

---

# ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Практикум

Для студентов экономических специальностей  
учреждений высшего образования

# ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

## Практикум

Допущено  
Министерством образования Республики Беларусь  
в качестве учебного пособия  
для студентов учреждений высшего образования  
по экономическим специальностям



Минск  
«Вышэйшая школа»  
2012

УДК 658.5(075.8)

ББК 30.606я73

П80

Авторы: *Л.В. Целикова, В.Е. Сыцко, М.Н. Михалко, В.Ф. Колесникова*

Рецензенты: кафедра технологии и методики преподавания Полоцкого государственного университета (заведующий кафедрой кандидат технических наук, доцент *С.Э. Завистовский*); кандидат экономических наук, доцент *Н.В. Вовк*

*Все права на данное издание защищены. Воспроизведение всей книги или любой ее части не может быть осуществлено без разрешения издательства*

**Производственные** технологии: практикум : учеб.  
П80 пособие / Л.В. Целикова [и др.]. – Минск : Выш. шк.,  
2012. – 255 с.  
ISBN 978-985-06-2104-7.

Содержит краткое изложение теоретического материала по темам, предусмотренным программой дисциплины. Приведены задания для практических и лабораторных работ, методические рекомендации по их выполнению, контрольные тесты для проверки усвоения материала, рекомендуемая литература.

Для студентов учреждений высшего образования по специальностям «Экономика и управление на предприятии», «Коммерческая деятельность», «Маркетинг», «Товароведение и экспертиза товаров», будет полезно практическим работникам.

**УДК 658.5(075.8)**

**ББК 30.606я73**

**ISBN 978-985-06-2104-7**

© Оформление. УП «Издательство  
“Вышэйшая школа”», 2012

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Прогрессивные технологии являются основой решения важнейших проблем в области совершенствования организации производства, улучшения условий труда и охраны окружающей среды и т.д.

Внедрение на практике принципиально новых технологических процессов, позволяющих повышать производительность труда, улучшать эффективность использования ресурсов и снижать энерго- и материалоемкость производства, – важнейшие задачи, стоящие перед экономикой страны на современном этапе развития.

Знание общих основ важнейших технологических процессов позволит специалистам в области материального и нематериального производства правильно осуществлять экономико-правовые операции и расчеты, анализ экономико-хозяйственной, коммерческой, маркетинговой деятельности производственных и торговых организаций как системы потребительской кооперации, так и иных субъектов рынка в новых рыночных условиях.

Целью изучения дисциплины «Производственные технологии» является формирование необходимого объема знаний о технологических процессах, уровне организации и функционирования технологических систем как базовой основы, необходимой для усвоения специальных дисциплин, прогнозирования развития производства и рынка потребительских товаров, особенностей их ценообразования и конкурентоспособности.

Дисциплина «Производственные технологии» формирует профессиональные знания и умения специалистов по оценке и совершенствованию ценовой, ассортиментной, правовой и договорной политики организации в соответствии с требованиями рынка и запросами обслуживаемого контингента.

В результате овладения данной дисциплиной студенты должны:

- четко представлять значение технологии в современном обществе как базовом звене современного производства;
- знать общие закономерности формирования, законы функционирования и развития технологических процессов и систем;
- уметь использовать категории курса, техническую терминологию, теорию технического развития производства в практической деятельности;

- овладеть технологическими основами оценки качества и конкурентоспособности выпускаемой продукции;
- иметь навыки параметрического анализа и оценки технологических процессов, стандартизации и сертификации технологических систем;
- знать основы технологии материального и нематериального производства.

Практикум составлен в соответствии с образовательным стандартом, программой дисциплины «Производственные технологии» и включает задания, выполняемые студентами в лаборатории и кабинетах кафедры товароведения непродовольственных товаров под руководством преподавателя.

*Авторы*

# ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

Для организации проведения лабораторных и практических работ в группе назначается дежурный, который принимает аудиторию. После окончания работы студенты приводят в порядок свое рабочее место, дежурный сдает материальное обеспечение лаборанту. Перед каждым занятием студенты должны изучить соответствующий теоретический материал по учебным изданиям и конспектам лекций, ознакомиться с содержанием тестовых заданий и порядком выполнения работ по настоящим методическим указаниям, поскольку в начале занятия проводится проверка степени подготовленности к выполнению заданий работы путем устного, письменного, программированного опросов и других видов контроля. По результатам опроса выставляются оценки, являющиеся допуском к выполнению заданий занятия.

