

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ

«БРЕСТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

КАФЕДРА МИРОВОЙ ЭКОНОМИКИ, МАРКЕТИНГА, ИНВЕСТИЦИЙ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по изучению дисциплины

«ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

для студентов специальности

25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»

заочной формы обучения

Брест 2007

УДК 620.2(075.32)

Методические указания содержат перечень тем и лекционных занятий, а также практические работы по курсу «Производственные технологии». В издании приведены методические основы и расчетные формулы для выполнения контрольной работы. Данные рекомендации должны способствовать более глубокому усвоению теоретического материала.

Предназначены для групповых и индивидуальных занятий студентов специальности 25 01 07 «Экономика и управление на предприятии» заочной формы обучения.

Составители: Е. Н. Хутова, доцент,
Г. Г. Скопец, старший преподаватель.

Рецензент: Н.Н. Шульган, начальник отдела материально-технического снабжения
ОАО «Брестский завод бытовой химии»

I ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Производственные технологии» изучает естественнонаучные основы промышленной продукции, отраслевую структуру промышленности Беларуси и технологические основы важнейших производств. Курс закладывает комплекс экономических знаний, необходимых каждому экономисту для дальнейшего обучения независимо от его специальности и места работы.

Целью курса «Производственные технологии» является изучение:

- отдельных производственных и технологических процессов;
- показателей эффективности работы народно-хозяйственного комплекса Беларуси;
- основных характеристик товарной продукции;
- нормативно-правовой базы Беларуси, регулирующей вопросы стандартизации и сертификации промышленной продукции;
- показателей качества и конкурентоспособности продукции;
- производственного ассортимента продукции.

Задачи курса:

- овладение современной экономической терминологией;
- изучение методов и средств повышения конкурентоспособности продукции белорусских производителей;
- ознакомление с современными технологиями и областью их применения;
- изучение организации отдельных процессов производства в Беларуси и странах зарубежья.

II СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Содержание учебного материала

1. Введение в технологию. Производственный и технологический процессы.

Предмет и задачи курса. Связь технологии с другими науками. Понятие о технологии. Место технологии в современном обществе. Характеристика разновидностей технологий. Понятие о производственном и технологическом процессах, классификация.

2. Научно-технический прогресс и его место в технологии.

Сущность НТП. Отличительные особенности технологического развития общества. Основные направления НТП. Понятие и признаки прогрессивности технологии. Показатели уровня развития технологии.

3. Закономерности формирования и развития технологических процессов и систем.

Структура технологического процесса, закономерности развития. Понятие технологической системы, ее виды. Закономерности формирования и развития технологических систем. Оптимизация технологических систем.

4. Естественные процессы как основа технологических процессов.

Классификация технологических процессов по их природной сущности. Механические процессы, используемые в технологии. Гидромеханические процессы в технологии. Тепловые процессы в технологии. Массообменные процессы в технологии. Химические процессы в технологии. Биологические процессы в технологии.

5. Классификация и ассортимент продукции.

Сущность и значение классификации. Виды классификации. Правила и признаки классификации. Понятие и структура ассортимента. Виды ассортимента. Производственный ассортимент. Факторы и закономерности формирования производственного ассортимента, роль на рынке.

6. Качество продукции и оценка его уровня.

Понятие качества продукции. Показатели качества и свойства продукции. Факторы, влияющие на качество продукции. Уровень качества. Методы технической оценки и уровня качества продукции.

7. Стандартизация и типизация технологических процессов.

Сущность и значение стандартизации. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Нормативная база. Международная стандартизация. Типизация технологических процессов. Технологическая подготовка производства.

8. Сертификация и оценка соответствия.

Система соответствия продукции, основные принципы. Нормативная база. Сертификация, ее значение. Виды сертификации. Национальная система сертификации Республики Беларусь.

9. Технический контроль качества продукции.

Система управления качеством продукции. Менеджмент качества, его преимущества. Технический контроль качества продукции. Виды и объекты технического контроля качества на предприятии. Методы количественной оценки качества продукции. Показатели оценки брака.

10. Отрасли промышленности.

Понятие отрасли промышленности. Классификация отраслей. Межотраслевые комплексы. Народно-хозяйственный комплекс Республики Беларусь. Отраслевая структура промышленного производства. Статистические показатели работы. Технологии в народно-хозяйственном комплексе Республики Беларусь.

11. Минерально-сырьевая база производств.

Роль сырья в современной технологии. Общая характеристика сырьевых ресурсов. Классификация сырья и материалов. Рациональное и комплексное использование сырья. Способы подготовки и обогащения сырья. Природно-ресурсный потенциал Республики Беларусь.

Роль и функции воды в промышленности. Характеристика воды. Технология очистки воды. Принципы рационального использования водных ресурсов.

12. Топливо-энергетическая база производств.

Топливо-энергетический комплекс Республики Беларусь, технологическая структура. Общие сведения о топливе. Основные виды и источники энергии. Нетрадиционная энергетика, перспективы использования.

13. Основы технологии химических производств.

Химическая промышленность и химические технологии. Химический комплекс Республики Беларусь, его отраслевая структура. Общие сведения о полимерах и пластмассах. Классификация пластмасс. Основные способы переработки пластмасс и методы получения изделий.

14. Основы технологии металлообработки и машиностроения.

Характеристика металлов и их сплавов. Область применения конструкционных материалов. Коррозия металлов, способы защиты. Основные способы металлообработки. Машиностроительный и металлообрабатывающий комплекс Республики Беларусь, основные производства.

15. Основы технологии деревообработки.

Состояние лесной, деревообрабатывающей, целлюлозно-бумажной промышленности Республики Беларусь. Лесо-, пиломатериалы. Способы получения и обработки. Древесные отделочные строительные материалы. Материалы для производства мебели. Основы конструирования и мебельного производства.

16. Основы технологии пищевых производств.

Агропромышленный комплекс Республики Беларусь: значимость, связи и технологические особенности. Общие сведения о пищевых производствах и продукции. Пищевая ценность и химический состав пищевых продуктов. Пищевое сырье и нормы его расхода. Технологическая документация на пищевую продукцию.

2.2 Тематика практических занятий

№	Содержание занятия	Часы
1	2	3
1	Типы производства и методы организации 1. Изучить особенности различных типов производств и методов организации. 2. Определить тип производства конкретного изделия по вариантам. 3. По исходным данным охарактеризовать типы производства конкретных отраслей.	2
2	Классификация и кодирование продукции 1. Изучение систем классификации и кодирования на предприятии. 2. Составление классификации конкретной совокупности товарной продукции. 3. Изучение систем штрихового кодирования, применение на производстве.	2
3	Стандартизация и типизация технологических процессов 1. Изучение нормативно-технической документации. Определение категории и вида стандартов. 2. Изучение ЕСТПП, ее составных частей. 3. Изучение методов стандартизации, расчет показателей унификации деталей.	2
	Всего	6

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА №1

Тема: «Типы и методы организации производства»

Цель работы: изучить типы и методы организации производства, отметить их отличительные особенности и научиться определять тип производства конкретного изделия.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить особенности различных типов производств и методов их организации.

Возможности развития специализации и кооперирования, уровень издержек производства и показатели использования живого труда и оборудования в значительной степени зависят от типа организации производства.

Тип производства – это классификационная категория производства, выделяемая по признакам широты номенклатуры, регулярности, стабильности и объема выпуска изделий.

Различают следующие типы производств:

1. **Единичное производство** – производство, характеризующееся малым объемом выпуска одинаковых изделий, повторное изготовление и ремонт которых, как правило, не предусматривается.

2. **Серийное производство** – производство, характеризующееся изготовлением и ремонтом изделий периодически повторяющимися партиями. В зависимости от числа изделий в партии или серии и значения коэффициента закрепления операций различают мелкосерийное, среднесерийное и крупносерийное производство.

Коэффициент закрепления операций $K_{зз}$ – это отношение суммарного числа различных операций к суммарному числу рабочих мест, занятых при изготовлении изделия.

Для мелкосерийного производства $20 < K_{зз} \leq 40$

Для среднесерийного производства $10 < K_{зз} \leq 20$

Для крупносерийного производства $1 < K_{зз} \leq 10$

3. **Массовое производство** – производство, характеризующееся большим объемом выпуска изделий, непрерывно изготавливаемых продолжительное время, в течение которого на большинстве рабочих мест выполняется одна рабочая операция. Для массового производства $K_{зз}$ равен 1.

Метод организации производства представляет собой совокупность приемов и средств реализации производственного процесса. Для единичного и мелкосерийного типов производства характерен единичный (индивидуальный) метод организации производства с использованием метода групповой технологии, для среднесерийного – *партиционный*, с использованием как *группового* метода, так и элементов поточного, для крупносерийного и массового типов производства – *поточный*.

Наиболее прогрессивным и высокоэффективным является поточный метод организации производства. Поточный метод организации производства характерен для массового типа предприятий, однако он может применяться на предприятиях с серийным и даже единичным типом производства: специализацией, прямоточностью, пропорциональностью, ритмичностью и др.

