортировка осуществляется электрокаром со скоростью 50 м/мин. Затраты на эксплуатацию электрокара — 500 руб./час. После перепланировки цеха (устранение лишних перемещений) дистанция сократилась до 150 метров. Рассчитайте экономию времени на одну деталь и годовую экономию денежных средств, если объем выпуска — 50 000 деталей в год.

**Задача 1.1.5. (Нереализованный потенциал сотрудников)**

В конструкторском отделе 10 человек. Из-за устаревшего ПО и неудобного документооборота каждый инженер теряет 1,5 часа в день на рутинные операции (потери «неиспользованный человеческий потенциал»). Средняя зарплата инженера — 1500 руб./день (8 часов). После внедрения новой CRM и обновления лицензий время потерь сократилось на 70%. Рассчитать годовую экономию фонда оплаты труда от повышения эффективности работы (в год — 247 рабочих дней).

**1.2. Решение кейса по применению PDCA цикла для систематической разработки решений в условиях неопределённости.**

**Задача 1.2.1. (Планирование эксперимента)**

Для снижения процента брака (с 12% до 5%) отдел предлагает три мероприятия: А (стоимость 50 тыс. руб., гарантирует снижение до 8%), Б (стоимость 30 тыс. руб., риск 50% неудачи) и В (стоимость 80 тыс. руб., гарантирует снижение до 4%). Используя логику PDCA (цикл Деминга), предложите порядок действий (план проверки гипотез) для выбора оптимального решения в условиях ограниченного бюджета в 100 тыс. руб. Рассчитайте максимальный риск потерь при неудачном первом шаге.

**Задача 1.2.2. (Анализ эффективности коррекции)**

В рамках фазы "Check" (Проверка) цикла PDCA на участке литья внедрили новую смазку для пресс-форм для снижения брака. За неделю до внедрения (План) выпущено 1000 деталей, брак — 80 шт. За неделю после внедрения (Сделай) выпущено 1100 деталей, брак — 66 шт. Стоимость материала бракованной детали — 500 руб. Стоимость новой смазки на неделю — 5000 руб. Рассчитайте чистый экономический эффект от мероприятия за неделю и сделайте вывод о необходимости перехода к фазе "Act" (Воздействуй) или корректировке плана.

**Задача 1.2.3. (Корректировка стандартов)**

После внедрения изменения (фаза Do) время цикла операции выросло с 5 до 6 минут, хотя ожидалось его снижение. Анализ показал, что оператор теперь

делает дополнительные действия по контролю качества, которые ранее не выполнялись. Объем выпуска в смену — 450 единиц. Стоимость машино-часа — 2000 руб. Рассчитайте убытки от увеличения времени цикла за смену. Используя PDCA, предложите, что должно быть изменено в "плане" на следующей итерации (например, пересмотр норм или обучение).

**Задача 1.2.4. (Стандартизация успеха)**

В ходе фазы "Act" цикла PDCA было решено стандартизировать успешное решение по настройке станка. Раньше настройка занимала в среднем 45 минут и происходила 2 раза в смену из-за нестабильности. Новая процедура позволяет удерживать настройку стабильной 2 смены, переналадка занимает 60 минут (более тщательная, но редкая). Рассчитать экономию времени настройки за сутки (3 смены). Оценить годовую экономию, если стоимость станка — 3000 руб./час, а рабочих дней в году — 350.

**Задача 1.2.5. (Управление рисками в PDCA)**

В условиях неопределенности спроса (прогноз:  $1000 \pm 200$  ед./мес.) компания планирует внедрить систему "канбан". Затраты на внедрение системы — 200 тыс. руб. Текущие потери от хранения запасов — 50 руб./ед. в месяц. Если спрос упадет до 800 ед., экономия составит 40 000 руб./мес., если вырастет до 1200 — 60 000 руб./мес. Рассчитайте срок окупаемости проекта для обоих сценариев. На каком этапе PDCA эти расчеты должны быть сделаны?

**1.3. Анализ реальной производственной ситуации и выбор оптимального метода разрешения проблемы (FMEA, Ishikawa diagram и др.). - расчёт вероятностных рисков и потенциальных убытков.**

**Задача 1.3.1. (FMEA - Приоритет риска)**

При анализе процесса пайки выявлены три потенциальных отказа:

1. Недостаточный прогрев: Вероятность возникновения (В) = 5, Значимость (З) = 8 (ведет к браку), Обнаружение (Об) = 4 (контроль визуальный).

2. Смещение детали: Вероятность = 4, Значимость = 7, Обнаружение = 2 (трудно увидеть).

3. Загрязнение флюсом: Вероятность = 8, Значимость = 3 (легко очищается), Обнаружение = 7.