**Примерный тематический план**

Тема	Количество часов		
	Дневная форма обучения		Заочная форма обучения с полным (сокращенным) сроком
	практические занятия	лабораторные занятия	
1	2	3	4
1. Параметрическое описание, формирование и анализ технологического процесса	2	–	–
2. Изучение закономерностей и вариантов развития технологических процессов	2	–	–
3. Изучение закономерностей функционирования технологических процессов. Естественные процессы, применяемые в технологии	–	4	–
4. Технологические системы: анализ формирования, функционирования, оценка и направления развития	2	–	–
5. Изучение технологических основ получения, структуры металлов и сплавов для машиностроительного производства	–	2	–

1	2	3	4
6. Изучение металлов и сплавов, их характеристика, идентификация, технологические основы производства основных видов продукции машиностроения	–	4	2 (2)
7. Основы технологии текстильного производства	–	4	2
8. Основы технологии производства пластмасс и изделий на их основе	–	2	–
9. Основы технологии строительного производства на основе стекла	–	2	2 (2)
10. Основы технологии строительного производства на основе керамики	–	2	2 (2)
11. Основы технологии пищевой промышленности. Экскурсия в организацию	2	–	–
12. Прогрессивные технологии автоматизации и информатизации производства. Экскурсия в организацию	2	–	–
13. Прогрессивные технологии производства и обработки новых материалов и изделий	–	4	–
Итого	10	24	8 (6)

Для выполнения лабораторных и практических работ студенты заводят отдельную тетрадь объемом не менее 48 листов. Выполнение каждой работы следует начинать с новой страницы. По каждой работе составляется и представляется преподавателю для зачета письменный отчет в форме таблицы, в котором указывается тема работы, порядковый номер выполняемой работы, приводятся полученные результаты и их анализ. В конце отчета ставятся дата его утверждения преподавателем, подписи студента и преподавателя. Письменный отчет по работе оформляется во время ее выполнения и представляется преподавателю для просмотра и защиты в конце занятия. При этом студент должен знать методику и технику выполнения работы, уметь объяснить полученные результаты. Небрежно или неполностью выполненная работа не засчитывается и выполняется повторно.

# ЗАДАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ, ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ

---

## Работа 1. ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ, ФОРМИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

**Цель работы:** изучить основные элементы и параметрическое описание технологических процессов по техническим нормативным правовым актам; ознакомиться со структурой технологического процесса токарной обработки втулки; получить навыки разработки маршрутной технологии и анализа структуры операционного технологического процесса механической обработки.

**Контроль усвоения:** устный опрос и тестирование, защита отчетов.

**Литература:** [8], [9], [12], [16].

### Материальное обеспечение

1. Общая схема структуры технологического процесса.
2. Единая система технологической документации (ЕСТД) – пакет технических нормативных правовых актов.
3. ГОСТ 3.1109 ЕСТД «Термины и определения основных понятий». Введен 01.01.1983 г. М., 1982.
4. ГОСТ 3.1102 ЕСТД «Стадии разработки и виды документов». Введен 01.07.1982 г. М., 1982.
5. ГОСТ 3.1701 ЕСТД «Правила записи операций и переходов. Холодная штамповка». Введен 01.01.1981 г. М., 1983.
6. ГОСТ 3.1702 ЕСТД «Правила записи операций и переходов. Обработка резанием». Введен 01.07.1983 г. М., 1982.
7. ГОСТ 3.1118 ЕСТД «Формы и правила оформления маршрутных карт». Введен 01.01.1984 г. М., 1983.
8. ГОСТ 17420 «Единая система технологической подготовки производства. Операции механической обработки резанием. Термины и определения». Введен 01.01.1973 г. М., 1972.



9. Бланки технологической документации ЕСТД (маршрутная карта и др.).

10. Нормативные и справочные данные показателей технологических процессов.