Поточный метод организации производства представляет собой совокупность приемов и средств реализации производственного процесса, при котором обеспечивается строго согласованное выполнение всех операций технологического процесса во времени и перемещение предметов труда по рабочим местам в соответствии с установочным тактом выпуска изделий. При этом рабочие места, специализированные на выполнении определенных операций, располагаются в последовательности технологического процесса, образуя поточную линию. Для передачи предмета труда от одной операции к другой, как правило, применяется специальный механизированный транспорт.

Для поточного производства характерно расположение рабочих мест строго в соответствии с ходом технологического процесса, исключающее возвратные движения изготавливаемых объектов и непрерывность передачи предметов труда с одной операции на другую или одновременное протекание нескольких операций (видов обработки) при применении многофункциональных машин.

Таблица 1 Сравнительная характеристика типов и методов организации производства

№ п/п	Признаки	Тип производства		
		единичное	Серийное	массовое
		Метод организации		
1	2	3	4	5
1	Характеристика выпускаемой продукции	Большое разнообразие выпускаемой продукции	Большая номенклатура продукции, выпускаемой в значительном количестве	Небольшая номенклатура продукции в больших количествах
2	Повторяемость продукции	Не повторяется	Устойчивое чередование во времени	Стабильный выпуск
3	Характеристика работ и рабочих мест	Разнообразие работ, отсутствие закрепления за рабочими местами определенных деталей операций	За рабочими закреплены детали операции	Специализация рабочих мест на выполнении 1-3х постоянно закрепленных операций
4	Характеристика технологических процессов	Укрупненный, применяются маршрутные карты, большой удельный вес ручных и доводочных работ	Более детальная технология, сокращение ручных и доводочных работ	Поддетальная, пооперационная технология, доведенная до трудоприемов
5	Характеристика оборудования	Универсальное (для широкого перечня деталей)	Наряду с универсальным - специализированное	Специализированное оборудование и оснастка
6	Характеристика деталей	Оригинальные	Увеличение удельного веса стандартных нормализованных деталей	Унифицированные взаимозаменяемые детали
7	Характеристика производственного цикла	Большая длительность	Сокращение длительности	Длительность минимальная
8	Квалификация рабочих	Высокая, рабочие-универсалы	Средняя	Средняя
9	Характеристика оперативного руководства	Децентрализованное	Централизованное	Централизация более глубокая
10	Эффективность производства	Высокая материалоемкость, трудоемкость и себестоимость продукции, низкая производительность труда	Снижение материалоемкости, трудоемкости и себестоимости, повышение производительности труда	Низкая материалоемкость, трудоемкость и себестоимость, высокая производительность труда
11	Условное деление предприятий по производству	Тяжелое, транспортное, энергетическое машиностроение, самолетостроение; опытное, экспериментальное производство	Станкостроительные заводы	Автомобильные заводы

При разработке технологического процесса изготовления изделия можно предварительно определить тип производства по массе и годовой программе выпуска изделия по таблице 2.

После окончательной разработки технологического процесса тип производства уточняется по коэффициенту закрепления операций.

ЗАДАНИЕ 2. Определение типа производства конкретного изделия:

1. Определить объем детали и ее массу. Плотность стали - 7,8 г/см³.

Расчет объема:

$$V = \pi * D_1^2 * L_1 / 4 + \pi * D_2^2 * L_2 / 4 + \pi * D_3^2 * L_3 / 4 + \pi * D_4^2 * (L_4 - L_1 - L_2 - L_3) / 4, \text{ см}^3$$

Расчет массы детали:

$m=V \cdot \rho$, г, $\rho = 7,8 \text{ г/см}^3$ - плотность стали

2. По заданной годовой программе выпуска детали и ее массе, используя таблицу 3, определить тип производства.

Таблица 2 Исходные данные размеров детали и годового объема производства

№ п/п	Годовая прогн. выпуска N, шт.	Размеры детали, см							
		Диаметры				Длины			
		D1	D2	D3	D4	L1	L2	L3	L4
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1000	3	4	5	3	4	7	6	23
2	200	4	5	6	4	5	8	7	25
3	3000	3	4	6	3	6	4	8	30
4	40000	2	5	6	2	7	7	4	31
5	500	3	4	5	3	8	8	5	32
6	60000	4	5	6	4	4	4	6	29
7	70000	5	6	7	5	5	9	7	31
8	800	3	5	7	2	6	5	8	32
9	9000	4	4	8	3	7	6	4	34
10	10000	3	5	7	3	8	7	5	31
11	1100	2	6	6	4	4	8	3	32
12	1200	3	5	6	3	5	5	2	33
13	13000	4	4	6	2	6	6	4	34
14	140000	5	5	5	3	7	7	6	33
15	150000	4	6	6	4	8	8	5	32
16	16000	2	3	7	5	4	7	4	31
17	1700	3	4	6	3	5	6	3	29

Таблица 3 Ориентировочный объем выпуска деталей (шт.) по типам производства в механических цехах

Масса детали, кг	Тип производства				
	Единичное	Мелкосерийное	Среднесерийное	Крупносерийное	Массовое
1	2	3	4	5	6
До 200 кг	До 1000	1001-5000	5001-10000	10001-100000	Свыше 100000
От 200 до 2000 кг	До 20	21-500	501-1000	1001-5000	Свыше 5000

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 2

Тема: «Классификация и кодирование»

Цель работы: изучить методы и принципы классификации и кодирования; приобрести навыки по классификации и кодированию товаров, пользуясь «Классификатором товаров и услуг «КОМПАСС/UCS».

ЗАДАНИЕ 1. Изучить методы классификации и их особенности, составить классификацию товарной группы (по заданию преподавателя).

Классификация – это разделение множества всех товаров на подмножества, классы, группы по сходству или различию в соответствии с принятыми методами.

В результате деления множества на подмножества создаются классификационные группировки, которые могут иметь общие и различные признаки, а также могут быть взаимозависимыми или независимыми. Различают две разновидности метода классификации: иерархический, фасетный.

Иерархический метод классификации – последовательное разделение множества объектов на подчиненные классификационные группировки. Особенностью иерархического метода является тесная связь между отдельными классификационными группировками, выявляемая через общность и различия основополагающих признаков.

Фасетный метод классификации – параллельное разделение множества объектов на независимые классификационные группировки. Особенностью фасетного метода является то, что разные признаки не связаны между собой. Термин этот произошел от французского слова *facette* – грань отшлифованного камня. Действительно, как каждая грань камня существует независимо от других граней, так и разные классификационные группировки при фасетном методе независимы и не подчиняются друг другу.

Таблица 1 *Преимущества и недостатки иерархического и фасетного методов классификации*

Метод 1	Преимущества 2	Недостатки 3
Иерархический	Возможность выделения общности и сходства признаков объектов на одной и разных ступенях, высокая информационная насыщенность	При большой глубине: чрезмерная громоздкость, высокие затраты, иногда необоснованные, трудность применения При небольшой глубине: информационная недостаточность, неполный охват объектов и признаков
Фасетный	Гибкость системы, удобство использования, возможность ограничения количества признаков без утраты достаточности охвата объектов	Невозможность выделения общности и различий между объектами в разных классификационных группировках

ЗАДАНИЕ 2. Изучить международные системы классификации и кодирования товаров.

В мировой практике применяют следующие виды классификации:

1. Международную стандартную хозяйственную классификацию всех видов экономической деятельности ООН (МСОК); 2. Международную стандартную классификацию товаров и услуг (МСКТУ); 3. Стандартную международную торговую классификацию ООН (СМТК); 4. Номенклатуру гармонизированной системы описания и кодирования товаров (НГС), на основе которой создана Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД).

1. **МСОК** построена по иерархическому способу с десятичным кодом, а все виды экономической деятельности разделены на четыре уровня:

	Всего
Разделы (один знак)	10
Подразделы (два знака)	34
Группы (три знака)	73
Подгруппы (четыре знака)	159

В основу классификации положен характер производимых товаров и услуг, а также технология и организация производства.

Пример кодирования товаров (7717117112):

7 - транспорт, складское хозяйство, связь;

71 - транспорт;

711 - сухопутный транспорт;

7112 - городской, пригородный и международный дорожный пассажирский транспорт.

2. **МСКТУ** предназначена для сбора и обработки статистических данных о товарах и услугах, представляемых странами - членами ООН.

3. В основу СМТК положен признак последовательности обработки продукта. СМТК включает в себя следующие группировки:

	Всего
X - укрупненные разделы	10
XX - разделы	63
XXX - группы	233
XXXX - подгруппы	786
XXXXX - позиции	1573

Пример классификации и кодирования в СМТК:

- 73 - средства транспорта;
- 732 - средства автодорожного транспорта;
- 7321 - автомобили легковые.

4. С 1 января 1988 г. вступила в силу Международная конвенция о гармонизированной системе описания и кодирования товаров. Неотъемлемой частью конвенции является **Номенклатура гармонизированной системы (НГС)**. НГС была создана на основе использования Номенклатуры для классификации товаров по таможенным тарифам, стандартной международной торговой классификации ООН (СМТК) и некоторых других систем. НГС включает в себя систему классификации и систему кодирования всех товаров, обращающихся в международной торговле.

