

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

Многопрофильный колледж

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

ОП.09 НАУЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТРУДА И БЕРЕЖЛИВОЕ ПРОИЗВОДСТВО

**для обучающихся специальности
15.02.03 Монтаж, техническое обслуживание и ремонт гидравлического и
пневматического оборудования (по отраслям)**

СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ	3
2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ	4
Практическое занятие №1	4
Практическое занятие №2	5
Практическое занятие №3	8
Практическое занятие №4	9
Практическое занятие №5	12
Практическое занятие №6	15
Практическое занятие №7	17
Практическое занятие №8	19
Практическое занятие №9	24
Практическое занятие №10	31
Практическое занятие №11	33
Практическое занятие №12	36

1 ВВЕДЕНИЕ

Важную часть теоретической и профессиональной практической подготовки обучающихся составляют практические занятия.

Состав и содержание практических занятий направлены на реализацию Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования.

Ведущей дидактической целью практических занятий является формирование профессиональных практических умений (умений выполнять определенные действия, операции, необходимые в последующем в профессиональной деятельности).

В соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Научная организация труда и бережливое производство» предусмотрено проведение практических занятий.

В результате их выполнения, обучающийся должен:

уметь:

- Уд 1 планировать, организовать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды;
- Уо 04.02 эффективно работать в команде; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Содержание практических и лабораторных занятий ориентировано на подготовку обучающихся к освоению профессиональных модулей программы подготовки специалистов среднего звена по специальности и овладению **профессиональными компетенциями:**

ПК 4.4. Организовывать выполнение производственных заданий подчиненным персоналом с соблюдением норм охраны труда и бережливого производства;

А также формированию общих компетенций:

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

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

Практические занятия проводятся в рамках соответствующей темы, после освоения дидактических единиц, которые обеспечивают наличие знаний, необходимых для ее выполнения.

2 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

Тема 1.1 Научная организация труда (НОТ)

Практическое занятие №1

Расчёт и анализ показателей производительности труда

Цель: научиться рассчитывать и анализировать показатели производительности труда, предлагать мероприятия по увеличению показателей производительности труда.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд1 планировать, организовывать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Материальное обеспечение:

Раздаточный материал с вариантами заданий;

Тетрадь для практических работ

Задание:

1. Решить задачи предложенного варианта;
2. Сделать вывод о результатах полученных показателей производительности труда;
3. Предложить способы улучшения показателей производительности труда.

Краткие теоретические сведения:

Производительность труда – показатель эффективности производства и использования трудовых ресурсов

Рост производительности труда позволяет:

- Снизить затраты на производство, если рост производительности труда опережает рост среднемесячной заработной платы;
- Увеличить прибыль;
- Успешно осуществлять реконструкцию и техническое перевооружение предприятия;
- Повысить конкурентоспособность предприятия и продукции;
- Обеспечить финансовую устойчивость работы.

Порядок выполнения работы:

1. Внимательно прочитайте условие задачи;
2. Определите последовательность выполнения решения задачи;
3. Выберите необходимые формулы для решения задачи;
4. Проанализируйте показатели производительности труда;
5. Предложите способы улучшения показателей производительности труда.

Показатели производительности труда:

А) Выработка $V = \frac{Q}{N}$

где Q- объём продукции

N – численность персонал

Б) Трудоёмкость $Tr = \frac{N \cdot T}{Q}$

где t – затраты времени на производство единицы продукции

Задача № 1.

Рассчитать выработку в базисном и плановом периодах, темпы роста и прироста производительности труда, прирост объёма продукции за счёт роста производительности труда, если объём продукции в базисном периоде - 4567тыс.р., в плановом - 4876тыс.р., численность работников в базисном периоде 232чел., в плановом 244чел.

Задача № 2.

Объём продукции увеличился с 2360 до 2525 тыс.р., численность уменьшилась с 520 до 480 чел. Определить долю прироста продукции за счёт роста производительности труда.

Задача № 3.

Определить выработку на одного работника производственного персонала по плану и фактически за базисный и текущий годы. Темпы роста производительности труда в текущем году по плану и фактически по отношению к базисному году. Полученные данные свести в таблицу.

Исходные данные.

Показатель	Базисный год		Текущий год	
	План	Факт	План	Факт
Объём продукции тыс. руб.	6676	6753	6804	7056
Численность персонала.	426	422	420	416

Задача № 4.

Численность работников управленческого персонала и вспомогательных рабочих – 230 чел., намечен рост объема продукции с 5600 тыс. р. до 5920 тыс. р., предполагается увеличение численности персонала на 5 чел. Определить относительную экономию численности работников за счёт увеличения объема работ.

Форма предоставления результата: выполненная работа

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.1 Научная организация труда (НОТ)

Практическое занятие №2

Расчет и анализ показателей заработной платы при различных формах и системах

- **Цель:** научиться рассчитывать и анализировать показатели повременной и сдельной формы оплаты труда при различных графиках работы;

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд1 планировать, организовать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Материальное обеспечение:

Раздаточный материал с вариантами заданий;

Тетрадь для практических работ

Задание:

1. Определить форму и систему оплаты труда;
2. Решить задачи заданного варианта;
3. Проанализировать показатели повременной и сдельной формы заработной платы.

Краткие теоретические сведения:

Заработная плата – денежное вознаграждение работнику за труд за определенный период времени.

Повременная - форма оплаты труда по тарифной ставке или окладу за фактически отработанное время.

Применяется при невозможности или нецелесообразности установления количественных параметров труда. Существуют следующие системы оплаты труда:

1) Простая повременная система оплаты – начисляется по тарифной ставке данного разряда за фактически отработанное время

2) Повременно-премиальная система оплаты – сочетание простой повременной оплаты труда с премированием (П) за выполнение и перевыполнение заранее установленных качественных показателей труда.

3) Окладная – производится не по тарифным ставкам, а по установленным месячным должностным окладам (контракт)

Должностной месячный оклад – абсолютный размер оплаты труда, устанавливаемый в соответствии с занимаемой должностью.

Это оплата руководителей, специалистов и служащих.

Сдельная форма оплаты труда	1. Прямая индивидуальная – оплата за выполненный объем продукции на основании сдельной расценки. $ЗП = Р_{сд} \cdot Q,$ где $Р_{сд}$ – сдельная расценка; Q – объем продукции Сдельная расценка – размер оплаты труда за единицу продукции $Р_{сд} = T_{ст} \cdot Н_{вр}$, где $T_{ст}$ – тарифная ставка п-го разряда; $Н_{вр}$ – норма времени. 2. Косвенно-сдельная – это система оплаты для вспомогательных рабочих, находится в прямой зависимости от выработки основных рабочих. 3. Аккордно-сдельная – размер оплаты устанавливается за весь комплекс работ. 4. Сдельно-премиальная – к прямой сдельной добавляется премия за достижение установленных показателей 5. Сдельно-прогрессивная система оплаты – оплата труда по сдельным расценкам в пределах установленной нормы, а за выполнение сверх нормы – по прогрессивно возрастающим сдельным расценкам.
-----------------------------	--

Порядок выполнения работы:

1. Внимательно прочитайте условие задачи;
2. Определите форму и систему оплаты труда;
3. Определите последовательность выполнения решения задачи;
4. Выберите необходимые формулы для решения задачи;
5. Проанализируйте показатели повременной и сдельной формы оплаты труда.

Выбрать необходимые формулы.

Простая повременная система оплаты:

$$Зп = T_{ст}/ч \cdot В, \text{ руб.}$$

где $T_{ст}/ч$ – часовая тарифная ставка, руб/ч;

$В$ – фактически отработанное время, ч.

Повременно-премиальная система оплаты:

$$ЗпП = Зп + П$$

$$П = \frac{Зп \cdot а}{100\%},$$

где $а$ – процент премии, %

Прямая сдельная система оплаты труда:

$$З_{сд} = Р \cdot Q,$$

где $Р$ – сдельная расценка, руб.

Q – количество произведенной продукции, ед., руб.

$$Р = \frac{T_{ст}}{Н_{выр}},$$

где $T_{ст}$ – тарифная ставка рабочего, руб.

$$Зсд = Зт + Зсд.пр.,$$

где $Зт$ – заработок по тарифу, руб.

$Зсд.пр.$ – сдельный приработок, руб.

$$Зт = Тст \cdot В,$$

где $В$ – количество отработанного времени, ч.

$$Зсд.пр. = \frac{Зт \cdot в}{100\%},$$

где $в$ – процент перевыполнения нормы выработки, %

Бригадная сдельная оплата труда:

$$Зсд_i = P_i \cdot Qбр$$

$$P_i = \frac{Тст_i}{Нвыр.бр.}$$

Коллективная сдельная оплата труда:

$$Pбр = \frac{Зсд = Pбр \cdot Qбр}{(Тст1 + Тст2 + \dots + Тстn)}$$

Задача № 1

Определить заработную плату рабочего за месяц с учетом районного коэффициента для Южного Урала. Рабочий отработал в течение месяца 25 смен. Длительность смены 8 часов. За каждый процент снижения простоев оборудования установлена премия в размере 25 %. Простой снизился на 4,5 %. Тарифная ставка 270,70 руб./час.