## Основные сведения

Этапы производственного процесса, на протяжении которых происходят качественные изменения объекта производства, называются **технологическими процессами**. Например технологический процесс изготовления деталей, сборки, окраски и т.д.

Обобщенная схема структуры технологического процесса представлена на рис. 1.1. Технологический процесс выполняется рабочими с помощью технологического оборудования, инструментов, приспособлений, размещенных в пространстве (помещении).

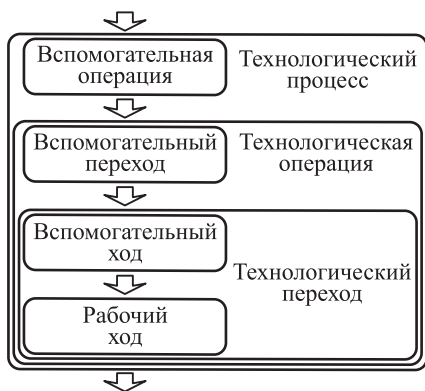


Рис. 1.1. Структура технологического процесса

**Рабочее место** – часть пространства цеха (участка), предназначенная для выполнения операции одним или группой рабочих, в которой размещены оборудование, инструменты, приспособления.

**Операция** – законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте. Операция является наименьшей частью технологического процесса, для которой разрабатывается технологическая документация, по которой ведется планирование и учет.

Отличительной чертой технологической операции является ее реализация на определенном виде технологического оборудования. Если предмет труда перемещается на другой вид оборудования, то это, как правило, свидетельствует о переходе на другую технологическую операцию. Необходимость деления технологического процесса на операции порождена двумя причинами: физическими (невозможно обработать деталь с шести сторон, необходимо различное оборудование для чистовой и черновой обработки); экономическими (целесообразность создания специального станка). Схематическая структура технологической операции с тремя технологическими переходами показана на рис. 1.2.

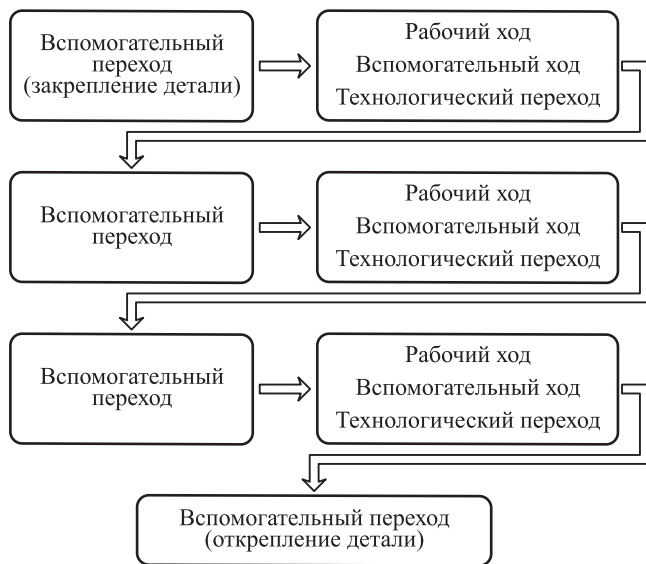


Рис. 1.2. Структура технологической операции

**Переход** – законченная часть операции. Переход выполняется одними и теми же средствами технологического оснащения при постоянных режимах и установке заготовки.

Переход связан (например, при резании) с получением конкретной поверхности. Так, обработка отверстия может выполняться несколькими инструментами: сверлом, зенкером, разверткой. В этом случае необходимо три перехода. Растачивание трехступенчатого отверстия блоком резцов представляет собой один переход.

Различают следующие переходы:

- основные, непосредственно связанные с осуществлением технологического воздействия (сверление, точение и т.д.);
- вспомогательные – действия рабочего и механизмов, необходимые для выполнения основного перехода (установка и закрепление детали, смена приспособления, отвод, подвод и пр.).

Характерной чертой технологического перехода выступает постоянство режимов обработки предмета труда. При его смене соответственно изменяется технологический переход.