Для обеспечения однозначного понимания классификации и облегчения поиска нужных товаров разработаны вспомогательные пособия:

1. Пояснения к Гармонизированной системе в 4 т. (1620 с.).

2. Алфавитный указатель к Гармонизированной системе описания и кодирования товаров и пояснения к ней в 2 т. (1120 с.).

Для кодирования разделов и подгрупп используются римские цифры, а для товарных групп, позиций и субпозиций - арабские. Коды разделов и подгрупп не взаимосвязаны как друг с другом, так и с кодами групп, товарных позиций и субпозиций.

НГС имеет шесть уровней классификации:

Количество группировок:

Разделы	21
Группы	97 (в рамках)
Подгруппы	33 (в рамках групп, но могут отсутствовать)
Товарные позиции	1241 (в рамках групп)
Подпозиции	3558 (в рамках позиций)
Субпозиции	5019 (в рамках подпозиций)

Товарные подпозиции обозначаются не цифрами, а знаком "___". В НГС из 5019 товарных субпозиций 311 имеют четырехзначный код с добавлением в конце двух нулей, 2450 имеют перед наименованием один дефис "_", означающий, что данная субпозиция детализирована до пятого уровня классификации, а шестая цифра заменена на нуль, что позволяет детализировать шестой знак цифрами с 1 до 9, и 2258 товарных субпозиций, перед которыми представлены два дефиса "__ __", что обозначает ее детализацию в пределах шестизначного кода.

Один нуль в конце шестизначного кода означает, что товарная субпозиция полностью совпадает с соответствующими товарными позициями.

Структура шестизначного кодового обозначения построения по десятичной системе включает в себя:

Количество группировок:

XX - код товарной группы	97
XXXX - код товарной позиции	1241
XXXXXX - код товарной субпозиции	5019

Примеры:

- 43.0400 – мех искусственный и изделия из него;
- 40.1110 - шины пневматические для легковых автомобилей;
- 85.167 - электрочайники и электрокофейники.

ЗАДАНИЕ 3. Изучить построение и содержание общесоюзного классификатора промышленной и сельскохозяйственной продукции ТН ВЭД (Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности). Установить особенности классификации и кодирования непродовольственных товаров, выявить их достоинства и недостатки.

Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности (ТН ВЭД) построена на базе НГС и Комбинированной номенклатуры Европейского союза (КНЕС). Товарная номенклатура внешнеэкономической деятельности является одной из самых распространенных международных систем классификации и кодирования. Она предназначена для сбора статистических данных о деятельности субъектов торговых операций и государственного регулирования внешнеэкономической деятельности (декларирование, нетарифное и тарифное регулирование, лицензирование, квотирование и т.п.).

Достоинством ТН ВЭД является принцип ее построения (иерархический), который позволяет получить полную информацию о товаре и присвоить код любой товарной продукции. С другой стороны, подчиненность классификационных признаков этого метода является недостатком, так как признаки могут устаревать и требуют замены, которая затрудняется зависимостью последующих классификационных группировок. Также следует отметить несколько негативных сторон данной номенклатуры – достаточно длинное кодовое обозначение (девять знаков) и присвоение кода (или раскодирование) проводится с использованием НГС и КНЕС, на что потребуется время.

Структура ТН ВЭД состоит из кодового девятизначного обозначения товара, из которых первые шесть знаков соответствуют кодовому обозначению товаров по НГС, седьмая и восьмая цифры – по КНЕС, а девятый знак оставлен для выделения национальных товаров (пока оставлен нулевой).

Структура шестизначного кодового обозначения Номенклатуры гармонизированной системы описания и кодирования товаров включает в себя шесть уровней (или три уровня по десятичной системе):

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| X – код раздел | XX – код товарной группы |
| XX – код товарной группы | XXXX – код товарной позиции |
| XXX – код товарной подгруппы | XXXXXX – код товарной субпозиции |
| XXXX – код товарной позиции | |
| XXXXX – код товарной подпозиции | |
| XXXXXX – код товарной субпозиции | |

В 1993 г. сборник ТН ВЭД издан в Республике Беларусь государственными комитетами - таможенным, по внешним экономическим связям, статистике и анализу

Пример кодирования: 630120910

63 – прочие готовые текстильные изделия;

6301 – одеяла и пледы дорожные;

630120 – одеяла и пледы дорожные из шерсти и тонкого волоса животных;

630120910 - одеяла и пледы дорожные целиком из шерсти и тонкого волоса животных.

ЗАДАНИЕ 4. Изучить системы кодирования продукции.

Система кодирования представляет собой совокупность правил присвоения объектам классификации условных обозначений, т.е. кодов. Различают две системы кодирования: регистрационную и классификационную.

Регистрационная система полностью идентифицирует кодируемый объект, но при этом сами коды не содержат смысловой информации. Она в основном используется при составлении каталогов промышленных изделий. Данная система кодирования имеет две разновидности – порядковую и серийно-порядковую.

При порядковой системе кодируемому объекту присваивается порядковый номер. Например, на производственном предприятии чаще всего существует небольшая номенклатура выпускаемой продукции. Положительная особенность данной системы заключается в простоте ее кодирования, а также наименьшей длине кодов. Недостатков можно выделить несколько: коды не содержат информации о товаре, система не пригодна для автоматизированной обработки и не может быть применена при необходимости группировки по каким-либо признакам.

При серийно-порядковой системе выделяется определенная серия для каждой группы объектов со сходными свойствами кодов. Например, коды от 01 до 20 предназначены для кодирования одной серии, от 21 до 40 – вторая и т.д. Число серий и порядок (длина) кода зависят от количества конкретных наименований выпускаемых изделий и числа групп (серий) с отличающимися свойствами. Недостатки этой системы такие же: плохо приспособляется для автоматизированной обработки и группировки изделий. А ее преимущество заключается в том, что по коду можно судить о серии и отличительных свойствах.

Классификационная система кодирования имеет большую информационную вместимость (т.е. содержит определенную информацию о кодируемом объекте), но не обладает достаточной идентификационной способностью. В данной системе выделяют две разновидности – последовательную и параллельную.

Суть последовательной системы заключается в добавлении к коду нижестоящих групп кодов вышестоящих групп, что характерно для иерархической системы классификации. Эта система имеет большую емкость, информативность кода и логичность построения, а также возможность подсчета групп и автоматизированной обработки. Применение данной разновидности оправдано при относительно стабильной номенклатуре выпускаемой продукции, так как она характеризует жесткостью структуры, большой длиной кода и слабой идентификацией товаров.

Параллельная система отличается независимым кодированием отдельных признаков, что свойственно фасетной системе классификации. Каждый фасет кодируется 1-2 десятичными разрядами. По коду можно определить набор признаков (фасет), по которым описывается классифицируемый товар. Данная разновидность позволяет кодировать продукцию в условиях быстро изменяющейся номенклатуры, обладает достаточной гибкостью и хорошо согласовывается с автоматизированными системами управления запасами. Но отрицательно то, что система имеет ограниченные возможности идентификации кодируемых объектов и большую избыточность кодовых обозначений.

ЗАДАНИЕ 5. Изучить систему штрихового кодирования и ее применение на производстве и в торговле. Приобрести навыки расшифровки товарного штрих-кода и порядка расчета контрольного числа.

В связи с все более глубокой интеграцией Республики Беларусь в мировую экономику, для увеличения конкурентоспособности товара, встал вопрос о соответствии маркировки готовой продукции международным стандартам (ISO 9000, 14000).

Штриховой код – это информация, закодированная в графическом виде (последовательность темных штрихов и светлых промежутков) и считываемая специальными оптико-электронными устройствами. В зависимости от типа информации, буквенной или цифровой, способов кодирования, применяемые штриховые коды делятся условно на две группы:

1. Товарные штриховые коды.

Товарные штриховые коды используются для идентификации производителей товаров и номеров товаров ими производимых, что позволяет отследить путь товара от производителя до продажи покупателю и вплоть до утилизации товара. Товарные штриховые коды были разработаны Международной ассоциацией товарной нумерации продукции EAN и объединяют в своих рядах более 100 стран.

2. Технологические штриховые коды.

Наибольшее распространение технологический штриховой код получил в промышленности, транспорте, торговле для идентификации различных объектов (деталей, узлов, материалов, мест хранения, тары, автомобилей и т.д.) при автоматизированном сборе информации о перемещении этих объектов и последующем ее использовании в компьютерных системах. С помощью их можно нанести любую информацию, которая может быть использована для работы информационных и управляющих автоматизированных систем, обеспечивающих нормальный ход производственных процессов, оптимальное распределение ресурсов, управление системами качества и ряд других управленческих решений, которые являются базовыми для эффективного, сбалансированного управления предприятиями, отраслями, регионами и т.д.

Технологические штриховые коды могут использоваться отдельно или вместе с товарным кодом EAN, для кодирования дополнительной информации, исходя из решаемой задачи. Стандарты технологических штриховых кодов разрабатываются Международной ассоциацией производителей для штрихового кодирования AIM.