Задача № 2

Определить заработную плату с учётом районного коэффициента для Южного Урала, если рабочий отработал 22 смены, из них 2 смены праздничные, доплата за условия труда 8% к тарифу, тарифная ставка – 230 руб./час.

Задача № 3

Определить заработную плату рабочего за месяц с учетом районного коэффициента для Южного Урала, если ему установлена норма выработки 18 штук за смену, план за месяц – 620 штук, фактически он сделал 670 штук. Тарифная ставка рабочего 250,74 руб./час. Установлена премия за 100 % выполнение плана 40 %, за каждый процент перевыполнения – 2 %.

Задача № 4

Определить заработок каждого рабочего за месяц с учетом районного коэффициента для Южного Урала, если в бригаде 4 человека. Тарифные ставки рабочих: 1 – 245,50 руб./час, 2 – 251,25 руб./час, 3 – 264,61 руб./час, 4 – 281,13 руб./час. Бригадная норма выработки на смену установлена 200 тонн, фактически бригада за месяц изготовила 5125 тонн продукции. Продолжительность смены 8 часов. Производственная премия на участке 30%.

Форма представления результата: выполненная работа

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.1 Научная организация труда (НОТ)

Практическое занятие №3

Расчёт и анализ показателей нормирования труда

Цель: научиться рассчитывать и анализировать показатели нормы времени и нормы выработки.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд1 планировать, организовать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Материальное обеспечение:

1. Раздаточный материал с вариантами заданий;
2. Тетрадь для практических работ

Задание:

- 1) Изучить теоретический материал
- 2) Ответить на контрольные вопросы
- 3) Решить задачи.

Контрольные вопросы:

1. Понятие нормирование труда,
2. Цели нормирования труда,
3. Виды норм затрат труда,
4. Понятие норма времени,
5. Понятие норма выработки.

Задачи для самостоятельного решения:

Задача № 1.

Рабочий за смену произвел 24 детали, выполнив при этом норму выработки на 120%. Определить установленную норму выработки.

Задача № 2.

Рабочий должен был отработать в феврале 21 смену. Часовая тарифная ставка ____руб./час. Перевыполнив норму выработки рабочий получил заработную плату в сумме ____ руб. Определить уровень выполнения нормы выработки. Длительность смены 8 часов.

Задача № 3.

Рабочему установлена норма выработки 30 деталей за смену. За счет улучшения условий труда норма выработки повысилась на 7%.

Определить новую норму времени и как она изменится в процентах. Длительность смены 8 часов.

Задача № 4.

Определить норму выработки и норму времени для наборщика стопоров.

Наименование работ	Минут	%
Время производительной работы	422	88
Подготовительно-заключительное	10	2
Отдых	48	10
Итого	480	100

Время оперативное – 30,15 мин.

Задача № 5.

Установить норму времени на нарезку резьбы в крышках и уровень выполнения нормы. Партия крышек-20 штук, в каждой крышке нужно нарезать 3 отверстия $\varnothing = 12\text{мм}$, длиной 20мм. На одно

отверстие уходит 0,67 мин. и еще 2 отверстия $\varnothing = 18$ мм, длиной 30 мм. Время 1,55 мин. на одно отверстие.

Процесс состоит из операций:

- 1- Поставить деталь на верстак;
- 2- Нарезать резьбу;
- 3- Промерить резьбу;
- 4- Снять деталь с верстака.

Продолжительность установки и снятия детали 0,38 мин.

Промер резьбы 0,55 мин. на 1 резьбу. Промер делают 1 раз на 10 крышек.

Время на обслуживание и отдых – 6% оперативного времени. Подготовительно-заключительное время – 4,5 мин. Фактически затрачивается времени на партию крышек – 1,9 часа.

Форма предоставления результата: выполненная работа

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.1 Научная организация труда (НОТ)

Практическое занятие №4

Расчёт и анализ показателей фотографии рабочего дня

Цель: определение потерь рабочего времени, разработка мероприятий по снижению потерь рабочего времени.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд1 планировать, организовать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Материальное обеспечение:

1. Раздаточный материал с вариантами заданий;
2. Тетрадь для практических работ

Задание:

1. Изучить понятие фотография рабочего дня,
2. Изучить цели проведения фотографии рабочего дня,
3. Обработать фотографию рабочего дня,
4. Составить баланс рабочего времени,
5. Предложить мероприятия по снижению потерь рабочего времени.

Краткие теоретические сведения:

Фотография рабочего дня – вид наблюдения за производственным процессом, при проведении которого изучаются все затраты времени в течение всей рабочей смены.

Фотография рабочего дня проводится с целью:

- 1) Определения потерь рабочего времени и разработки мероприятий по устранению потерь рабочего времени,
- 2) Определения процента выполнения нормы выработки,
- 3) Определения эффективности использования труда работника, оборудования, инструментов.

Рабочее время (время работы) – это время, в течении которого выполняется работа.

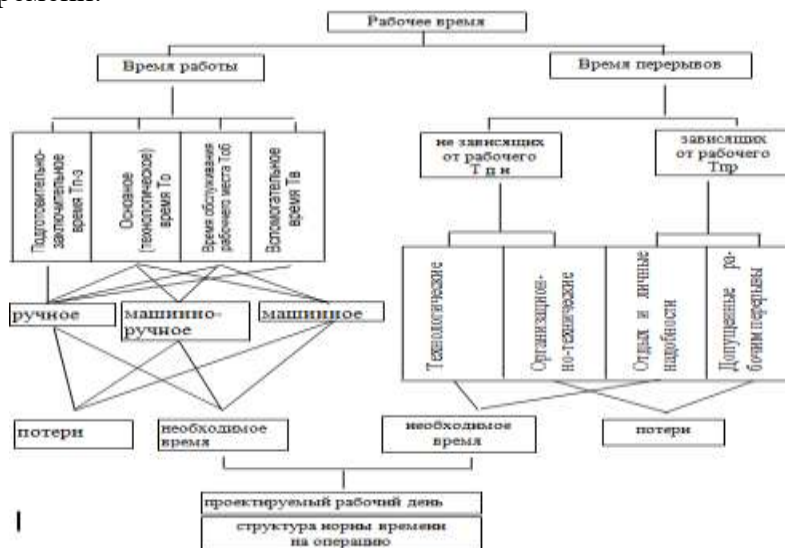
Рабочий день – это время, затрачиваемое на выполнение работы в течении суток.

Совокупность рабочего времени за определенный период - фонд времени.

Рабочее время является наиболее важным ресурсом общества, т.к. потери его невосполнимы. Оно идет непрерывно. И когда мы говорим об экономии времени, то имеем в виду, сокращение его затрат на выполнение той или иной единицы продукции (работы).

С целью нормирования труда изучают затраты рабочего времени и выявляются его потери. Под потерями рабочего времени понимаются целодневные простои (прогулы), внутрисменные простои и непроизводительные затраты.

Для установления оптимальных норм затрат труда необходимо знать классификацию затрат рабочего времени.



Время работы подразделяется:

- 1) Подготовительно-заключительное время (Тпз) – это время, необходимое рабочему для подготовки себя и рабочего места к выполнению производственного задания и действия, связанные с окончанием работы (прием и сдача смены, получение инструмента, ознакомление с технической документацией, сдача готовой продукции)
- 2) Оперативное время (Топ) – это время, затрачиваемое непосредственно на технологический процесс, когда происходит изменение предмета труда (выплавка стали, пуск и остановка стана, и его работа и т.д.)
- 3) Время на обслуживание рабочего места (Тоб) – используется для поддержания нормального состояния оборудования, инструмента (замена детали, заточка инструмента, чистка и смазка станка и т.д.)

Время перерывов:

- 1) Регламентированные перерывы (Тпр) – установленное время на отдых, производственную гимнастику, обед, личные надобности
- 2) Нерегламентированные перерывы (Тпн) – время перерывов, вызванных нарушением производственного процесса и нарушением трудовой дисциплины (опоздание, уход с рабочего места во время смены, отсутствие электроэнергии, заготовок и т.д.)

Порядок выполнения работы:

1 этап- подготовка к наблюдению.

Выбор объекта для наблюдения проводится в зависимости от цели наблюдения.

2 этап – проведение наблюдения.

Все данные наблюдения отражаются в карточке фотоучета

3 этап – обработка данных.