Рассчитайте приоритетное число риска (ПЧР =  $V * Z * Ob$ ) для каждого отказа. Какой отказ требует первоочередного устранения и почему?

**Задача 1.3.2. (Диаграмма Исикавы и статистика)**

На участке механической обработки вырос процент несоответствий по диаметру вала (было 2%, стало 5%). Сбор данных (стратификация) показал: 60% брака связано со станком №3, 30% — с невнимательностью оператора в вечернюю смену, 10% — с качеством прутка. Годовой объем выпуска — 10 000 валов. Себестоимость одного вала до операции шлифовки — 2000 руб. Рассчитайте годовые убытки от текущего брака и убытки, приходящиеся на каждую из трех выявленных причин. Какой инструмент анализа качества дал эти данные?

**Задача 1.3.3. (Анализ видов и последствий отказов)**

Для насоса рассчитан ПЧР = 150 (отказ подшипника). Стоимость замены подшипника при плановом ТО — 5000 руб. Стоимость аварийного простоя

оборудования (при внезапном отказе) — 50 000 руб. в час. Простою при внеплановом ремонте составляет 4 часа. Вероятность отказа без обслуживания — 30% в год. Рассчитайте ожидаемые годовые потери при отказе от профилактики (риск) и обоснуйте экономическую выгоду проведения плановых работ.

**Задача 1.3.4. (Дерево неисправностей)**

Система охлаждения станка может отказать из-за: засора фильтра (вероятность 0,05), поломки насоса (вероятность 0,01) или утечки хладагента (вероятность 0,1). Для выхода станка из строя достаточно любой из этих причин. Рассчитайте общую вероятность отказа системы охлаждения. Если простой станка стоит 10 000 руб./час, а среднее время восстановления — 2 часа, каковы ожидаемые потери от отказа в год?

**Задача 1.3.5. (Метод "5 почему" и расчет стоимости проблемы)**

Оператор часто роняет деталь. Ответы на "Почему?" привели к тому, что неудобные перчатки и плохое освещение. Стоимость одной упавшей детали (повреждение + утилизация) — 500 руб. По статистике, падает 3 детали в смену. Стоимость комплекта новых перчаток на месяц для оператора — 800 руб. Стоимость установки дополнительного светильника (разовые вложения) — 4000 руб. Рассчитайте срок окупаемости мероприятий по устранению коренных причин.

**Раздел 2.**

**2.1. Проектирование маршрута оптимизации существующего производственного процесса с применением инструментария «5S» и оценка полученного результата.**

**Задача 2.1.1. (Сортировка и время поиска)**

На рабочем столе монтажника находится 50 наименований инструмента и оснастки. Из них реально используются ежедневно 15 позиций. Хронометраж показал, что на поиск нужного инструмента уходит 20 секунд, а поиск ведется 30 раз за смену. После внедрения 1-го и 2-го шагов 5S (Сортировка и Соблюдение порядка) на столе оставили только 15 нужных предметов, разложив их по меткам. Время поиска сократилось до 3 секунд. Рассчитайте экономию рабочего времени за смену и за год (250 смен).

**Задача 2.1.2. (Стандартизация и уборка)**

На этапе "Стандартизация" ввели цветовую маркировку и график уборки. Раньше уборка рабочего места оператором занимала 15 минут в конце смены (не всегда качественно). Теперь оператор тратит 2 минуты каждый час на поддержание порядка (чистка "на месте") и 5 минут в конце смены. Смена длится 8 часов. Выгодно ли это изменение с точки зрения затрат времени оператора? Рассчитайте разницу в минутах.

**Задача 2.1.3. (Оптимизация маршрута)**

Кладовщик на складе проходит 10 км в день, выдавая инструмент. Расположение стеллажей хаотично. После внедрения системы 5S (принцип "часто используемое — ближе") маршрут сократился до 4 км в день. Скорость ходьбы с грузом — 3 км/ч. Стоимость часа работы кладовщика — 400 руб. Рассчитайте годовую экономию фонда оплаты труда (250 рабочих дней).

**Задача****2.1.4.****(Визуализация)**

На участке настройки оборудования было 20% простоев из-за того, что операторы не могли вовремя найти нужную технологическую оснастку (она хранилась в общем ящике). После внедрения визуализации (теней для инструмента на специальной доске) время поиска сократилось с 5 минут до 30 секунд. Количество обращений за оснасткой — 50 раз в смену. Стоимость часа работы станка (включая оператора) — 2000 руб. Рассчитайте ежедневный экономический эффект от визуализации (смена — 8 часов).

**Задача 2.1.5. (Оценка инвестиций в 5S)**

Компания потратила 50 000 руб. на стеллажи, маркировку и информационные доски для внедрения 5S на одном участке. В результате время переналадки оборудования сократилось с 40 до 25 минут. Переналадка происходит 4 раза в смену. Стоимость работы участка — 5000 руб./час. В году 300 рабочих смен. Рассчитайте срок окупаемости затрат на внедрение 5S.