Основные преимущества, получаемые при внедрении технологий штрихового кодирования:

1. Облегчение интеграции национальных производителей продукции в мировую экономику.
2. Защита прав потребителя.
3. Повышение производительности труда.
4. Обеспечение достоверной и оперативной информацией руководства предприятия.
5. Повышение эффективности управления комплектацией и выпуском продукции.
6. Создание новых возможностей в работе системы управления качеством продукции, внедрение систем эффективного управления складским хозяйством предприятия, учетом и контролем поставок продукции покупателям, бухгалтерской и финансовой деятельностью.
7. Организация оперативного контроля за реализацией и своевременным заказом товаров.
8. Уменьшением времени на делопроизводство.

Для производителя товаров в Республике Беларусь товарный штриховой код является не только своеобразным "знаком качества" в глазах покупателя, но и необходимостью (Постановление Совета Министров РБ от 24 мая 2000г. № 748 "О некоторых мерах по совершенствованию организации и дальнейшему развитию работ в области товарной нумерации и штрихового кодирования в Республике Беларусь").

Рассмотрим последовательные этапы производственного процесса:

1. Приход комплектующих и материалов.

Комплектуемые изделия и материалы, уже имеющие штриховые коды, содержат необходимую информацию. Достаточно считав сканирующим устройством штрихкод, и вся информация о данном предмете автоматически попадает в компьютерную базу данных предприятия (используя внутривзаводскую сеть). При отсутствии маркировки 100% комплектующих и материалов должны маркироваться штриховым кодом во время поступления на предприятие. Это дополнительные затраты, но они окупаются на следующих этапах производства.

2. Учет, сохранность и планирование остатков материальных ценностей.

Поступившие и учтенные в Автоматизированной системе управления предприятия материалы и комплектующие необходимо разместить по местам складирования. Для полной автоматизации складского хозяйства на базе штрихового кода необходимо провести предварительную работу. Необходимо пронумеровать склады, зоны хранения, используемую технологическую тару и т.д.

Для повышения ответственности работников склада штриховым кодом маркируются их пропуски. После этого любая внутрискладская операция по пере-

мещению материальных ценностей по складу сопровождается считыванием штриховых кодов с предмета хранения, места хранения, вида операции (приход, расход), номера оператора, осуществившего эту операцию. Кроме того, технология штрихового кодирования позволяет ускорить процесс подготовки и выдачи деталей и комплектующих по заявкам производственных подразделений, а также не допустить бракованную продукцию в производство.

3. Производство.

Как правило, товарный штриховой код присваивается готовой продукции в конце производственного цикла и используется для обработки информации о товаре в информационной системе предприятия. Наличие товара на складе готовой продукции, формирование "Заказов", формирование товаротранспортных документов и дальнейшее продвижение товара до оптовых и розничных покупателей - задача товарного штрихового кода.

Но с самого начала производственного процесса наличие технологического кода (или нескольких кодов) на комплектующих и узлах позволяет наладить процесс автоматизированного комплектования сборочных линий, отслеживания движения изготавливаемого изделия по технологическим переходам. Обеспечивает оперативной и объективной информацией управленческий аппарат для принятия правильного решения.

Информация в реальном режиме времени упрощает планирование и управление технологическими процессами в производстве.

4. Контроль качества.

Применение технологий штрихового кодирования на протяжении всего цикла производства изделия - от получения материалов и комплектующих до склада готовой продукции - позволяет в автоматизированном режиме накопить информацию обо всех проведенных с ним технологических и контрольных операциях. Статистическая обработка этой базы данных в реальном режиме времени позволяет выявить слабые места в технологической цепочке производства - материалы, комплектующие, оборудование, конкретный исполнитель - и не допустить выпуск бракованной продукции в больших объемах.

Розничная торговля является областью наиболее эффективного применения технологий штрихового кодирования. Наличие штриховых кодов на товаре позволяет полностью автоматизировать процесс движения товара от момента приема в магазин и до его покупки. Любые операции с каждой единицей товара оперативно учитываются в центральном компьютере (сервере) магазина, что позволяет контролировать динамику продаж, изменение товарных запасов; осуществлять автоматический дозаказ товаров с оптовых баз при достижении критического уровня товарных запасов, оперативно управлять ценообразованием, следовательно, эффективностью финансово-коммерческой деятельности магазина.

Фактически, все процессы управления технологией товародвижения в магазине в их взаимосвязи с системами заказа и поставки товаров и отчетности, возможности включения магазина в единую торговую сеть - все это основывается на штриховом кодировании товаров и применении систем их считывания и передачи в компьютерных сетях, появилась возможность оперативного учета и прогнозирования, спроса на товары.

Наибольшее применение нашел штриховой код, представляющий совокупность штрихов и промежутков различной толщины и расстояний, в строго определенной последовательности, что позволяет автоматически наносить и считывать полную информацию о товаре. Крайние полосы с левой и правой стороны, а также в середине длиннее остальных и играют вспомогательную роль. Они разделяют штрихи на две группы и позволяют оптическим распознавателям узнать, где находится левая и правая сторона кода. Штриховой код дополняется 13-ти или 8-ми значным цифровым (арабским) кодом.

Суть 13-ти значного кодирования состоит в следующем:

- первые две (три) цифры - унифицированный номер страны-изготовителя;

- следующие пять (четыре) цифры - номер предприятия- изготовителя в пределах страны;
- следующие пять (четыре) - номер товара в пределах ассортимента предприятия-изготовителя (характеристика товара);
- последняя цифра (одна) - контрольное число.

Ассоциацией EAN Республике Беларусь как стране присвоен код 48(1). Коды других государств: 00-09 США, 30-37 Франция, 380 Болгария, 383 Словения, 385 Хорватия, 400-440 Германия, 45-49 Япония, 460-469 Россия, 474 Эстония, 475 Латвия, 477 Литва, 482 Украина, 484 Молдова, 485 Армения, 50 Великобритания, 520 Греция, 590 Польша, 594 Румыния, 599 Венгрия, 690-692 Китай, 858 Словакия, 859 Чехия.

Порядок расчета контрольной цифры:

1. Складываем цифры, стоящие на четных позициях кода.
2. Результат умножаем на 3.
3. Складываем цифры, стоящие на нечетных позициях кода (в кодах товаров некоторых стран последняя цифра, стоящая справа, из суммирования исключается).
4. Складываем результаты 2-го и 3-го действий.
5. Контрольное число представляет собой разность между ближайшим к окончательной сумме высшим числом, кратным 10, и окончательной суммой.

ПРАКТИЧЕСКАЯ РАБОТА № 3

Тема: «Стандартизация и типизация технологических процессов»

Цель работы: изучить порядок и принципы согласования нормативно-технической документации; приобрести навыки по характеристике стандартов, определяя их вид и категорию; изучить типизацию технологических процессов на примере ЕСТПП, ознакомиться с видами технологической документации.

ЗАДАНИЕ 1. Изучить виды нормативных документов. Изучить различные стандарты. Указать: наименование стандарта и его категорию; объекты стандартизации и вид стандарта; структуру документа.

Стандартизация – деятельность, заключающаяся в нахождении решений для повторяющихся задач в различных областях науки, техники, производства с целью их упорядочения.

Значение: совершенствование управления народным хозяйством, повышение эффективности общественного производства, уменьшение продолжительности производственного цикла, снижение трудоемкости, улучшение качества продукции и др.

Объектами стандартизации могут быть: термины и определения, номенклатура показателей качества, сырье, материалы, технологические процессы, методы испытаний и т.д.

К нормативным документам по стандартизации товарной продукции относят стандарты, технические условия, технические описания, методические указания, рекомендации и положения, обладающие характеристиками юридических документов.

Стандарт (СТБ) – нормативный документ по стандартизации, разработанный, как правило, на основе согласия, характеризующегося отсутствием возражений по существенным вопросам у большинства заинтересованных сторон, принятый (утвержденный) признанным органом (предприятием). Стандарты основываются на обобщенных результатах науки, техники и практического опыта и направлены на достижение оптимальной пользы для общества.

Правила (ПР) – документ, устанавливающий обязательные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ.

Рекомендации (Р) – документ, содержащий добровольные для применения организационно-технические и (или) общетехнические положения, порядки, методы выполнения работ.

Норма – положение, устанавливающее количественные или качественные критерии, которые должны быть удовлетворены.

Регламент – документ, содержащий обязательные правовые нормы и принятой органом власти.

Классификатор – официальный документ, представляющий собой систематизированный свод наименований и кодов классификационных группировок и (или) объектов классификации в области технико-экономической и социальной информации.

Виды стандартов:

- основополагающие (организационно-методические и общетехнические);
- стандарты на продукцию (услуги);
- стандарты на процессы;
- стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа).

Категории стандартов:

- международные стандарты ИСО, МЭК;
- межгосударственный стандарт СНГ «ГОСТ»;
- государственный стандарт Республики Беларусь (СТБ);
- стандарт предприятия (объединения предприятий, фирмы, акционерного общества, концерна) – СТП.