- а) Вычисляется продолжительность по каждому элементу наблюдения
- б) Группируются одноименные затраты
- в) Указывается продолжительность одноименных затрат рабочего времени (сумма всех затрат без обеденного перерыва должна составлять 480 мин)
- г) Определяется удельный вес каждой группы одноименных затрат рабочего времени к общей продолжительности наблюдения.

4 этап – анализ результатов наблюдения.

Каждая затрат рабочего времени анализируется с точки зрения возможного сокращения продолжительности или устранения. Сравниваются с нормативными данными. Выявляются потери рабочего времени.

5 этап – разработка конкретных мероприятий.

Проектирование более рациональных трудовых процессов, разработка организационно-технических мероприятий по устранению потерь рабочего времени и его непроизводительных затрат.

Таблица - Данные фотографии рабочего дня слесаря-ремонтника

Наименование затрат времени	Текущее время	Продолжительность, мин.	Индекс затрат
Начало наблюдения	8-00		
Приход на рабочее место	8-02		
Сменно-встречное собрание	8-10		
Изучение паспорта оборудования	8-15		
Получение инструмента	8-25		
Обслуживание оборудование	9-40		
Личный разговор с товарищем	9-42		
Отдых	10-00		
Ремонт оборудования	11-30		
отдых	11-40		
Уборка рабочего места	11-55		
Обеденный перерыв	12.00-13-00		
Возвращение с обеда	13-10		
Разговор с мастером	13-20		
Получение нового задания и инструмента	13-52		
Обслуживание и ремонт оборудования	15-00		
Устранение неисправности инструмента	16-30		
Сдача выполненной работы бригадиру	16-50		
Уборка рабочего места	17-00		

Таблица – Баланс рабочего времени

индекс	Название элементов затрат рабочего времени	Фактические затраты		Нормативные затраты		Затраты, подлежащие сокращению, мин.
		мин.	%	мин.	%	

Тпз				30	6,2	
Топ				406	84,2	
Тоб				20	4,2	
Трп				24	5,0	
Тнп				0	0	
ИТОГО		480	100	480	100	

Форма предоставления результата: выполненная работа

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.1 Научная организация труда (НОТ)

Практическое занятие №5

Расчет и анализ показателей себестоимости продукции, ремонтных работ

Цель:

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд1 планировать, организовать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Материальное обеспечение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал.

Задание:

1. Выполнить решение задач по расчету себестоимости продукции и ремонтных работ;
2. Проанализировать показатели себестоимости;
3. Предложить пути снижения себестоимости за счёт внедрения принципов бережливого производства.

Задача на расчет себестоимости выпуска продукции предприятия металлургической отрасли.

Порядок выполнения работы:

1. Определить плановую цеховую, производственную и полную себестоимость 1 т стали;
2. Определить фактическую цеховую, производственную и полную себестоимости 1 т стали после проведения реконструкции (с учетом изменения расхода жидкого чугуна);
3. Определить снижение себестоимости продукции в результате проведения реконструкции.

Задание: определите снижение себестоимости продукции, если после проведения реконструкции расход жидкого чугуна снизился на 1,6%.

Таблица - Калькуляция себестоимости 1 тонны стали

Наименование статей затрат	Плановая себестоимость		Фактическая себестоимость	
	Кол-во	Сумма, руб.	Кол-во	Сумма, руб.
1	2	3	4	5
Сырье и основные	-	-	-	

материалы:				
- чугун жидкий	0,83	6747,54		
- чугун, лом и брак	0,28	1978,08		
- ферросплавы	0,049	1220,03		
Итого задано				
Отходы (-)	0,16	75,3		
Брак (-)	0,31	16,8		
Итого отходов и брака				
Итого задано за вычетом отходов и брака				
Расходы по переделу:	-	-	-	-
Добавочные материалы	-	288,52		
Топливо технологическое	0,060	62,02		
Энергетические:	-		-	
- использование отходящего тепла (-)	-	- 0,52	-	
- электроэнергия	0,057	58,89		
- пар	0,047	15,34		
- вода промышленная	0,041	13,38		
- вода химическая	0,4	17,2		
- сжатый воздух	0,14	13,65		
- кислород	0,09	94,64		
- азот	0,005	3,4		
Итого энергозатрат				
Основная зарплата	-	129,03		
Дополнительная зарплата	-	90,5	-	
Страховые взносы	-	30,5	-	
Сменное оборудование	-	97,75	-	
Текущий ремонт	-	789,3	-	
Амортизация	-	162,86	-	
Транспортные расходы	-	48,53	-	
Прочие расходы цеха	-	100,3	-	
Итого расходов по переделу	-		-	
Цеховая себестоимость	-		-	
ОЗР	-	890,73	-	
Производственная себестоимость	-		-	
Полная себестоимость	-		-	

Задачи на расчёт себестоимости ремонтных работ.

Пример решения задачи.

На промышленном предприятии требуется провести ремонт гидравлического оборудования — ремонт насоса высокого давления.

Исходные данные:

- Прямые материальные затраты:
 - Насос высокого давления (новый) - 25 000 руб.
 - Уплотнительные кольца (комплект) - 500 руб.
 - Гидравлическое масло - 1 000 руб.
 - Крепежные элементы - 200 руб.
- Прямые трудовые затраты:

- Время, затраченное на ремонт: 8 часов.
- Ставка оплаты труда слесаря-ремонтника: 500 руб./час.
- 3. Накладные расходы:
 - Амортизация оборудования (пресса, стенда для проверки насосов) – 200 руб.
 - Расход электроэнергии - 100 руб.
 - Затраты на спецодежду и средства индивидуальной защиты - 50 руб.
- 4. Прочие накладные расходы (расходные материалы для чистки, мойка деталей и т.п.) - 150 руб.

Задание:

1. Рассчитать полную себестоимость ремонтных работ.
2. Рассчитать себестоимость 1 часа работы слесаря-ремонтника с учетом накладных расходов.
3. Предложить, как можно снизить себестоимость ремонтных работ, используя принципы бережливого производства. Приведите не менее трёх конкретных предложений и оцените их потенциальный эффект. В расчётах предполагается, что накладные расходы изменяемы и могут быть снижены.

Решение:

1. Полная себестоимость ремонтных работ:
 - Прямые материальные затраты: $25\ 000 + 500 + 1\ 000 + 200 = 26\ 700$ руб.
 - Прямые трудовые затраты: $8 \text{ часов} \times 500 \text{ руб./час} = 4\ 000$ руб.
 - Накладные расходы: $200 + 100 + 50 + 150 = 500$ руб.
 - Полная себестоимость: $26\ 700 + 4\ 000 + 500 = 31\ 200$ руб.
2. Себестоимость 1 часа работы слесаря-ремонтника с учетом накладных расходов:
 - Накладные расходы на 8 часов работы: 500 руб.
 - Прямые трудовые затраты на 8 часов работы: 4000 руб.
 - Общая себестоимость 8 часов работы: 4500 руб.
 - Себестоимость 1 часа работы: $4500 \text{ руб.} / 8 \text{ часов} = 562,5$ руб.

Предложения по снижению себестоимости ремонтных работ с использованием принципов бережливого производства:

1. Оптимизация использования материалов: переход на использование более дешевых, но качественных аналогов уплотнительных колец, которые имеют такой же срок службы. Потенциальный эффект: снижение затрат на 200 руб. (допустим, удалось снизить стоимость уплотнительных колец на 40%).

2. Сокращение времени простоя оборудования: внедрение системы 5S на рабочем месте слесаря-ремонтника для минимизации времени поиска необходимых инструментов и запчастей. Потенциальный эффект: снижение трудозатрат на 1 час (из 8), что составляет экономию 500 руб. (на прямых и косвенных затратах).

3. Сокращение накладных расходов: оптимизация потребления электроэнергии за счет перехода на более энергоэффективное оборудование. Потенциальный эффект: снижение расходов на электроэнергию на 50% (50 руб.).

Пересчет себестоимости с учетом предложенных мероприятий:

Прямые материальные затраты: 26 500 руб. (26 700 - 200)
 Прямые трудовые затраты: 3500 руб. (4000 - 500)
 Накладные расходы: 450 руб. (500 - 50)
 Новая полная себестоимость: $26\ 500 + 3500 + 450 = 30\ 450$ руб.

Вывод: внедрение предложенных мероприятий, основанных на принципах бережливого производства, позволит снизить себестоимость ремонтных работ на 750 руб. (31 200 - 30 450). Это составляет примерно 2,4% от первоначальной себестоимости.

Задача для самостоятельного решения:

Вы работаете инженером по техническому обслуживанию на заводе по производству металлоконструкций. В вашей зоне ответственности – плановая замена гидравлической жидкости в системе гидропресса, используемого для гибки листового металла. Руководство

поставило задачу снизить затраты на данную операцию без ущерба для надежности оборудования. Текущая операция проводится ежеквартально. Данные по последней замене представлены ниже.