**Прием** – законченная совокупность действий, направленных на выполнение перехода или его части и объединенных одним целевым назначением. Например, переход «установить заготовку» включает ряд действий: взять заготовку из тары, переместить к приспособлению, забазировать, закрепить.

Переход, например, при механической обработке может выполняться за один рабочий ход или за несколько (черновая обработка, шлифование).

На каждом иерархическом уровне рабочим действиям соответствует своя группа вспомогательных действий. Рабочие элементы более высокой иерархии поглощают рабочие и вспомогательные элементы более низкой иерархии, образуя структуру по принципу «матрешки».

**Рабочий ход (проход)** – однократное относительное движение приспособления и заготовки, в результате которого с ее поверхности удаляется один слой материала, равный глубине резания. Чтобы обработать заготовку, ее необходимо расположить относительно рабочих органов станка и закрепить (зафиксировать). Процесс придания требуемого положения детали и закрепление называется *установом*. Для полной обработки детали нужно, как правило, несколько установов.

Главной чертой рабочего хода является вид элементарного воздействия инструмента на предмет труда. Он предопределяет все достоинства и недостатки технологического процесса. Для выполнения отдельных частей операции или технологического процесса в целом бывает необходимо перемещение объекта в пространстве вместе с приспособлением.

**Позиция** – каждое новое фиксированное положение объекта производства совместно с приспособлением, в котором установлен объект, относительно рабочих органов станка. При изготовлении продукции все технологические действия подразделяют на рабочие и вспомогательные.

*Рабочие технологические действия* преобразуют предмет труда в продукт. К ним относятся рабочий ход, технологический переход, технологическая операция и сам технологический процесс.

*Вспомогательные технологические действия* создают предпосылки для выполнения рабочих технологических действий и включают вспомогательный ход и переход, вспомогательную операцию.

**Цикл** – отрезок календарного времени, определяющий длительность периодически повторяющейся технологической операции от начала до ее конца.

Интенсивность производства одинаковых изделий характеризуется тактом выпуска. **Такт** – промежуток времени, через который периодически осуществляется выпуск изделия. Если говорят, что машину изготавливают с тактом в 5 мин, это значит, что через каждые 5 мин завод выпускает машину.

**Ритм** выпуска – величина, обратная такту.

Рассмотрим в качестве примера технологический маршрут токарной обработки втулки, который отражен в табл. 1.1.

## **Задание 1. Изучение параметрического описания технологического процесса по ТНПА**

1. Ознакомьтесь с основными терминами и определениями, используя ГОСТ 3.1109 «Процессы технологические. Термины и определения» и рис. 1.1.

Изучите элементы технологического процесса, их параметрическое описание. Результаты работы оформите в произвольной форме, выписав определения следующих терминов:

- технологический процесс; технологическая операция; технологический документ (п. 1, 2, 6 ГОСТ 3.1109);
- маршрутное и операционное описание технологического процесса (п. 12–14 ГОСТ 3.1109);
- элементы технологических операций (п. 52–54, 58–60 ГОСТ 3.1109);
- технологическое оборудование, технологическая оснастка, инструмент (п. 93, 94, 96 ГОСТ 3.1109);
- полуфабрикат, заготовка, отливка, паковка, изделие, сборочный комплект (п. 100, 101, 104–106, 109 ГОСТ 3.1109).

2. По ГОСТ 3.1102 «Стадии разработки и виды документов» изучите стадии разработки технологической документации для технологических процессов, виды технологических документов.

Сгруппируйте нижеперечисленные документы по признаку общего и специального назначения, выпишите их характеристику: карта эскизов, технологическая инструкция; маршрутная карта; карта технологического процесса; операционная карта; комплектовочная карта; технико-нормировочная карта; ведомость материалов; ведомость оснастки; ведомость оборудования; технологическая ведомость; ведомость технологических документов; ведомость дефектации.

Результаты работы оформите в виде табл. 1.2.

*Таблица 1.2. Технологические документы и их характеристика*

Вид документа и его краткое обозначение	Документ общего назначения	Документ специального назначения	Сущность и назначение документа
---	----------------------------	----------------------------------	---------------------------------

## **Задание 2. Анализ структуры операционного технологического процесса обработки металлов резанием**

1. Изучите структуру технологической операции, взяв за основу рис. 1.2.