Техническое условие - это НТД, дополняющий основной стандарт, чаще пересматривается и обновляется, действует на конкретную марку или вид изделия.

ЗАДАНИЕ 2. Изучить назначение и составные части ЕСТПП, понятие типового и группового технологического процесса.

Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП) – установленная государственным стандартом система организации и управления процессом технологической подготовки производства, предусматривающая широкое применение прогрессивных типовых технологических процессов, стандартной технологической оснастки и оборудования, средств механизации и автоматизации производственных процессов, инженерно-технических и управленческих работ (ГОСТ 14.001-73).

Функционирование ЕСТПП в соответствии с ее назначением обеспечивается комплексным применением стандартов ЕСТПП, отраслевых стандартов и стандартов предприятия, конкретизирующих и развивающих отдельные правила и положения ЕСТПП применительно к специфике отрасли или предприятия, а также нормативно-технической и методической документации на методы и средства технологической подготовки производства (ТПП). **Основные составные части ЕСТПП:**

1. Единая система конструкторской документации.
2. Единая система технологической документации.
3. Единая система классификации и кодирования технико-экономической информации.
4. Система разработки и постановки продукции на производство.
5. Единая система государственного управления качеством продукции.
6. Государственная система обеспечения единства измерений.
7. Плановая и организационно - распределительная документация, регламентирующая и регулирующая ТПП.
8. Нормативно-техническая документация на типовые и другие прогрессивные технологические процессы и методы их типизации и стандартизации, методы нормирования и нормативно-справочные данные.
9. Система стандартов безопасности труда.
10. Система управления производственным объединением (промышленным предприятием).

Технологическая подготовка производства – совокупность мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства.

Технологический процесс – часть производственного процесса, содержащая целенаправленные действия по изменению состояния предмета труда.

Единичный технологический процесс – технологический процесс изготовления или ремонта изделия одного наименования, типоразмера и исполнения, независимо от типа производства.

Типовой технологический процесс – технологический процесс изготовления группы изделий с общими конструктивными и технологическими признаками.

Групповой технологический процесс – технологический процесс изготовления группы изделий с разными конструктивными, но общими технологическими признаками.

Маршрутное описание технологического процесса – сокращенное описание всех технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения без указания переходов и технологических режимов.

Операционное описание технологического процесса – полное описание всех технологических операций в последовательности их выполнения с указанием переходов и технологических режимов.

Маршрутно–операционное описание технологического процесса – сокращенное описание всех технологических операций в маршрутной карте в последовательности их выполнения с полным описанием отдельных операций в других технологических документах.

Технологическая операция – законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте.

Технологический переход – законченная часть технологической операции, выполняемая одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных технологических режимах и установке.

Средства технологического оснащения – совокупность орудий производства для осуществления технологического процесса.

Устав – часть технологической операции, выполняемой при неизменном закреплении обрабатываемой заготовки.

ЗАДАНИЕ 3. Изучить методы стандартизации и унификации изделий.

Теоретической базой стандартизации являются следующие **методы**:

1. *Математические методы*, включая *предпочтительные числа и ряды* – необходимы для выбора оптимального ряда параметров (габариты, масса, производительность) и типоразмеров готовых изделий;

2. *Унификация* – рациональное сокращение числа видов, размеров, типов изделий и деталей одинакового назначения, приемлемых для сборки машин, механизмов; унификация может быть производственно-направленная и эксплуатационно-направленная;

3. *Агрегатирование* – конструирование, создание и эксплуатация машин, станочных линий, систем управления путем комбинирования унифицированных и стандартных деталей и сборочных единиц;

4. *Комплексная стандартизация* – систематизация и увязка факторов, обеспечивающих высокий уровень качества продукции;

5. *Опережающая стандартизация* – установление повышенных требований и норм к достигнутому уровню и разработка перспективных стандартных требований.

Под уровнем унификации понимают степень насыщенности изделия (группы изделий) унифицированными узлами и деталями. Уровень стандартизации и унификации изделий определяется с помощью следующих показателей: коэффициента унификации, коэффициента повторяемости, коэффициента межпродуктной (взаимной) унификации.

Коэффициент унификации вычисляется по формуле: $K_y = (n - n_0) / n * 100\%$,

где: n — общее число деталей в изделии, шт., n_0 — число оригинальных деталей в изделии.

Стоит отметить, что в общее число деталей входят стандартные, заимствованные, унифицированные и покупные детали, а также детали общемашиностроительного, межотраслевого и отраслевого применения. Под оригинальными понимаются детали, разработанные впервые для данного изделия.

В случае необходимости наряду с общим коэффициентом унификации могут быть рассчитаны коэффициенты унификации по отдельным группам деталей, такие как коэффициент унификации деталей общемашиностроительного применения, коэффициент унификации деталей межотраслевого применения и др.

Коэффициенты унификации могут быть рассчитаны для одного изделия или для группы изделий, составляющих типоразмерный ряд, конструктивно-унифицированный ряд или семейство. Они могут быть определены как по деталям, так и по сборочным единицам (узлам).

Коэффициент повторяемости деталей в изделии представляет собой отношение количества повторяющихся деталей или узлов к их общему числу. Он рассчитывается по формуле:

$$K_p = (n - n^1) / n * 100\%$$

где: n — общее число деталей в изделии, шт., n^1 — число неповторяющихся деталей в изделии.

ЗАДАНИЕ 4. Используя данные таблицы 1, произвести расчеты следующих коэффициентов:

- коэффициент унификации деталей общемашиностроительного применения

$$K_{y(ом.п.)} = n_{y(ом.п.)} / n * 100\%;$$

- коэффициент унификации деталей межотраслевого применения

$$K_{y(м.п.)} = n_{y(м.п.)} / n * 100\%;$$

- коэффициент унификации деталей межотраслевого применения

$$K_{y(о.п.)} = n_{y(о.п.)} / n * 100\%;$$

- коэффициент унификации $K_y = K_{y(ом.п.)} + K_{y(м.п.)} + K_{y(о.п.)}$.

Расчет показателей произвести для одного автомобиля и для группы из восьми автомобилей.

Таблица 1 Структура унифицированных деталей

Наименование изделий	Количество деталей, шт.				
	Всего в изделии	унифицированных			
		Всего	Общемашиностроительного применения	Межотраслевого применения	Отраслевого применения
1	2	3	4	5	6
A1	11190	10410	302	705	9403
A2	10725	9971	290	677	9002
A3	11046	10283	298	697	9278
A4	11190	10430	302	705	9422
A5	11511	10754	312	727	9710
A6	11511	10713	179	417	10116
A7	11190	10427	176	411	9820
A8	11511	10741	310	725	9750
Всего	89874	83720	2170	5063	76470

III МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ "ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"

3.1 КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

на тему «Технологическая система и анализ ее ресурсов»

1 Содержание контрольной работы

ЗАДАНИЕ 1. Технологические системы

1.1 Понятие и структура технологических систем; их свойства и признаки функционирования; организационные формы и пути развития.

1.2 Характеристика заданной технологической системы.

ЗАДАНИЕ 2. Производственные ресурсы

2.1 Производственные ресурсы технологических систем. Производственная мощность и факторы, ее определяющие.

2.2 Характеристика производственных ресурсов заданной технологической системы. Номенклатура потребляемых ресурсов.

2.3 Дать экономическую оценку использования производственных ресурсов.

ЗАДАНИЕ 3. Естественные процессы как основа технологических систем

3.1 Виды естественных процессов, применяемых в технологии.

3.2 Основные стадии производства и технологические операции, применяемые в заданной технологической системе. Характеристика конкретных естественных процессов, являющихся их основой.

ЗАДАНИЕ 4. Технический контроль качества продукции

4.1 Качество продукции. Показатели технического уровня качества. Методы оценки уровня качества.

4.2 Технический контроль качества заданной технологической системы. Виды и объекты технического контроля.

4.3 Провести количественную оценку качества статистическим методом. Построить диаграмму Парето.

2 Методические указания по выполнению контрольной работы

Контрольная работа на тему «Технологическая система и анализ ее ресурсов» выполняется индивидуально каждым студентом по предложенным технологическим системам (приложение 1) по согласованию с преподавателем. План контрольной работы единый для всех студентов.

ЗАДАНИЕ 1. Технологические системы

1.1 Изучить теоретический материал. Дать определение технологической системы и отметить ее структуру (элементы системы). Указать основные признаки функционирования производственной системы (целенаправленность, сложность и др.) и ее свойства (управляемость, гибкость и др.), охарактеризовать их. Отметить формы организации систем и пути развития (эволюционный, рационалистический и др.), охарактеризовать их.

1.2 Примером технологических систем (подсистем) могут быть: отрасль, предприятие и объединение, цех, участок, отдел и т.д.

На примере выбранной технологической системы охарактеризовать ее основные элементы. Указать: цель создания, виды связей, организационную форму, тип производства (массовое, индивидуальное и др.). Выявить закономерности и путь развития данной системы, проанализировать их и сделать соответствующие выводы.