Исходные данные:

1. Прямые материальные затраты:

- Гидравлическая жидкость (объем 200 литров) - 80 руб./литр.
- Фильтр гидравлический (2 шт.) - 400 руб./шт.
- Промывочная жидкость (20 литров) - 50 руб./литр.
- Ветошь, салфетки - 300 руб.
- Материалы для утилизации отработанной жидкости - 100 руб.

2. Прямые трудовые затраты:

- Время, затраченное на замену жидкости: 6 часов.
- Ставка оплаты труда рабочего: 600 руб./час.

3. Накладные расходы:

- Амортизация оборудования (насос для перекачки жидкости, инструменты) - 150 руб.
- Электроэнергия (для насоса, освещения) - 80 руб.
- Затраты на спецодежду и СИЗ (перчатки, очки) - 70 руб.
- Транспортные расходы (доставка материалов до места ремонта) - 50 руб.
- Утилизация отработанной жидкости (договор со специализированной компанией) - 350 руб.

Задание:

1. Рассчитать полную себестоимость замены гидравлической жидкости.
2. Рассчитать себестоимость 1 часа работы слесаря-ремонтника с учетом накладных расходов.
3. Предложить, как можно снизить себестоимость замены гидравлической жидкости, используя принципы бережливого производства. Приведите не менее трех конкретных предложений, укажите, какой инструмент БП используется, и оцените их потенциальный эффект в денежном выражении. Обоснуйте свои предложения.
4. На основе предложенных улучшений, рассчитайте новую себестоимость замены гидравлической жидкости.
5. Сделайте вывод о том, насколько удалось снизить себестоимость и какие факторы больше всего повлияли на результат.

Форма предоставления результата: выполненная работа

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.1 Научная организация труда (НОТ)

Практическое занятие №6

Расчет и анализ показателей прибыли и рентабельности предприятия

Цель:

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд1 планировать, организовать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Материальное обеспечение:

1. Раздаточный материал с вариантами заданий;
2. Тетрадь для практических работ

Задание:

1. Решить задачи заданного варианта;
2. Проанализировать показатели прибыли и рентабельности предприятия;
3. Предложить пути увеличения показателей прибыли и рентабельности предприятия.

Краткие теоретические сведения:

Прибыль-абсолютный показатель финансовых результатов деятельности предприятия, представляющий собой разницу между совокупными доходами и расходами.

Рентабельность - финансовый показатель, характеризующий абсолютную величину прибыли, приходящуюся на единицу издержек производства.

Порядок выполнения работы:

- 1) Внимательно прочитайте условие задачи;
- 2) Определите последовательность выполнения решения задачи;
- 3) Выберите необходимые расчётные формулы для решения задачи;
- 4) Проанализируйте показатели прибыли и рентабельности предприятия;
- 5) Предложите пути увеличения прибыли и рентабельности предприятия.

Задача № 1

Определите общую рентабельность и рентабельность каждого изделия, если известна себестоимость первого изделия 750 руб., оптовая цена 1000 руб., себестоимость второго изделия 850 руб., оптовая цена – 1100 руб. За год произведено 1млн. тонн первого изделия и 0,5 млн. тонн второго изделия.

Стоимость основных производственных фондов предприятия 500 млн. руб.

Задача № 2

Выручка от реализации продукции – 500тыс.руб.; затраты на производство продукции – 390тыс.руб.; прибыль от реализации материальных ценностей – 14тыс.руб.; прибыль от внереализационных операций – 12тыс.руб. Определите балансовую прибыль; уровень рентабельности реализованной продукции.

Задача № 3.

Определите изменение суммы прибыли в отчетном периоде по сравнению с базисным в результате изменения себестоимости по следующим исходным данным:

Показатели	Базисный период	Отчетный период
Себестоимость продукции, руб.	35000	48000
Объем реализованной продукции, руб.	50000	54000

Задача № 4.

В базисном и плановом периодах предприятие имеет следующие показатели:

Вид изделия	Цена без НДС, руб.		Себестоимость, руб.		Годовой объем, шт.	
	изделие		изделие			
	Базисный год	Плановый год	Базисный год	Плановый год	Базисный год	Плановый год
А	200	210	180	182	1000	1100
Б	280	300	260	265	1600	1800
В	350	370	310	300	2000	2600

Определите и проанализируйте:

- а) прибыль предприятия в базисном и плановом периодах и ее рост;
- б) рентабельность по отдельным видам изделий, всей реализованной продукции, а также их рост;

в) прирост прибыли в плановом периоде за счет изменения себестоимости изделий, увеличения объема производства и ассортиментного сдвига.

Форма представления результата: выполненная работа

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.1 Научная организация труда (НОТ)

Практическое занятие №7

Расчёт и анализ технико-экономических показателей деятельности предприятия

Цель:

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд1 планировать, организовать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Материальное обеспечение:

1. Раздаточный материал с вариантами заданий;
2. Тетрадь для практических работ.

Задание:

1. Решить задачи предложенного варианта;
2. Проанализировать технико-экономические показатели деятельности предприятия;
3. Предложить пути улучшения технико-экономических показателей работы предприятия.

Краткие теоретические сведения:

Главная цель предпринимательской деятельности – получить наилучший результат с наименьшими затратами. Данный результат можно оценить с помощью понятий «экономический эффект» и «экономическая эффективность».

Экономический эффект – это достигаемый результат в натуральном, стоимостном выражении в абсолютных единицах. Он может быть положительным и отрицательным. (например: прирост или снижение объема реализованной продукции (прибыли), экономия по элементам затрат, общая экономия от снижения себестоимости продукции).

Экономическая эффективность – относительный показатель результативности, определяется как отношение эффекта (результата) к затратам (ресурсам), обеспечившим его получение. Данный показатель может быть только положительным.

Капитальные (единовременные) вложения – это крупные затраты на создание и воспроизводство основных фондов.

На предприятиях черной металлургии установлены три основных показателя для определения экономической эффективности производства:

1. Экономический эффект от капитальных вложений;
2. Срок окупаемости капитальных вложений;
3. Коэффициент экономической эффективности капитальных вложений.

Порядок выполнения работы:

- 1) Внимательно прочитайте условие задачи;
- 2) Определите последовательность выполнения решения задачи;
- 3) Выберите необходимые формулы для решения задачи;
- 4) Проанализируйте технико-экономические показатели;
- 5) Предложите пути улучшения технико-экономических показателей работы предприятия.

Задача № 1

Определить экономическую эффективность капитальных вложений в реконструкцию цеха, если:

Годовой выпуск продукции, тыс. тонн.

до реконструкции – 2600

после реконструкции – 3600

Капитальные вложения, тыс. руб.

до реконструкции – 9100

после реконструкции – 13800

Численность рабочих, чел.

до реконструкции – 630

после реконструкции – 560

Нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности – 0,16

Статьи затрат	Доля УПР, %	S ₁ , руб./тонну	S ₂ , руб./тонну
Топливо технологическое	40	0,64	
Электроэнергия	60	0,2	
Пар	40	0,04	
Основная зарплата	50	21,7	
Дополнительная зарплата	50	10,5	
Страховые взносы	30	3,4	
Износ инструментов	10	0,3	
Текущий ремонт	80	12,8	
Амортизация	100	2,8	
Транспортные расходы	15	0,1	
Прочие расходы	80	31,6	
Итого расходов	-		

На основании приведенных данных определить:

- 1) Снижение себестоимости на 1 тонну продукции за счет экономии на условно-постоянных расходах;
- 2) Годовую экономию, полученную после реконструкции цеха;
- 3) Срок окупаемости капитальных вложений;
- 4) Удельные капитальные затраты;
- 5) Годовую экономическую эффективность по приведенным затратам;

Формулы для решения задачи:

1. Абсолютная величина затрат по статьям после увеличения выпуска продукции (S₂), руб./тонн

$$S_2 = S_1 \cdot \left(1 - \alpha + \frac{\alpha}{\beta} \right),$$

где S₁ - абсолютная величина затрат по статьям до увеличения выпуска продукции, руб./тонн

α - коэффициент условно-постоянных расходов

β - коэффициент увеличения выпуска продукции

2. Коэффициент увеличения выпуска продукции (β)

$$\beta = \frac{Q_2}{Q_1},$$

где Q₁, Q₂ - годовой выпуск продукции до и после увеличения, тонн

3. Снижение себестоимости 1 т продукции (ΔS), руб./тонн

$$\Delta S = S_1 - S_2$$

4. Годовая экономия (Эг), руб.

$$\Delta T = \Delta S \cdot Q_2$$

5.Срок окупаемости капитальных вложений (Т), лет.

$$T = \frac{K_2 - K_1}{\Delta T},$$

где K_1 , K_2 - капитальные вложения до и после реконструкции, руб.