2. Согласно рис. 1.2 составьте структуру технологических операций токарной обработки втулки, используя дополнительно данные табл. 1.1. Предложите мероприятия по техническому совершенствованию рабочих и вспомогательных действий в структуре рассматриваемых операций.

Результаты работы запишите в произвольной форме.

## **Задание 3. Изучение методики разработки маршрутной технологии по обработке металлов резанием**

1. По ТНПА (ГОСТ 3.1702 «Правила записи операций и переходов. Обработка резанием», ГОСТ 3.1118 «Формы и правила оформления маршрутных карт») изучите методику разработки маршрутной карты технологического процесса.

2. Определите вид, количество операций и последовательность их выполнения, тип оборудования при обработке металлов резанием (токарной обработке).

Результаты работы запишите в произвольной форме.

3. Составьте примерную маршрутную карту токарной обработки втулки, используя бланк маршрутной карты, ГОСТ 3.1702 «Правила записи операций и переходов. Обработка резанием» и данные табл. 1.1.

Результаты работы представьте в виде заполненного бланка маршрутной карты.

### ***Задание 4. Контрольное***

Для закрепления изученного материала и защиты отчета по работе выполните контрольный тест. Выберите правильные ответы на поставленные вопросы.

1. Какими отличительными признаками характеризуется технологическая операция?

*Варианты ответа:*

- а) выполняется одними орудиями труда и при постоянных технологических режимах;
- б) однократное перемещение инструмента относительно заготовки, которое сопровождается изменением состояния заготовки;
- в) действия человека и оборудования, не сопровождающиеся изменением свойств предмета труда;
- г) выполняется на одном виде оборудования и сопровождается изменением состояния поверхности предмета труда;
- д) последовательность, ритмичность, динамизм.

2. Какими отличительными признаками характеризуется рабочий ход?

*Варианты ответа:*

- а) однократное перемещение инструмента относительно заготовки, которое сопровождается изменением состояния заготовки;
- б) выполняется одними орудиями труда и при постоянных технологических режимах;
- в) последовательность, ритмичность, динамизм;
- г) выполняется на одном виде оборудования и сопровождается изменением состояния поверхности предмета труда;
- д) действия человека и оборудования, не сопровождающиеся изменением свойств предмета труда.

3. Какими отличительными признаками характеризуются вспомогательные действия?

### *Варианты ответа:*

- а) последовательность, ритмичность, динамизм;
- б) однократное перемещение инструмента относительно заготовки, которое сопровождается изменением состояния заготовки;
- в) выполняется одними орудиями и при постоянных технологических режимах;
- г) действия человека и оборудования, не сопровождающиеся изменением свойств предмета труда, вместе с тем необходимые для выполнения технологических действий;
- д) выполняется на одном виде оборудования и сопровождается изменением состояния поверхности предмета труда.

4. Какими отличительными признаками характеризуется вспомогательный ход?

### *Варианты ответа:*

- а) однократное перемещение инструмента относительно заготовки, которое сопровождается изменением состояния заготовки;
- б) выполняется одними орудиями труда и при постоянных технологических режимах;
- г) последовательность, ритмичность, динамизм;
- д) выполняется на одном виде оборудования и сопровождается изменением состояния поверхности предмета труда;
- е) действия человека и оборудования, не сопровождающиеся изменением свойств предмета труда, вместе с тем необходимые для выполнения технологических действий.

5. Какими отличительными признаками характеризуется вспомогательный переход?

### *Варианты ответа:*

- а) однократное перемещение инструмента относительно заготовки, которое сопровождается изменением состояния заготовки;
- б) выполняется одними орудиями труда и при постоянных технологических режимах;
- в) последовательность, ритмичность, динамизм;
- г) выполняется на одном виде оборудования и сопровождается изменением состояния поверхности предмета труда;
- д) действия человека и оборудования, не сопровождающиеся изменением свойств предмета труда, вместе с тем необходимые для выполнения технологических действий.

## **Управляемая самостоятельная работа студентов**

Используя литературные источники [7], [10], [11] и конспект лекций, подготовьте ответы по следующим пунктам.