ЗАДАНИЕ 2. Производственные ресурсы

2.1 Изучить теоретический материал. Отметить состав производственных ресурсов. Дать определение производственной мощности. Отметить факторы, определяющие величину производственной мощности (специализация, качество предметов труда, освоение прогрессивных технологий и др.), охарактеризовать их.

2.2 Охарактеризовать производственные ресурсы заданной технологической системы. Привести номенклатуру потребляемого сырья, материалов и полуфабрикатов. Отметить виды используемого оборудования, инструментальной оснастки и других средств труда.

2.3 Решить задачу по расчету экономических показателей работы предприятия. Привести расчеты показателей использования производственной мощности и основных производственных фондов на основе коэффициентов сменности работы оборудования, загрузки агрегатов машин; фондоемкости и фондоотдачи и др.

ЗАДАНИЕ 3. Естественные процессы как основа технологических систем

3.1 Изучить теоретический материал. Дать определение технологического процесса и отметить классификацию естественных процессов, применяемых в технологии. Охарактеризовать основные классы естественных процессов: механические, гидромеханические, биологические и др.

3.2 На примере заданной технологической системы изучить основные стадии производства и технологические операции. Охарактеризовать группы (подгруппы, виды) естественных процессов, используемых в заданной технологической системе. Отметить условия их протекания, область применения и продукты получения.

ЗАДАНИЕ 4. Технический контроль качества продукции

4.1 Изучить теоретический материал. Дать определение качества продукции и показателя качества. Привести классификацию системы показателей качества и характеристику единичных показателей качества (технологичности, надежности, транспортабельности и др.). Отметить существующие методы оценки уровня качества (дифференциальный, смешанный и др.) и источники получения информации для их использования (стандарты, регламенты, периодика и др.).

4.2 Изучить организацию технического контроля качества в рамках заданной технологической системы. Охарактеризовать виды и объекты технического контроля. Сделать ссылку на нормативно-техническую и технологическую документацию, применяемую на конкретном предприятии.

4.3. Используя исходные данные, провести количественную оценку качества продукции (или состояния технологического процесса) на основе статистического метода. Статистический контроль качества позволяет контролировать конкретные параметры или операции технологического процесса, выявить брак, установить его причины и принять меры по их устранению. Необходимо провести анализ дефектов и построить диаграмму Парето.

3 Задачи к практическим заданиям контрольной работы

Задача к заданию 2.3 Варианты по двум последним цифрам зачетки

Варианты 01-10. Задача 1. Определить величину фондоотдачи по валовой продукции на основании исходных данных таблицы 1 (по вариантам).

Таблица 1 Исходные данные

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Стоимость валовой продукции на конец года, млн.руб	5	8	10	12	6	9	4	15	7	14
2. Стоимость основных производственных фондов на нач.года, млн.руб	2	5	5	6	3	5	2	8	4	7
3. Введено основных фондов с 1 июля, млн.руб	2	5	6	6	3	4	2	6	3	6
4. Выбыло основных фондов 1 сентября, млн.руб	1,5	2	4	5	2	3	1	4	1,5	5

Варианты 11-20. Задача 2. Определить величину фондоотдачи основных производственных фондов и коэффициент интенсивности использования оборудования на основании исходных данных таблицы (по вариантам).

Таблица 2 Исходные данные

Показатели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Стоимость оборудования, млн.руб.	15000	12000	16000	10000	8000	14000	7000	9000	6000	20000
2. Введено в эксплуатацию оборудования с 1 марта, млн.руб.	42,6	35,0	45,2	24,5	21,0	39,6	19,2	22,5	15,6	51,2
3. Выбыло оборудования 1 июня, млн.руб.	20,4	17,5	24,4	13,2	12,6	18,5	9,2	10,7	7,3	23,4
4. Объем выпуска продукции, тыс.т	800	650	880	600	450	750	350	550	320	950
5. Цена за единицу, тыс.руб	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
6. Производственная мощность, тыс.т.	1000	800	1100	800	600	900	550	750	500	1500

Варианты 21-30. Задача 3. Определить коэффициент использования производственной мощности сборочного цеха на основании исходных данных таблицы 3.

Таблица 3 Исходные данные

Из-де-лие	План выпуска, шт										Площадь, необходимая для сборки одного изделия, кв.м.										Дли-тельность сборки, часов
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
А	35	30	45	25	8	15	22	55	16	42	15	12	26	10	3	5	9	30	7	22	700
Б	5	4	6	3	2	4	2	8	2	5	20	18	32	14	5	7	12	42	10	28	600
В	8	6	10	6	4	6	5	12	5	9	35	32	55	22	7	12	20	65	16	50	550
Г	60	55	70	50	10	35	45	90	30	75	10	8	15	8	2	4	7	20	6	12	600

Варианты 31-40. Задача 4. Определить коэффициент сменности работы оборудования за месяц на основании исходных данных таблицы 4.

Таблица 4 Исходные данные

Показатель	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Количество рабочих дней	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
2. Количество установленных станков, шт	50	55	53	51	52	54	50	52	55	53
3. Количество отработанных станко-смен:										
в 1-ую смену	924	1115	930	875	950	900	1100	930	1050	950
во 2-ую смену	670	640	620	803	780	700	750	420	800	750
в 3-ю смену	500	470	430	510	490	390	390	600	460	300

Задача к заданию 4.3 Варианты по последней цифре зачетки

Провести анализ брака по методу Парето на основании данных количества дефектов продукции и потерь от них (по таблице).

Для этого необходимо *рассчитать*: суммарное количество дефектов и долю изделий каждого вида дефекта в общем объеме; суммарные объемы потерь и долю потерь по каждому виду дефектов в общем объеме.

Построить диаграмму Парето, отложив по вертикали объемы потерь, а по горизонтали - виды дефектов.

Таблица 5 Исходные данные

Вид дефекта	Количество, ед.										Потери, млн.руб.									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Кособление	23	30	45	25	10	15	22	50	16	40	0,8	1	2	1	0,4	0,5	0,7	1,6	0,7	1,7
2. Изгиб	20	2	5	18	3	4	4	18	4	15	1	0,1	0,3	0,8	0,1	0,1	0,2	0,5	0,2	0,6
3. Оплошнение от размеров	14	6	10	6	4	8	5	12	8	9	0,5	0,3	0,5	0,2	0,2	0,3	0,2	0,4	0,4	0,4
4. Трещины	8	10	24	15	8	35	15	24	30	16	0,2	0,4	1	0,6	0,3	1,5	0,6	1	1,4	0,7
5. Шелушение краски	4	15	8	6	5	12	8	19	2	18	0,1	0,5	0,4	0,2	0,2	0,4	0,2	0,8	0,1	0,8
6. Грязь	3	5	2	2	2	4	2	8	3	4	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1
7. Прочие	3	3	5	4	2	2	2	4	2	2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
Сумма:																				

4 Расчет основных показателей контрольной работы:

1. **Фондоотдача** – характеризует эффективность использования основных фондов, определяется как отношение объема произведенной продукции (V) к среднегодовой стоимости основных производственных фондов ($\Phi_{ср}$): $\Phi_o = V / \Phi_{ср}$.

2. **Среднегодовая стоимость** основных фондов рассчитывается:

1) если не известны сроки поступления фондов $\Phi_{ср} = (\Phi_{нач} + \Phi_{кон}) / 2$;

2) если известны сроки поступления фондов

$$\Phi_{ср} = \Phi_{нач} + (\Phi_{ввод} * T) / 12 - (\Phi_{выб} * t) / 12,$$

где T - число месяцев с начала поступления фондов до конца года (включительно),
 t - число месяцев с начала выбытия фондов до конца года (не включая месяца выбытия).

3. **Коэффициент интенсивного использования машин и оборудования** - характеризует использование их в единицу времени и рассчитывается как отношение фактической производительности к плановой: $K_{инт} = P_{факт} / P_{план}$.

4. **Коэффициент использования производственной мощности** – характеризует уровень использования производственной площади, где рассчитывается сьем продукции с 1 кв.м. производственной площади как отношение объема производства (V) к размеру производственной площади (S): $K_i = V / S$.

5. **Коэффициент сменности работы оборудования** – характеризует использование оборудования на предприятиях с прерывным процессом производства и определяется как отношение трудоемкости продукции, соответствующей установленной производственной мощности предприятия, станко-час, (T_m) к среднесписочной численности установленного технологического оборудования (n), умноженное на годовой действительный фонд времени работы единицы оборудования в одну смену, час, (t_d): $K_{см} = T_m / n * t_d$.

6. **Производительность труда** – характеризует экономический уровень развития производственного процесса и рассчитывается как отношение прибавочного продукта (прибыли) к совокупным трудовозатратам : $P_t = ПЗ_{сов}$.

7. Статистический контроль качества по методу Парето.

Под *статистическим методом* контроля понимается контроль качества продукции или состояния технологического процесса, проводимый с использованием теории вероятности и математической статистики. *Статистический контроль качества* позволяет контролировать конкретные параметры или операции технологического процесса, выявить брак, установить его причины и принять меры по их устранению.