6.Удельные капитальные затраты (g), руб./тонн.

$$g = \frac{K}{Q}$$

7.Годовая экономическая эффективность по приведенным затратам (Эф), руб.

$$\Delta \Phi = (S_1 + E_n g_1) - (S_2 + E_n g_2),$$

где E_n - нормативный коэффициент сравнительной экономической эффективности.

Форма представления результата: выполненная работа

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Бережливое производство

Практическое занятие №8

Составление и анализ карты хронометража наблюдений

Цель: изучить трудовые процессы и затраты рабочего времени на выполнение производственной операции, разработать мероприятия по улучшению (кайдзен).

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд1 планировать, организовать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Материальное обеспечение: тетрадь для практических работ, раздаточный материал.

Задание:

1. Составить карту хронометражных наблюдений;
2. Выполнить анализ произведенных расчётов.

Краткие теоретические сведения:

Каждая коммерческая организация стремится к достижению главной цели – получению прибыли.

Важной предпосылкой является эффективное использование ограниченных ресурсов, в том числе людских и рабочего времени.

От того, каким образом используется рабочее время, зависят непроизводственные затраты и потери рабочего времени, выявляются возможности повышения производительности и организации труда благодаря нормированию и оптимальному использованию ресурсов.

Поэтому важно изучать трудовые процессы и затраты рабочего времени на выполнение производственных операций.

Время выполнения основных операций составляет технологический цикл и определяет время, в течение которого человек воздействует на предмет труда.

Карта хронометражных наблюдений заполняется на основе непосредственного наблюдения за производственными операциями. Замеры времени производственных операций производятся неоднократно.

Порядок выполнения работы:

- 1) Внимательно прочитайте условие задачи;
- 2) Определите технологические операции (элементы);
- 3) Заполните бланк карты хронометража наблюдений;
- 4) Рассчитайте среднее время выполнения операции;
- 5) Рассчитайте коэффициент устойчивости хроноряда (это отношение максимальной продолжительности выполнения данного элемента операции к минимальной продолжительности выполнения данного элемента операции);
- 6) Определите максимальное и минимальное время на выполнение производственных процессов;
- 7) Рассчитайте время колебания ($T_{\text{кол}}$) производственных процессов (это разница между максимальным и минимальным значением суммы продолжительности замеров);
- 8) Определите возможные причины колебаний;
- 9) Предложите улучшения (кайдзен) по сокращению времени операции.

Задача.

ООО «Проммаш» решило подойти к оптимизации производственного процесса с научной точки зрения и произвести хронометраж производственных процессов.

Специалист по нормированию Иговлев И.С. в производственном цеху № 1 провел хронометраж производственного процесса изготовления деталей рабочим Петровым С.А. со стажем работы 10 лет. Этот рабочий изготавливал заготовки на фрезерно-гравировальном станке GUTTER.

Рабочее место включает в себя станок, тара для заготовок, тара для готовых изделий, уборочный инвентарь, мусорное ведро, ведро для ветоши.

Специалист по нормированию разложил процесс на элементы, произвёл измерение производственных процессов хронометром в секундах 8 раз и получил следующие результаты:

ИЗМЕРЕНИЕ 1:

протянуть руку к контейнеру для заготовок – 8;
взять заготовку – 6;
поместить заготовку на станок – 15;
закрепить заготовку -12;
протянуть руку к кнопке и нажать на неё – 6;
подождать завершения технологического процесса станка – 60;
взять готовую заготовку – 6;
произвести визуальный контроль заготовки – 30;
убрать заготовку в контейнер с готовыми изделиями – 9;
взять уборочный инвентарь – 6;
очистить станок от стружки, пыли, грязи -15;
вернуть уборочный инвентарь на место – 8.

ИЗМЕРЕНИЕ 2:

протянуть руку к контейнеру для заготовок – 7;
взять заготовку – 5;
поместить заготовку на станок – 17;
закрепить заготовку -11;
протянуть руку к кнопке и нажать на неё – 7;
подождать завершения технологического процесса станка – 64;
взять готовую заготовку – 8;
произвести визуальный контроль заготовки – 34;
убрать заготовку в контейнер с готовыми изделиями – 10;

взять уборочный инвентарь – 5;
очистить станок от стружки, пыли, грязи -14;
вернуть уборочный инвентарь на место – 7.

ИЗМЕРЕНИЕ 3:

протянуть руку к контейнеру для заготовок – 9;
взять заготовку – 7;
поместить заготовку на станок – 14;
закрепить заготовку -14;
протянуть руку к кнопке и нажать на неё – 6;
подождать завершения технологического процесса станка – 62;
взять готовую заготовку – 6;
произвести визуальный контроль заготовки – 31;
убрать заготовку в контейнер с готовыми изделиями – 7;
взять уборочный инвентарь – 6;
очистить станок от стружки, пыли, грязи -16;
вернуть уборочный инвентарь на место – 8.

ИЗМЕРЕНИЕ 4:

протянуть руку к контейнеру для заготовок – 7;
взять заготовку – 8;
поместить заготовку на станок – 13;
закрепить заготовку -17;
протянуть руку к кнопке и нажать на неё – 7;
подождать завершения технологического процесса станка – 63;
взять готовую заготовку – 7;
произвести визуальный контроль заготовки – 34;
убрать заготовку в контейнер с готовыми изделиями – 7;
взять уборочный инвентарь – 7;
очистить станок от стружки, пыли, грязи -19;
вернуть уборочный инвентарь на место – 9.

ИЗМЕРЕНИЕ 5:

протянуть руку к контейнеру для заготовок – 6;
взять заготовку – 7;
поместить заготовку на станок – 14;
закрепить заготовку -15;
протянуть руку к кнопке и нажать на неё – 6;
подождать завершения технологического процесса станка – 61;
взять готовую заготовку – 7;
произвести визуальный контроль заготовки – 33;
убрать заготовку в контейнер с готовыми изделиями – 8;
взять уборочный инвентарь – 8;
очистить станок от стружки, пыли, грязи -18;
вернуть уборочный инвентарь на место – 7.

ИЗМЕРЕНИЕ 6:

протянуть руку к контейнеру для заготовок – 7;
взять заготовку – 6;
поместить заготовку на станок – 15;
закрепить заготовку -14;
протянуть руку к кнопке и нажать на неё – 5;
подождать завершения технологического процесса станка – 63;
взять готовую заготовку – 6;
произвести визуальный контроль заготовки – 34;
убрать заготовку в контейнер с готовыми изделиями – 7;

взять уборочный инвентарь – 7;
очистить станок от стружки, пыли, грязи -20;
вернуть уборочный инвентарь на место – 8.

ИЗМЕРЕНИЕ 7:

протянуть руку к контейнеру для заготовок – 7;
взять заготовку – 7;
поместить заготовку на станок – 16;
закрепить заготовку -15;
протянуть руку к кнопке и нажать на неё – 6;
подождать завершения технологического процесса станка – 62;
взять готовую заготовку – 7;
произвести визуальный контроль заготовки – 31;
убрать заготовку в контейнер с готовыми изделиями – 8;
взять уборочный инвентарь – 8;
очистить станок от стружки, пыли, грязи -14;
вернуть уборочный инвентарь на место – 7.

ИЗМЕРЕНИЕ 8:

протянуть руку к контейнеру для заготовок – 6;
взять заготовку – 7;
поместить заготовку на станок – 14;
закрепить заготовку -16;
протянуть руку к кнопке и нажать на неё – 5;
подождать завершения технологического процесса станка – 65;
взять готовую заготовку – 7;
произвести визуальный контроль заготовки – 35;
убрать заготовку в контейнер с готовыми изделиями – 10;
взять уборочный инвентарь – 12;
очистить станок от стружки, пыли, грязи -25;
вернуть уборочный инвентарь на место – 8.

КАРТА ХРОНОМЕТРАЖНОГО НАБЛЮДЕНИЯ										
Наименование предприятия						Наименование структурного подразделения				
ФИО наблюдателя						Перечень оборудования на рабочем месте				
Наименование операции										
Дата проведения хронометража										
Информация о наблюдаемом										
Должность										
ФИО										
Стаж работы										
Наименование элемента	Продолжительность выполнения, сек.								Среднее время выполнения	Коэффициент хроноряд
	1	2	3	4	5	6	7	8		
Итого										
$T_{\text{кол.}} = T_{\text{max}} - T_{\text{min}}$						Подпись наблюдателя / ФИО				
						Подпись работника /ФИО				

Форма предоставления результата: выполненная работа (заполнена карта хронометражного наблюдения, разработаны мероприятия по улучшению).

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется студенту, если расчетная часть выполнена в полном объеме, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач.