1. Определение технологического процесса.
2. Элементы структуры технологического процесса и их характеристика:
  - рабочий и вспомогательный ход;
  - технологический и вспомогательный переход;
  - технологическая и вспомогательная операции.
3. Сущность технологического процесса обработки металлов давлением.
4. Сущность технологического процесса обработки металлов литьем.
5. Сущность технологического процесса обработки металлов резанием.
6. Характеристика технологического маршрута обработки металлов резанием.
7. Характеристика технологического маршрута обработки металлов холодным штампованием.
8. Характеристика технологических операций обработки металлов волочением, ковкой.
9. Перечислите структуру операций «холодная штамповка», «волочение», «ковка» и представьте их в виде схем.

## **Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ И ВАРИАНТОВ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

**Цель работы:** усвоить сущность и отличительные признаки технологических процессов, закономерности их формирования, функционирования и развития, роль технологических процессов в повышении конкурентоспособности и экономической безопасности Республики Беларусь.

**Контроль усвоения:** устный опрос и тестирование.

**Литература:** [2], [7], [10], [11], [13].



# СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ .....	3
ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ .....	5
ЗАДАНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ, ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ И МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ИХ ВЫПОЛНЕНИЮ .....	7
<b>Работа 1. ПАРАМЕТРИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ, ФОРМИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.</b> .....	7
Материальное обеспечение .....	7
Основные сведения .....	8
<b>Задание 1.</b> Изучение параметрического описания технологического процесса по ТНПА .....	13
<b>Задание 2.</b> Анализ структуры операционного технологического процесса обработки металлов резанием. . . . .	14
<b>Задание 3.</b> Изучение методики разработки маршрутной технологии по обработке металлов резанием. . . . .	14
<b>Задание 4.</b> Контрольное .....	15
Управляемая самостоятельная работа студентов. . . . .	17
<b>Работа 2. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ И ВАРИАНТОВ РАЗВИТИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ</b> .....	17
Материальное обеспечение .....	18
Основные сведения .....	18
<b>Задание 1.</b> Анализ вариантов динамики затрат в ходе развития технологического процесса .....	22
<b>Задание 2.</b> Изучение и анализ моделей развития технологического процесса (решение ситуационных задач) . . . . .	23
<b>Задание 3.</b> Контрольное .....	24
Управляемая самостоятельная работа студентов. . . . .	26
<b>Работа 3. ИЗУЧЕНИЕ ЗАКОНОМЕРНОСТЕЙ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ. ЕСТЕСТВЕННЫЕ ПРОЦЕССЫ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ В ТЕХНОЛОГИИ.</b> .....	27
Материальное обеспечение .....	27
Основные сведения .....	28
<b>Задание 1.</b> Изучение естественных процессов в технологии .....	32

<b>Задание 2.</b> Изучение основных видов физических процессов на примере производства изделий из фарфора . . . .	32
<b>Задание 3.</b> Изучение классификации (сортировки) частиц по размерам и определение дисперсионного состава сыпучих материалов (извуть, гипс, цемент) . . . . .	32
<b>Задание 4.</b> Изучение химических процессов в технологии . . . . .	33
<b>Задание 5.</b> Изучение биологических процессов в технологии . . . . .	34
<b>Задание 6.</b> Контрольное . . . . .	34
<b>Управляемая самостоятельная работа студентов.</b> . . . . .	38
<b>Работа 4. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ: АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ, ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ, ОЦЕНКА И НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ</b> . . . . .	39
Материальное обеспечение . . . . .	39
Основные сведения . . . . .	39
<b>Задание 1.</b> Анализ видов и характеристика технологических систем производства . . . . .	45
<b>Задание 2.</b> Изучение методики технико-экономической оценки и расчета уровня технологии производства . . . . .	47
<b>Задание 3.</b> Техничко-экономическая оценка развития производства (решение ситуационных задач) . . . . .	49
<b>Задание 4.</b> Контрольное . . . . .	52
<b>Управляемая самостоятельная работа студентов.</b> . . . . .	61
<b>Работа 5. ИЗУЧЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВ ПОЛУЧЕНИЯ, СТРУКТУРЫ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ ДЛЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА</b> . . . . .	62
Материальное обеспечение . . . . .	62
Основные сведения . . . . .	63
<b>Задание 1.</b> Изучение основных положений в области машиностроительного производства по ТНПА. . . . .	73
<b>Задание 2.</b> Изучение технологии получения чугунов и сталей . . . . .	73
<b>Задание 3.</b> Изучение диаграммы состояний сплавов железо – углерод . . . . .	73
<b>Задание 4.</b> Изучение макро- и микроструктуры чугунов и сталей . . . . .	74
<b>Задание 5.</b> Контрольное . . . . .	74
<b>Управляемая самостоятельная работа студентов.</b> . . . . .	77