Для проведения статистического контроля строится контрольная карта (рис.1). На ней обозначаются средняя линия, соответствующая доминальному значению контролируемого параметра качества продукции или технологического процесса, и границы регулирования. Две крайние линии показывают верхнюю и нижнюю границы технического допуска, равные $3s$, где s — среднее квадратичное отклонение измеряемого параметра, которое исчисляется как квадратный корень из выражения:

$$((x_1 - x_{ср})^2 + (x_2 - x_{ср})^2 + \dots + (x_n - x_{ср})^2) / n,$$

где x_1, x_2, \dots, x_n — фактические значения контролируемого параметра;

$x_{ср}$ — среднее арифметическое значение измеряемого параметра;

n — количество деталей в партии.

В соответствии с кривой Гаусса вероятность нахождения случайной переменной x в пределах $x + 3s$ равна 0,9973, что вполне допустимо на практике. За этими крайними линиями уже будут находиться зоны брака.

Линии, соответствующие $+2s$, показывают допустимое случайное рассеивание размеров контролируемого параметра, характеризующее удовлетворительное качественное состояние технологического процесса.

Контролер периодически (в среднем через час) из партии изготовленной продукции проверяет выборку небольшой величины (5 шт.). Общая сумма проверяемых объектов должна быть равна объему выборки.

Выборка должна быть представительной, правильно отражать все качественные особенности контролируемой партии. Ее размер определяется по формуле:

$$n_{\text{выб}} = (3 \sigma / \epsilon)^2,$$

где $n_{\text{выб}}$ — количество изделий (деталей) в выборке;

ϵ — допустимая ошибка (0,05+0,2).

Результаты проверки контролер в виде точек наносит на контрольную карту и сопоставляет с контрольными линиями. Выход точки за линию верхнего или нижнего технического допуска свидетельствует о появлении брака. При его обнаружении вся партия деталей подвергается 100%-ному (сплошному) контролю. Причины нарушения технологического процесса и появления брака (износ инструмента, разладка оборудования) немедленно устраняются. Сигналом же необходимости подладки оборудования и регулирования технологического процесса служит выход точек за пределы контрольных допусков $\pm 2 \sigma$, когда они находятся еще в пределах технического допуска $\pm 3\sigma$. Таким образом, проведение статистического контроля улучшает технологическую дисциплину, повышает общий уровень культуры производства и сокращает длительность производственного цикла.

Шкала размеров контролируемого параметра	Номер проб и их характеристика								Параметр	
	1	2	3	4	5		
Высок $\phi 50 \pm 0,1$										Зона брака
	50,10									Технический допуск (+3 σ) верхний
	50,08	*								Контрольный допуск (+2 σ) верхний
	50,06		*	*						Номинальный размер (X)
	50,04	*	*	*						
	50,02	*	*	*						
	50,00	*	*	*						
	49,98	*								
	49,96		*							
	49,94									Контрольный допуск (-2 σ) нижний
	49,92									Технический допуск (-3 σ) нижний
	49,90									Зона брака

Рис.1 Пример оформления контрольной карты

Если брак выявлен внутри предприятия, его считают *внутренним*, если у потребителя — *внешним*. В последнем случае от потребителя на предприятие поступает рекламация на качество продукции. Учет и анализ рекламаций позволяет установить причины выявленных дефектов и принять меры по их устранению.

Учет и анализ внутреннего брака ведется на основании актов о браке, которые выписываются контролером ОТК (или мастером) при его обнаружении. В акте о браке указываются конкретный виновник, количество забракованных изделий, причина, вид и шифр брака.

Для выявления наиболее существенных причин брака

используется анализ Парето (названный по имени итальянского экономиста). Анализ Парето включает в себя следующие этапы:

- 1) определение цели анализа;
- 2) сбор данных о характере, причинах, количестве и стоимости дефектов;
- 3) анализ результатов наблюдений, выявление наиболее значимых факторов;
- 4) построение диаграммы и графика Парето, наглядно показывающих относительную значимость каждого фактора.

В зависимости от целей анализа, например, снизить процент или стоимость брака, издержки или трудозатраты, связанные с исправлением брака, производится сбор и систематизация данных. На основании полученных данных о причинах брака продукции составляется таблица регистрации данных о дефектах (табл. 3).

По доле дефекта (или потерь) выявляют наиболее существенные (группа А) и наиболее несущественные (группа С) причины брака и группу В, располагающуюся между группами А и С.

Так, по данным таблицы 3 группу причин брака, имеющих наибольшую долю дефектов, составят дефекты № 1, 2 и 8, группу С — № 4-6, 9-11 и группу В — № 7, 3.

Если цели анализа направлены на выявление наибольших потерь от брака, то в группу А войдут дефекты № 2 и 7, в группу С — № 4-6, 9, 10 и 11, в группу В — № 1, 3, 8.

Данное ранжирование факторов (причин брака) позволяет построить диаграмму Парето (рис. 2). С помощью диаграммы в удобной и наглядной форме можно представить потери от брака в зависимости от причин его появления.

Строится диаграмма Парето в виде столбчатого графика. Его столбики соответствуют отдельным факторам, являющимся причинами возникновения брака. Столбики разделены на группы А, В, С. На первое место по горизонтальной оси ставится дефект, встречающийся наиболее часто (или имеющий наибольшую долю потерь). В нашем примере по доле потерь — дефект № 7 и т. д. в порядке уменьшения их значимости. По полученным данным строится кривая кумулятивной суммы, которая показывает нарастающим итогом долю каждого из дефектов. Из рис. 14.4 следует, что необходимо наметить мероприятия по устранению дефектов № 7 (тормозной момент) и № 2 (реле не включает стартер), на долю которых приходится более половины всех потерь от брака.

Таблица 1 Сводные данные регистрации дефектов

Номер дефекта	Вид дефекта	Дефекты		Потери		
		количество	доля	коэффициент	масса	доля
1	Короткое замыкание	64	0,251	1	64	0,109
2	Реле не включает стартер	52	0,204	3	156	0,266
3	Заедание привода на валу якоря	14	0,055	5	70	0,119
4	Шум стартера	7	0,027	1	7	0,011
5	Нет электроосци	4	0,015	1	4	0,066
6	Привод не возвращается в исходное положение	2	0,007	3	6	0,010
7	Малый тормозной момент	37	0,145	5	185	0,315
8	Фрезеровка шестерни привода, скоя зуба	63	0,248	1	63	0,107
9	Фрезеровано стопорное кольцо	1	0,003	1	1	0,001
10	Большой ток холостого хода	4	0,015	6	24	0,040
11	Прочие	6	0,023	1	6	0,010
	Сумма	254	1,0		586	1,0

Путем сравнения диаграмм Парето, построенных до и после улучшения производственного процесса, оценивается эффективность принятых мер.