«4» (хорошо): выставляется студенту, если при выполнении задания допущены незначительные ошибки, решение оформлено с соблюдением установленных правил; студент свободно владеет теоретическим материалом, безошибочно применяет его при решении задач;

«3» (удовлетворительно): выставляется студенту, если задание выполнено с «грубыми» ошибками, решение оформлено без соблюдения установленных правил ;

«2» (неудовлетворительно): выставляется студенту, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Бережливое производство

Практическое занятие №9

Имитационно-обучающая игра «Фабрика процессов»

Цель: получить практический опыт применения принципов и инструментов бережливого производства, развития навыков выявления и устранения потерь, оптимизации процессов и повышения эффективности производства.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд1 планировать, организовать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды;
- Уо 04.02 эффективно работать в команде; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Материальное обеспечение:

1. Рабочие инструкции участков и ОТК;
2. Линейки;
3. Секундомер;
4. Цветная бумага А4 (белый, оранжевый, жёлтый);
5. Файлы с таблицами заказов и расчетами экономических показателей;
6. Контейнеры для готовых изделий, брака.

Задание:

1. Ознакомиться с правилами проведения имитационно-обучающей игры;
2. Выполнить задание имитационно-обучающей игры;
3. Разработать улучшения (кайдзен) производственного процесса.

Порядок выполнения работы:

Имитационно-обучающая игра «Фабрика процессов»

"Завод планёр"

Цель предприятия: в течение 10 минут отгрузить в срок 40 самолетов трех разных цветов в соответствии с заказами Клиента.

Условия игры:

- 1) Клиент заказывает по 1 самолету каждые 15 секунд. Самолет должен быть отгружен в течение 15 секунд с момента получения заказа.

- 2) Хронометрировать нужно каждый самолет по отдельности. Нельзя просто общее время разделить на количество произведенных самолетов, т.к. тогда все самолеты могут попасть под штраф опоздания. Если считать каждый самолет отдельно, многие из них не попадут под штраф. Разница в деньгах.
- 3) Производим самолёты трех цветов:
- белые,
 - оранжевые,
 - желтые
- 4) Статус заказа Клиента:
- отгружен в срок (15 секунд),
 - отгружен с опозданием,
 - не вышел с завода за весь игровой период в 10 минут,
 - отгружен, но не принят заказчиком по причине брака.
- 5) Оплата за производство самолётов:
- за 1 полностью годный самолет, поставленный вовремя 1 000 руб.,
 - за 1 полностью годный самолет, поставленный с опозданием, 900 руб.
- 6) Штрафные санкции:
- штраф за самолет, который не был отгружен 200 р. (по условиям задачи подписан договор на 40 самолетов),
 - штраф за самолет, в котором Клиент нашел дефекты 500 р и его производство не оплачивается. (например из-за того, что самолет разбился на испытаниях).
- 6) Производство и транспортировка материалов, полуфабрикатов и готовой продукции производится по 1 штуке.
- 7) На начало Раунда 1 на участках и складах находится по 1 единице изделий одного цвета. Где какой цвет в начале будет лежать - определяет директор. (Лист заказов при этом не видит).

Роли:

1. Клиент (проверяет каждый самолет);
2. Директор (руководит процессом производства; вносит корректировки в первоначальную модель производства; определяет перед началом первого раунда какого цвета партии незавершенного производства разместить на каких участках; определяет, какого цвета сырье закупать в процессе раунда). Перед началом раунда не видит бланки заказов;
3. Хронометрист (ведет хронометраж, делает отметки в бланке);
4. Рабочий участка 1. (выполняет работу по стандарту и передает ОТК);
5. ОТК участка 1. (если ОТК обнаруживает, что рабочий сделал свою часть неправильно, то возвращает на переделку. Если переделать не получается, то эта деталь идет в брак. ОТК не исправляет брак);
6. Рабочий участка 2.
7. ОТК участка 2.
8. Рабочий участка 3.
9. ОТК участка 3.
10. Рабочий участка 4.
11. ОТК участка 4.

Раунд 1: Моделирование выталкивающего производства

Условия 1 раунда:

- 1) Участники не делятся на команды.
- 2) Изделия изготавливаются по 1 штуке, транспортировка изделий между участками производится также по 1 штуке. Самолеты нужно проверять, т.к. если самолет не удовлетворяет требованиям контроля качества, то клиент налагает дополнительный штраф.
- 3) Перед началом нужно разместить на каждом из участков незавершенное производство - по 1 полуфабрикату, характерному для данного участка.

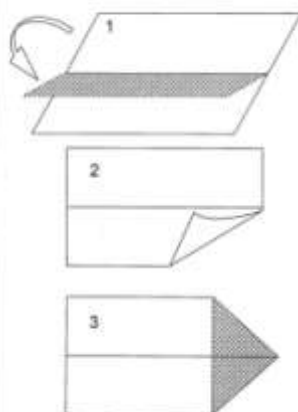
- 4) На складе готовой продукции по 1 готовому самолету.

Стандарты для рабочих участков:

1й участок

Порядок выполнения работы:

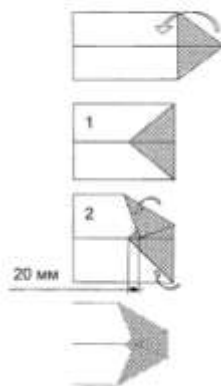
1. Согнуть заготовку пополам по длинной стороне, затем вернуть в исходное положение
2. Соединить два верхних уголка с короткой стороны листа с линией сгиба



2й участок

Порядок выполнения работы:

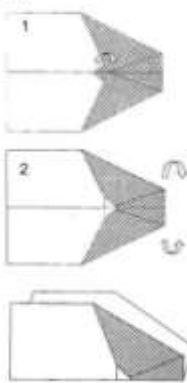
1. Вершину треугольника совместить с линией сгиба, сложив заготовку по основанию треугольника
2. Внешние углы треугольника совместить друг с другом на расстоянии 20 мм от внутреннего угла треугольника



3й участок

Порядок выполнения работы:

1. Внутренний угол треугольника сложить перпендикулярно центральной линии сгиба, закрепив им основания крыльев модели.
2. Сложить заготовку по центральной линии сгиба гладкой поверхностью вовнутрь





Последовательность заказов произвольная. Например такая:

Таблица заказов		Раунд 1
№ заказа	Цвет	Заказан
1.	Белый	
2.	Красн	
3.	Красн	
4.	Оранжевый	
5.	Белый	
6.	Оранжевый	
7.	Белый	
8.	Красн	
9.	Оранжевый	
10.	Оранжевый	
11.	Белый	
12.	Белый	
13.	Красн	
14.	Оранжевый	
15.	Белый	
16.	Оранжевый	
17.	Красн	
18.	Белый	
19.	Оранжевый	
20.	Красн	
21.	Белый	
22.	Белый	
23.	Красн	
24.	Красн	
25.	Белый	
26.	Оранжевый	
27.	Оранжевый	
28.	Красн	
29.	Белый	
30.	Оранжевый	
31.	Красн	
32.	Белый	
33.	Красн	
34.	Оранжевый	
35.	Белый	
36.	Оранжевый	
37.	Красн	
38.	Красн	
39.	Оранжевый	
40.	Белый	

Стандарты для ОТК участков:

1й участок

Операции контроля:

№	Вид операции	Тип контроля	Объем контроля
1	Проверка совпадения уголков с линией сгиба	Визуально	100%
2	Проверить отсутствие зазоров по линии сгиба	Визуально	100%



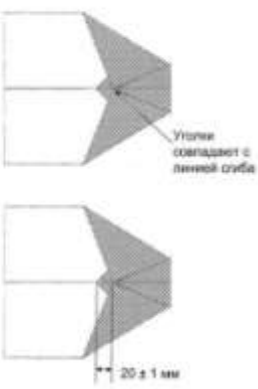
Уголки совпадают с линией сгиба

Зазор недопустим

2й участок

Операции контроля:

№	Вид операции	Тип контроля	Объем контроля
1	Проверка совпадения уголков с линией сгиба	Визуально	100%



Уголки совпадают с линией сгиба

20 ± 1 мм

3й участок

Контрольные операции:

№	Вид операции	Тип контроля	Объем контроля
1	Проверить совпадение обводок крыльев	Визуально	100%
2	Проверить поверхности на предмет повреждений	Визуально	100%



Несоответствие обводок недопустимо

Поверхности без повреждений

4й участок

Контрольные операции:

№	Вид операции	Тип контроля	Объем контроля
1	Проверить симметричность крыльев относительно фюзеляжа в носовой и в хвостовой части модели	Линейной	100%



Расстояния совпадают

В первом раунде процесс производства хаотичный. Если сделана часть самолета быстрее, чем на соседнем рабочем месте, то появляются запасы (НЗП).