<b>Работа 6. ИЗУЧЕНИЕ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ, ИХ ХАРАКТЕРИСТИКА, ИДЕНТИФИКАЦИЯ, ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПРОИЗВОДСТВА ОСНОВНЫХ ВИДОВ ПРОДУКЦИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ</b> .....	77
Материальное обеспечение .....	78
Основные сведения .....	78
<b>Задание 1.</b> Распознавание основных видов металлов и сплавов органолептическим методом .....	97
<b>Задание 2.</b> Определение вида металла или покрытия химическим методом .....	97
<b>Задание 3.</b> Изучение технологии производства основных видов продукции машиностроения .....	99
<b>Задание 4.</b> Изучение способов и видов защиты металлов от коррозии .....	100
<b>Задание 5.</b> Распознавание основных видов покрытий и обработки поверхности металлов и сплавов органолептически .....	101
<b>Задание 6.</b> Контрольное .....	101
<b>Управляемая самостоятельная работа студентов.</b> .....	101
<b>Работа 7. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ТЕКСТИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА</b> .....	102
Материальное обеспечение .....	102
Основные сведения .....	102
<b>Задание 1.</b> Распознавание текстильных волокон .....	114
<b>Задание 2.</b> Изучение ассортимента текстильных нитей ..	115
<b>Задание 3.</b> Изучение ткацких переплетений .....	115
<b>Задание 4.</b> Изучение отделки тканей .....	117
<b>Задание 5.</b> Контрольное .....	117
<b>Управляемая самостоятельная работа студентов.</b> .....	132
<b>Работа 8. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПЛАСТМАСС И ИЗДЕЛИЙ НА ИХ ОСНОВЕ</b> .....	133
Материальное обеспечение .....	133
Основные сведения .....	133
<b>Задание 1.</b> Изучение технических методов получения полимеров .....	146
<b>Задание 2.</b> Распознавание пластмасс органолептическим методом и пробой на горение .....	146
<b>Задание 3.</b> Изучение технической терминологии в области пластмасс, полимеров и синтетических смол .....	149

<b>Задание 4.</b> Изучение технологии переработки пластмасс в изделия . . . . .	150
<b>Задание 5.</b> Контрольное. . . . .	153
<b>Управляемая самостоятельная работа студентов.</b> . . . . .	160
<b>Работа 9. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ СТЕКЛА</b> . . . . .	161
Материальное обеспечение . . . . .	161
Основные сведения. . . . .	162
<b>Задание 1.</b> Технология производства стекол. . . . .	168
<b>Задание 2.</b> Изучение и распознавание основных видов строительных стекол. . . . .	168
<b>Задание 3.</b> Изучение цвета стекол . . . . .	168
<b>Задание 4.</b> Изучение основных способов производства стеклоизделий . . . . .	169
<b>Задание 5.</b> Изучение способов украшений стеклянных изделий. . . . .	169
<b>Задание 6.</b> Контрольное. . . . .	169
<b>Управляемая самостоятельная работа студентов.</b> . . . . .	175
<b>Работа 10. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ СТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА НА ОСНОВЕ КЕРАМИКИ</b> . . . . .	175
Материальное обеспечение . . . . .	176
Основные сведения. . . . .	176
<b>Задание 1.</b> Изучение сырья, применяемого для производства строительной керамики. . . . .	179
<b>Задание 2.</b> Изучение технологии производства строительных материалов на основе керамики . . . . .	179
<b>Задание 3.</b> Распознавание основных типов керамики. . . . .	180
<b>Задание 4.</b> Изучение технологии получения и распознавания основных видов декорирования керамической продукции . . . . .	180
<b>Задание 5.</b> Контрольное. . . . .	181
<b>Управляемая самостоятельная работа студентов.</b> . . . . .	188
<b>Работа 11. ОСНОВЫ ТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ. ЭКСКУРСИЯ В ОРГАНИЗАЦИЮ.</b> . . . . .	189
Материальное обеспечение . . . . .	189
Основные сведения. . . . .	190
<b>Задание 1.</b> Изучение технологической структуры общественного производства Республики Беларусь. . . . .	194
<b>Задание 2.</b> Анализ развития пищевой промышленности в Республике Беларусь. . . . .	194