**2.2. Обоснование финансовой эффективности внедряемых изменений бережливого производства путём расчёта снижения потерь и повышения общей производительности труда.**

**Задача 2.2.1. (Расчет общей эффективности оборудования - OEE)**

Оборудование работало в смену 8 часов (480 минут). Плановые простои (обед, ТО) — 60 минут. Время цикла изготовления детали — 2 минуты. За смену произведено 180 деталей, из которых 15 оказались бракованными. Рассчитайте:

- Доступность (Availability).
- Производительность (Performance).
- Качество (Quality).
- Общую эффективность оборудования (OEE).

**Задача 2.2.2. (Снижение запасов незавершенного производства - НЗП)**

В цехе между операциями хранилось 5000 заготовок (средний запас). Стоимость материала в заготовке — 100 руб. Затраты на хранение составляют 15% от стоимости запасов в год. После внедрения системы "точно вовремя" запас сократился до 2000 штук. Рассчитайте годовую экономию от высвобождения оборотных средств (уменьшения затрат на хранение).

**Задача 2.2.3. (Рост производительности труда)**

До оптимизации 20 рабочих изготавливали 800 деталей за смену. После перестановки оборудования (сокращение перемещений) и обучения (повышение навыков), численность рабочих осталась прежней, но выработка выросла до 960 деталей за смену. Рассчитайте процент прироста производительности труда. Если средняя зарплата рабочего — 50 000 руб./мес., как изменится зарплатоемкость продукции (ФОТ на единицу)?

**Задача 2.2.4. (Сокращение производственного цикла)**

Производственный цикл составлял 10 дней. Себестоимость продукции — 5000 руб./шт. Ежедневный выпуск — 100 шт. Благодаря оптимизации логистики внутри цеха, цикл сократился до 7 дней. Оборотные средства, замороженные в НЗП, высвободились. Рассчитайте сумму высвобожденных оборотных средств (стоимость НЗП, которая была в цикле и перестала там "висеть").

**Задача 2.2.5. (Комплексный эффект)**

Компания внедрила мероприятия, которые потребовали инвестиций в размере 2 млн руб. В результате:

- Сократился брак (было 5% от выпуска 10 000 шт./год, стало 3%). Себестоимость изделия 2000 руб.
  - Высвободились 2 рабочих (ЗП с налогами 60 000 руб./мес. каждый).
  - Снизилась затраты на электроэнергию на 200 тыс. руб./год.
- Рассчитайте годовую экономию от внедрения и простой срок окупаемости инвестиций.

**2.3. Проектирование мотивационной программы для стимулирования активного участия сотрудников в мероприятиях бережливого производства.**

**Задача 2.3.1. (Премия за предложение)**

Рабочий предложил изменить конструкцию захвата, что сократило время операции на 30 секунд. Операция выполняется 200 раз в смену. Стоимость машино-часа — 3000 руб. Годовая эффективность работы (число смен) — 250. В положении о премировании установлено, что автор получает 20% от годовой экономии одновременно. Рассчитайте размер премии рабочего.

**Задача 2.3.2. (Командное KPI)**

Бригаде из 5 человек установлен KPI: снижение времени переналадки (SMED) на 20% за квартал. Текущее время переналадки — 60 минут. Количество переналадок в месяц — 50. Стоимость часа простоя оборудования — 5000 руб. Если бригада достигает цели, она получает премию в размере 30% от рассчитанной экономии за квартал. Рассчитайте возможный размер премии на бригаду, если цель будет достигнута (в квартале — 3 месяца).

**Задача 2.3.3. (Соревнование и грейды)**

На заводе ввели "Доску почёта" и ежемесячную премию в 5000 руб. лучшему рационализатору. За первое полугодие было подано 30 предложений, внедрено 20. Экономия от внедрения составила 500 тыс. руб. Во втором полугодии к денежной премии добавили возможность получения статуса "Мастер - золотые руки", дающего надбавку 10% к окладу (средний оклад 50 тыс. руб.) для трех самых активных участников. Количество предложений выросло до 50, внедрено 35, экономия составила 800 тыс. руб. Рассчитайте эффективность вложений в мотивацию (соотношение затрат на премии и полученной экономии) для каждого полугодия.

**Задача 2.3.4. (Нематериальная мотивация и текучесть)**

Компания внедрила программу "Лучший наставник" для обучения новых сотрудников принципам Lean. Затраты на программу (грамоты, доска почета, дополнительный выходной) — 50 тыс. руб. в год. Текучесть кадров среди новых сотрудников снизилась с 25% до 15%. Затраты на поиск и обучение одного нового сотрудника составляют 40 тыс. руб. В год нанимается 20 новых сотрудников. Рассчитайте годовую экономию от снижения текучести и сравните её с затратами на мотивационную программу.