Если у рабочего скопились НЗП разных цветов, то он может выбрать какой цвет делать дальше. То есть последовательность можно нарушить, но по согласованию с директором.
ИТОГ раунда 1: запасы на рабочих местах, невыполнение производственной программы 40 самолётов, штрафные санкции.
После окончания раунда рассчитать экономические показатели производства самолётиков.

Раунд 2: Разработка производственной системы на базе принципов бережливого производства (моделирование вытягивающего производства).

Условия 2 раунда:

- 1) Участники делятся на 2 команды и каждая разрабатывает свой вариант новой схемы производства самолётиков с применением инструментов бережливого производства. Далее можно выбрать лучший вариант или каждая команда играет по своей схеме.
- 2) Раунд длится 10 минут (15 секунд x 40 самолетов).

Последовательность заказов произвольная. Например, такая:

Таблица заказов		Раунд 2
№ заказа	Цвет	Заказан
1.	Красн	
2.	Белый	
3.	Белый	
4.	Красн	
5.	Красн	
6.	Белый	
7.	Оранжевый	
8.	Оранжевый	
9.	Красн	
10.	Белый	
11.	Оранжевый	
12.	Красн	
13.	Белый	
14.	Красн	
15.	Оранжевый	
16.	Белый	
17.	Оранжевый	
18.	Красн	
19.	Красн	
20.	Оранжевый	
21.	Белый	
22.	Белый	
23.	Красн	
24.	Красн	
25.	Оранжевый	
26.	Белый	
27.	Оранжевый	
28.	Белый	
29.	Красн	
30.	Оранжевый	
31.	Оранжевый	
32.	Белый	
33.	Белый	
34.	Красн	
35.	Оранжевый	
36.	Белый	
37.	Оранжевый	
38.	Красн	
39.	Белый	
40.	Оранжевый	

Ключевые показатели предприятия:

1. Удовлетворенность Клиента;
2. Прибыль;
3. Срок выполнения заказа;

4. Незавершенное производство;
5. Качество.

Особенности хронометража:

Нужно хронометрировать каждый самолет отдельно. Клиент заказывает каждые 15 секунд по самолету и через 15 секунд к нему должен поступить самолет того цвета, который он заказал. Если вовремя – ставится галочка в листе заказа. Если с опозданием – ставится крестик в листе заказа.

ИТОГ раунда 2: выполнение производственной программы 40 самолётов.

Пример расчётов экономических показателей:

РАУНД 1

	Себест.	С т а р т		Ф и н и ш	
	руб. /шт.	Кол	Всего	Кол	Всего
Участок 1	100	1	100	0	-
Участок 2	150	1	150	1	150
Участок 3	200	1	200	6	1 200
Участок 4	250	1	250	3	750
Брак	250		-	0	-
Итого НЗП заводе		4	700	10	2 100

	Кол. ед.	Цена. ед.	Прибыль
Выполнено в срок	27	1000	27 000
Выполнено не в срок	8	900	7 200
Не произведены	4	-200	- 800
Брак	1	-500	- 500
Стоимость НЗП			- 2 800

ИТОГО: 30 100

Суммарное
НЗП 2 800

РАУНД 2

	Себестоим	С т а р т		Ф и н и ш	
	руб./шт.	Кол	Всего	Кол	Всего
Участок 1	100	3	300	2	200
Участок 2	150	3	450	3	450
Участок 3	200	3	600	2	400
Участок 4	250	3	750	0	-
Брак	250		-		-
Итого НЗП заводе		12	2 100	7	1 050

	Кол. ед.	Цена. ед.	Прибыль
Выполнено в срок	40	1000	40 000
Выполнено не в срок	0	900	-
Не произведены	0	-200	-
Брак	0	-500	-
Стоимость НЗП			- 3 150

ИТОГО: 36 850

Суммарное
НЗП 3 150

Пояснения к экономическому расчёту:

НЗП - незавершенное производство (недоделанный самолет).

В графах себестоимость затраты на производство самолётика распределены следующим образом:

- участок 1 – стоимость металла (100 руб.)
- участок 2 – стоимость установки двигателя (150 руб.)
- участок 3 – стоимость покраски (200 руб.)
- участок 4 – стоимость кресел для пассажиров (250 руб.)

Данные суммы необходимо вычесть из прибыли, если на момент остановки игры самолёты были не доделаны и не были проданы клиенту.

Форма предоставления результата: оптимизированный процесс производства самолётиков.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется команде, если выполнена производственная программа в полном объеме, оптимизирован производственный процесс, применены инструменты бережливого производства, правильно рассчитаны экономические показатели;

«4» (хорошо): выставляется команде, если не выполнена производственная программа в полном объеме, но оптимизирован производственный процесс и применены инструменты бережливого производства, правильно рассчитаны экономические показатели;

«3» (удовлетворительно): выставляется команде, если не выполнена производственная программа в полном объеме, не оптимизирован производственный процесс и не применены инструменты бережливого производства, неверно рассчитаны экономические показатели;

«2» (неудовлетворительно): выставляется команде, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Бережливое производство

Практическое занятие №10

Картирование потока создания ценностей

Цель: получить практический опыт применения принципов и инструментов бережливого производства, развития навыков выявления и устранения потерь, оптимизации процессов и повышения эффективности производства.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд1 планировать, организовать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 04.01 организовывать работу коллектива и команды;
- Уо 04.02 эффективно работать в команде; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Материальное обеспечение: раздаточный материал, цветные стикеры.

Задание: выполнить картирование потока создания ценностей на основании имитационно-обучающей игры «Фабрика процессов».

Порядок выполнения работы:

Алгоритм построения карты потока создания ценностей:

1 шаг – выявление действий, которые составляют процесс;

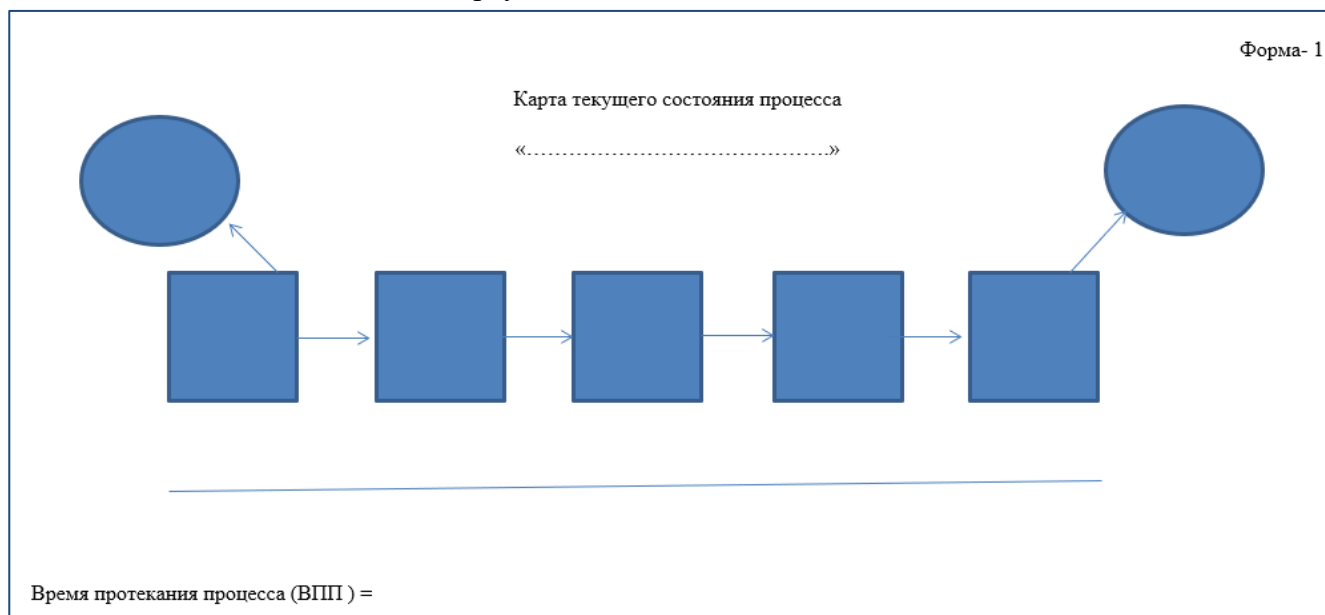
2 шаг – наблюдение на месте выполнения работ, хронометрирование действий:

№	Действия/перемещения	Время, мин
1		
2		
3		
ИТОГО		

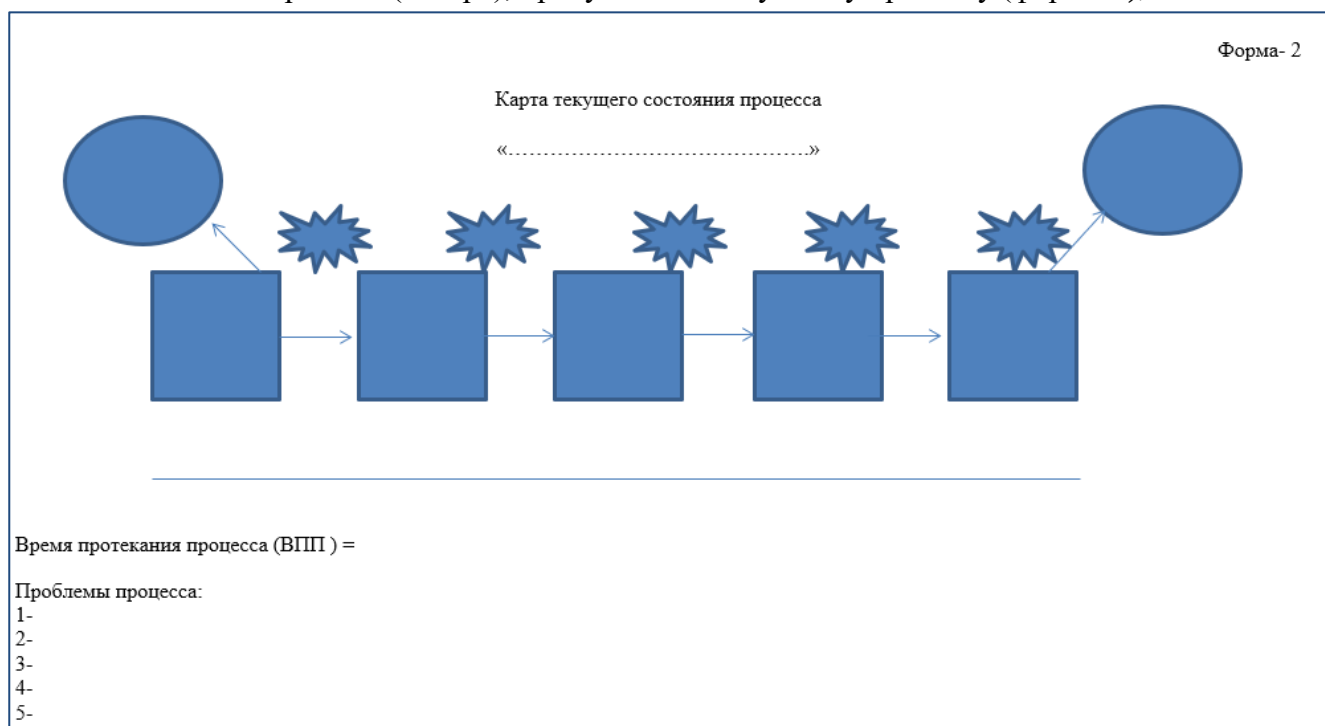
3 шаг – построение карты потока создания ценности текущего состояния процесса (форма-1):

1. на листе бумаги сверху записываются названия карты и процесса: «.....»;
2. информация о том, что (кто) является поставщиком (вход), и что (кто) является покупателем/заказчиком (выход);
3. между «входом» и «выходом» в прямоугольниках зафиксированы все действия, а между действиями все коммуникационные связи обозначены при помощи стрелок;
4. время ожидания обозначено при помощи кучи;
5. на временную шкалу карты нанесены характеристика процесса: время производительное для каждого действия (мин.), время ожидания и простоев (мин.). Время протекания

процесса (ВПП) – определено суммированием времени всех действий, перемещений, ожиданий и нанесено на карту.



4 шаг – выявление проблем (потерь), присущих исследуемому процессу (форма-2);



5 шаг – разработка комплекса мероприятий по устранению проблем (потерь)

№	Проблема (потери)	Причины	Способы решения проблем (устранения причин и потерь)
1			
2			
3			
4			

6 шаг – построение карты целевого состояния процесса (форма-3)

1. написать на карте название процесса;

2. определить на карте участников процесса на «входе» и «выходе», разместить их вертикально;
3. нанести на карту временную шкалу горизонтально и определить границы процесса, а также время протекания процесса после устранения потерь;
4. указать все способы решения проблем и нанести их на карту в виде облаков горизонтально выше действий процесса.

Форма- 3

Карта целевого состояния процесса
«.....»

Время протекания процесса (ВПП) =

Способы решения проблем:

- 1-
- 2-
- 3-
- 4-
- 5-

Форма предоставления результата: выполненная работа.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется команде, если картирование потока создания ценностей выполнено в полном объёме, улучшен производственный процесс, применены инструменты бережливого производства;

«4» (хорошо): выставляется команде, если картирование потока создания ценностей выполнено не в полном объёме, но улучшен производственный процесс и применены инструменты бережливого производства;

«3» (удовлетворительно): выставляется команде, если картирование потока создания ценностей выполнено не в полном объёме, не улучшен производственный процесс и не применены инструменты бережливого производства;

«2» (неудовлетворительно): выставляется команде, если работа не выполнена.

Тема 1.2 Бережливое производство

Практическое занятие №11

Составление карты стандартизированной работы

Цель: получить практический опыт применения принципов и инструментов бережливого производства, развития навыков выявления и устранения потерь, оптимизации процессов и повышения эффективности производства.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд1 планировать, организовать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Материальное обеспечение: бланк стандартизированной работы.

Задание: составить карту стандартизированной работы на основании имитационно-обучающей игры «Фабрика процессов».

Порядок выполнения работы:

- На карте стандартизированной работы графически изображается расположение рабочих мест (областей работы).
- Расположение рабочих мест на карте указывается ровно так, как есть в данный момент времени.
- При составлении карты необходимо соблюдать выбранный масштаб.
- Указать, используя символы, места нахождения оборудования.
- Нанести места выполнения рабочих элементов.
- Указать переходы (соединить элементы линиями со стрелками по направлению движения). Переход в начало цикла обозначается пунктирной стрелкой.
- Обозначить места особого внимания с точки зрения безопасности, контроля качества, места хранения запасов и их количества.

Карта Стандартизированной Работы

Составные части	От:	Участок:	Дата:
	До:	Время такта:	Подготовил:

Безопасность	Подбор узла	Время	№ раб.
Качество	ссылка количество	прила	места
			

Форма предоставления результата: заполненный бланк стандартизированной работы.

Критерии оценки:

"Отлично" - Задание выполнено полностью, без замечаний;

"Хорошо" - Задание выполнено полностью, но имеются несущественные замечания;

"Удовлетворительно" - Задание выполнено, но имеются существенные замечания, повлекшие к неверному выполнению задания;

"Неудовлетворительно" - Задание не выполнено.

Тема 1.2 Бережливое производство

Практическое занятие №12

Разработка мероприятий по улучшению (кайден)

Цель: получить практический опыт применения принципов и инструментов бережливого производства, развития навыков выявления и устранения потерь, оптимизации процессов и повышения эффективности производства.

Выполнив работу, вы будете уметь:

- Уд1 планировать, организовать и внедрять инструменты по реализации принципов научной организации труда и бережливого производства в профессиональной деятельности;
- Уо 07.02 осуществлять работу с соблюдением принципов бережливого производства.

Материальное обеспечение: бланк отчета о внедрении улучшений.

Задание: заполнить бланки отчетов о внедрении улучшений на основании имитационно-обучающей игры «Фабрика процессов».

Порядок выполнения работы:

- Внести в бланк все выявленные в процессе наблюдений проблемы.
- К каждой из проблем указать внедренное /планируемое изменение.
- Указать время, затрачиваемое на элемент при текущем состоянии процесса, целевое время и время, полученное после реализации изменения.
- Если улучшение не реализовано, указать срок исполнения и ответственного исполнителя.
- Заполнить таблицу «Применяемые инструменты бережливого производства».
- Выполнить планировку рабочих мест до и после усовершенствований с помощью ПК с установленной программой Компас 2D.

Таблица – Применяемые инструменты бережливого производства

Применяемые инструменты бережливого производства	Результаты (эффекты) от внедрения улучшения

Отчет о внедрении новшества (Кайзена)

Раздел:..	Участок:	Дата:	№
№ Элемента:	Тип работы:		

До Кайзена

Проблема

Внедренное Изменение

После Кайзена

Результат

№	Цель	После
---	--	---

Бланк стандартизированной работы

Форма предоставления результата: выполненная работа.

Критерии оценки:

«5» (отлично): выставляется команде, если бланк отчета о внедрении улучшений заполнен в полном объеме, улучшен производственный процесс, применены инструменты бережливого производства;

«4» (хорошо): выставляется команде, если бланк отчета о внедрении улучшений заполнен не в полном объеме, но улучшен производственный процесс и применены инструменты бережливого производства;

«3» (удовлетворительно): выставляется команде, если бланк отчета о внедрении улучшений заполнен не в полном объеме, не улучшен производственный процесс и не применены инструменты бережливого производства;

«2» (неудовлетворительно): выставляется команде, если работа не выполнена.