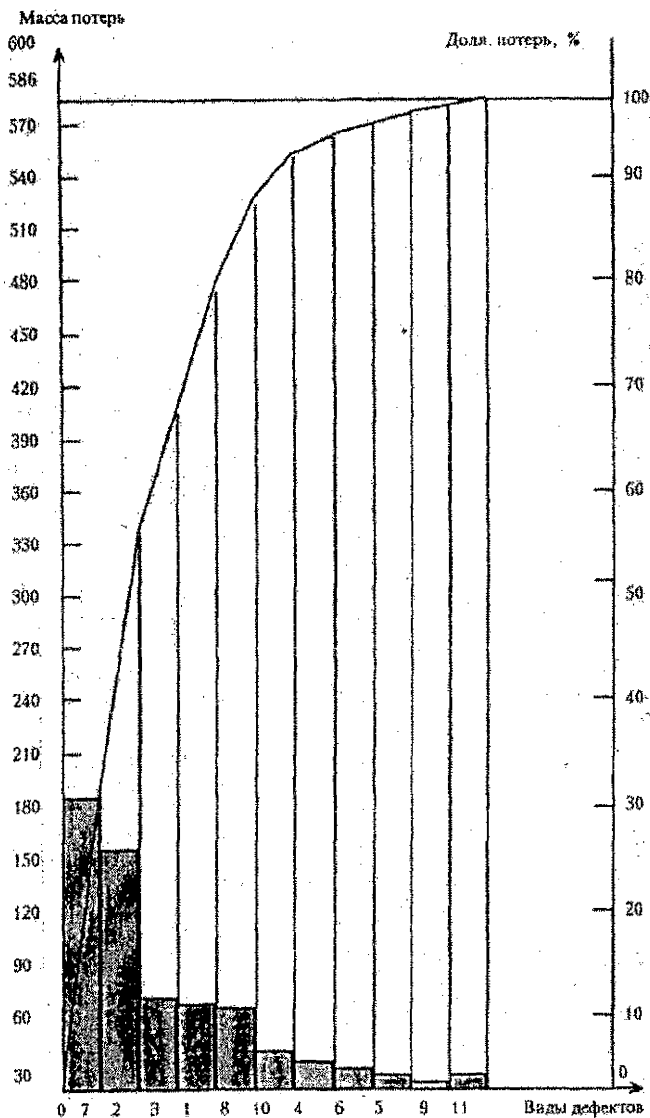


Рис. 2 Пример составления Диаграммы Парето

3.2 ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ

1. Понятие и функции технологии. Характеристика разновидностей технологий.
2. Понятие о производственном и технологическом процессах, классификация.
3. Типы производства, их основные технологические признаки. Экономическая оценка производственного процесса.
4. Физические процессы, используемые в технологии.
5. Химические процессы в технологии.
6. Биологические процессы в технологии.
7. Сущность и значение классификации. Виды классификации. Правила и признаки классификации.
8. Классификация сырья и промышленной продукции. Рациональное и комплексное использование сырья.
9. Производственный ассортимент: понятие, структура, факторы его формирования.
10. Понятие качества и свойства продукции. Факторы, влияющие на качество промышленной продукции.
11. Стандартизация: сущность, цели и задачи, принципы и методы.
12. Государственная система стандартизации Республики Беларусь. Международная стандартизация.
13. НТД на товарную продукцию, категории и виды стандартов.
14. Единая система технологической подготовки производства, ее составные части.
15. Сертификация промышленной продукции: цели, задачи, виды и схемы.
16. Национальная система сертификации Республики Беларусь.
17. Управление качеством на предприятии: принципы, этапы, система управления.
18. Контроль качества материалов и продукции. Виды технического контроля.
19. Упаковка промышленной продукции, ее влияние на качество.
20. Хранение сырья и промышленной продукции, его влияние на качество.
21. Транспортирование сырья и промышленной продукции, его влияние на качество.
22. Топливо и энергия: виды и основные характеристики топлива и энергии.
23. Вода в промышленности. Технология очистки. Методы рационального использования воды.
24. Понятие об отрасли промышленности, классификация отраслей.
25. Народно-хозяйственный комплекс Республики Беларусь. Отраслевая структура промышленного производства. Межотраслевые комплексы.
26. Природно-ресурсный потенциал Республики Беларусь.
27. Характеристика добывающих отраслей промышленности.
28. Металлообрабатывающий и машиностроительный комплекс Республики Беларусь.
29. Металлы и сплавы. Способы защиты металлов от коррозии.
30. Основные способы металлообработки.
31. Химический и нефтехимический промышленный комплекс Республики Беларусь. Характеристика основных отраслей.
32. Полимеры и пластмассы: понятие, классификация.
33. Технология производства изделий из пластмасс.
34. Производство стеклоизделий в Республики Беларусь. Стекло: классификация и свойства.
35. Основы производства изделий из стекла.
36. Производство керамических изделий в Республики Беларусь. Классификация керамических изделий.
37. Основы производства керамических изделий.
38. Состояние лесной, деревообрабатывающей и целлюлозно-бумажной отрасли. Производство основных видов продукции в Республики Беларусь. Виды древесины.

39. Круглые лесоматериалы. Механическая обработка древесины. Пиломатериалы. Древесные отделочные материалы.
40. Производство мебели в Республики Беларусь. Материалы для производства мебели.
41. Основы конструирования и производства мебели.
42. Производство строительных материалов в Республике Беларусь. Классификация строительных материалов, их свойства.
43. Кровельные и изоляционные материалы: ассортимент, свойства, особенности получения.
44. Стеновые и отделочные материалы: ассортимент, свойства, особенности получения.
45. Легкая промышленность Республики Беларусь. Ассортимент выпускаемой продукции.
46. Текстильные волокна и нити, ткацкие переплетения. Отделка текстильных материалов.
47. Материалы для производства одежды. Общая технология швейного производства.
48. Трикотажное полотно: структура и свойства. Способы вязания трикотажных полотен, трикотажные переплетения.
49. Производство кожевенно-обувных товаров в Республике Беларусь. Характеристика сырья для кожевенно-обувного производства.
50. Общая технология производства кожаной обуви. Способы соединения верха и низа обуви.

3.3 РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Республика Беларусь в цифрах. Статистический сборник. - Мн., 2004.
2. Закон РБ « О сертификации продукции, работ и услуг » от 05.09.1995г. // Ведомости - №34-1995.
3. Постановление СМ РБ №635 от 22.09.1993 « О введении обязательной сертификации ТНП, работ и услуг » с дополнениями. // НЭГ -1995 - № 50.
4. Закон РБ « О стандартизации » от 05.09.1995. // Ведомости - № 31- 1995.
5. Синица Л.М. Организация производства: Уч.пособие. - Мн.:ИВЦ Минфина, 2006.
6. Производственные технологии: Учебное пособие. /Д.П. Лисовская и др. - Мн.: Выш.шк., 2005.
7. Производственные технологии (общие основы): Уч.- практ. пособие. Ч.1/М.В.Самойлов, Н.П.Кахно и др. - Мн.:БГЭУ, 2003.
8. Технология производства потребительских товаров: Учебник под ред. Т.И.Чалых - М.: Академия, 2003. Ч 1.: Непрод.товары.
9. Николаева М.А.Товароведение потребительских товаров. Теоретические основы: Учебник для вузов - М.: Издательство НОРМА, 2002.
10. Новицкий Н.И., Олесиюк В.Н. Управление качеством продукции: уч.пособие, - Мн.:Новое знание, 2001.
11. Товароведение и экспертиза потребительских товаров: Учебник- М.: ИНФРА-М, 2001.
12. Коммерческое товароведение и экспертиза: Учебное пособие для ВУЗов/ Г.А.Васильева. - М.: Банки и биржи, ЮНИТИ, 1997.
13. Кохно Н.П. Роль технологии в общественном развитии. Текст вводной лекции. - Мн.: БГУ, 1996.
14. Самойлов М.В., Мочальник И.А. Прогрессивные технологии промышленного производства / Уч.пособие - Мн.: БГИНХ, 1991.
15. Основы товароведения промышленных материалов и оборудования [Учебное пособие для вузов\ Андреев В.В. и др.] - Ленинград: Изд-во Ленингр. Фин.-экон. институт, 1990.
16. Шишкин И.Ф. Метрология, стандартизация и управление качеством. - М.: Изд-во стандартов, 1990.
17. Войчак А.В. Товароведение сырья и материалов [Уч. пособие для вузов]- Киев: Вышш.шк., 1989.

Примеры технологических систем для выполнения контрольной работы

Список технологических систем	Список технологических систем
1 Фабрика мороженого	37 Шинный комбинат
2 Маслодельный завод	38 Лакокрасочное объединение
3 Сыродельный завод	39 Кирпичный завод
4 Молочный комбинат	40 Цементный завод
5 Хлебопекарный завод	41 Обойная фабрика
6 Кондитерская фабрика	42 Комбинат строительных материалов
7 Мукомольный завод	43 Завод ЖБИ
8 Макаaronная фабрика	44 Завод бытовой химии
9 Мясокомбинат	45 Завод резиновых изделий
10 Колбасный цех	46 Лесхоз
11 Коптильный цех	47 Фабрика сувениров
12 Обувная фабрика	48 Мебельная фабрика
13 Швейная фабрика	49 Деревообрабатывающий завод
14 Раскройный цех	50 Пилорама
15 Трикотажная фабрика	51 Цех по производству ДСП
16 Комбинат нетканых материалов	52 Цех по изготовлению фанеры
17 Ковровый комбинат	53 Цех по производству ДВП
18 Прядильно-ткацкое объединение	54 Целлюлозно-бумажный комбинат
19 Льнокомбинат	55 Завод стеклотары
20 Чулочно-носочный комбинат	56 Завод полимерной тары
21 Ателье по пошиву головных уборов	57 ТЭЦ
22 Металлообрабатывающий завод	58 ГРЭС
23 Машиностроительное объединение	59 Научно - производственное объединение
24 Механический цех	60 Типография
25 Эмалировочный цех	61 Упаковочный участок
26 Гальванический цех	62 Транспортный цех
27 Тракторный завод	63 Товарно-браковочный участок
28 Металлургический комбинат	64 Ремонтно-строительный цех
29 Завод газовой аппаратуры	65 Автосборочное произв.
30 Радиотехнический завод	66 Цех комплектации
31 Оптико-механическое объединение	67 Красильный цех
32 Станкостроительный завод	68 Сталелитейный цех
33 Стекольный завод	69 Завод художественной керамики
34 Фарфоровый завод	70 Тепличное хозяйство
35 Цех по переработке креветок	
36 Нефтеперерабатывающий завод	

Учебное издание

Составители:

Хутова Елена Николаевна
Скопец Галина Григорьевна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по изучению дисциплины

«ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ»

для студентов специальности

25 01 07 «Экономика и управление на предприятии»

заочной формы обучения

Ответственный за выпуск: Скопец Г.Г.

Редактор: Строкач Т.В.

Компьютерная верстка: Боровикова Е.А.

Корректор: Никитчик Е.В.

Подписано к печати 30.10.2007 г. Формат 60x84/16. Бумага «Снегурочка».

Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,75. Зак. № 1157. Тираж 100 экз.

Отпечатано на ризографе Учреждения образования
«Брестский государственный технический университет».

224017, г. Брест, ул. Московская, 267