**Задача 2.3.5. (Расчет бонусного фонда)**

На предприятии создан фонд для выплаты бонусов за участие в проектах по улучшениям. Фонд формируется как 10% от подтвержденной годовой экономии

от внедренных проектов. В проекте участвуют: 2 инженера (коэффициент участия 1,5), 4 рабочих (коэффициент 1,0), 1 мастер (коэффициент 1,2). Проект принес экономию 2 млн. руб. Рассчитайте общую сумму бонусного фонда для этого проекта и размер выплаты каждому участнику (пропорционально коэффициентам).

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1. Основная литература по дисциплине**

1. Староверова, К. О. Основы бережливого производства : учебник для среднего профессионального образования / К. О. Староверова. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 74 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16473-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/568518> (дата обращения: 18.09.2025).

2. Бурнашева, Э.П. Основы бережливого производства : учебное пособие / Э.П. Бурнашева. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2024. - 76 с. : ил. - ЭБС Лань. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения 03.06.2024. - ISBN 978-5-507-50105-2.

### **7.2 Дополнительная литература по дисциплине**

1. Царенко, А. С. Основы "бережливого производства" в государственном управлении : учебное пособие для среднего профессионального образования / А. С. Царенко, О. Ю. Гусельникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 204 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-20123-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/581199> (дата обращения: 18.09.2025).

2. Экономика труда : учебник для среднего профессионального образования / под общей редакцией М. В. Симоновой. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 259 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13411-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/567343> (дата обращения: 18.09.2025).

3. Основы бережливого производства : учебное пособие : [16+] / С. В. Левушкина, О. С. Звягинцева, Д. В. Запорожец [и др.] ; Ставропольский государственный аграрный университет, Кафедра менеджмента и управленческих технологий. — Ставрополь : Ставропольский государственный аграрный университет (СтГАУ), 2022. — 128 с. : ил., табл. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=700896> (дата обращения: 18.09.2025). — Библиогр. в кн. — Текст : электронный.

4. Царева, Г. Р. Менеджмент качества и основы бережливого производства : учебное пособие : [16+] / Г. Р. Царева, В. Б. Елагина ; Поволжский государственный технологический университет. — Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2019. — 178 с. : ил.,

табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=612616> (дата обращения: 18.09.2025). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8158-2163-7. – Текст : электронный.

5. ГОСТ Р 56407-2023. Бережливое производство. Основные инструменты и методы их применения : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2024-02-01 : взамен ГОСТ Р 56407-2015 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Москва : Российский институт стандартизации, 2024. - Текст : непосредственный. - 0-00.

6. ГОСТ Р 56404-2021. Бережливое производство. Требования к системам менеджмента : национальный стандарт Российской Федерации : дата введения 2016-04-01 : взамен ГОСТ Р 56404-2015 / Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии. - Москва : Российский институт стандартизации, 2024. - Текст : непосредственный. - 0-00.

### **7.3. Программное обеспечение по дисциплине**

- ОС "Альт Образование" 8  
- Учебный комплект программного обеспечения КОМПАС-3D v18 для преподавателя

Программное обеспечение КОМПАС-3D v18

- МойОфис Стандартный
- WPS Office
- Libre Office
- Lotus Notes!Domino,
- LMS Moodle
- Marc-SQL
- MegaПро,
- Office для дома и учебы 2013
- 7zip,
- «Консультант Плюс»
- «Гарант»
- ОС РЕД ОС
- 1С:Предприятие 8.
- ПО РИХ.

### **7.4. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет**

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>

6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНиПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. - (105501-1)]

## **8. Материально-техническое обеспечение**

При изучении дисциплины «Основы бережливого производства» используются современные средства обучения: наглядные пособия, диаграммы, схемы, презентации, учебные фильмы.

Возможна демонстрация лекционного материала с помощью проекционного оборудования.

## **9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена**

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

### **9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Шкала оценивания промежуточной аттестации — «зачтено», «не зачтено».
2. Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний обучающегося без дополнительных контрольных испытаний.

При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» — выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: выполнения всех практических и самостоятельных работ на платформе «Электронная информационно-образовательная среда ТвГТУ».

### **9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы и курсовой проект**

Учебным планом курсовая работа (проект) по дисциплине не предусмотрены.

### **10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины**

Обучающиеся перед началом изучения дисциплины ознакомлены с балльно-рейтинговой оценкой, которые опубликованы и размещены на сайте вуза или кафедры.

В учебном процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

Обучающиеся, изучающие дисциплину, обеспечены учебниками, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению всех видов самостоятельной работы.

### **11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины**

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС СПО с учетом профессиональных стандартов» форме.