<b>Задание 3.</b> Анализ развития производства в системе потребительской кооперации Республики Беларусь. ....	196
<b>Задание 4.</b> Решение ситуационных задач. ....	196
<b>Задание 5.</b> Изучение технологических основ пищевой организации. ....	198
<b>Задание 6.</b> Контрольное. ....	199
<b>Управляемая самостоятельная работа студентов.</b> ....	203
<b>Работа 12. ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ АВТОМАТИЗАЦИИ И ИНФОРМАТИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА. ЭКСКУРСИЯ В ОРГАНИЗАЦИЮ.</b> ....	
Материальное обеспечение. ....	205
Основные сведения. ....	205
<b>Задание 1.</b> Изучение прогрессивных технологий производства (на примере организаций – резидентов свободной экономической зоны «Гомель – Ратон»). ....	206
<b>Задание 2.</b> Контрольное. ....	206
<b>Управляемая самостоятельная работа студентов.</b> ....	209
<b>Работа 13. ПРОГРЕССИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА И ОБРАБОТКИ НОВЫХ МАТЕРИАЛОВ И ИЗДЕЛИЙ</b> ....	
Материальное обеспечение. ....	210
Основные сведения. ....	210
<b>Задание 1.</b> Применение ультразвука для интенсификации процессов тонкого измельчения (диспергирования). ....	212
<b>Задание 2.</b> Контрольное. ....	213
<b>Управляемая самостоятельная работа студентов.</b> ....	215
<i>Приложение 1.</i> Описание процесса получения натурального шелка. ....	217
<i>Приложение 2.</i> Перечень стандартов ЕСТД (обозначение/ наименование). ....	221
<i>Приложение 3.</i> Стандарты ЕСКД. ....	224
<i>Приложение 4.</i> Особенности производственных технологий пищевых производств. ....	225
<i>Приложение 5.</i> Единая система конструкторской документации. Стадии разработки. ....	233
<i>Приложение 6.</i> Понятие производственной технологии. ....	236
<i>Приложение 7.</i> Технология, продукция и структура строительного производства. ....	239
<b>Литература</b> .....	252

Учебное издание

**Целикова** Лариса Владимировна  
**Сыцко** Валентина Ефимовна  
**Михалко** Мария Николаевна  
**Колесникова** Валентина Федоровна

## **ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

Учебное пособие

Редактор *П.И. Новодворский*. Художественный редактор *В.А. Ярошевич*.  
Технический редактор *Н.А. Лебедевич*. Корректор *О.В. Ракицкая*.  
Компьютерная верстка *Д.И. Дыбовского*.

Подписано в печать 29.10.2012. Формат 84×108/32. Бумага офсетная.  
Гарнитура «Times New Roman». Офсетная печать. Усл. печ. л. 13,44.  
Уч.-изд. л. 14,5. Тираж 600 экз. Заказ 2488.

Республиканское унитарное предприятие «Издательство “Вышэйшая школа”». ЛИ № 02330/0494062 от 03.02.2009. Пр. Победителей, 11, 220048,  
Минск.e-mail: [info@vshph.com](mailto:info@vshph.com) <http://vshph.com>

Филиал № 1 открытого акционерного общества «Красная звезда».  
ЛП № 02330/0494160 от 03.04.2009. Ул. Советская, 80, 225409, Барановичи.