



Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования
«Гомельский государственный технический
университет имени П. О. Сухого»

Кафедра «Технология машиностроения»

И. В. Царенко, С. И. Красюк

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

ПРАКТИКУМ

**по одноименному курсу для студентов
экономических специальностей
дневной и заочной форм обучения**

Электронный аналог печатного издания

Гомель 2016

УДК 658.512(075.8)
ББК 30.6я73
Ц18

*Рекомендовано к изданию научно-методическим советом
машиностроительного факультета ГГТУ им. П. О. Сухого
(протокол № 7 от 09.03.2015 г.)*

Рецензент: доц. каф. «Металлургия и литейное производство»
ГГТУ им. П. О. Сухого канд. с.-х. наук *И. В. Астапенко*

Царенко, И. В.

Ц18 Производственные технологии : практикум по одному курсу для студентов экон. специальностей днев. и заоч. форм обучения / И. В. Царенко, С. И. Красюк. – Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2016. – 33 с. – Систем. требования: PC не ниже Intel Celeron 300 МГц ; 32 Mb RAM ; свободное место на HDD 16 Mb ; Windows 98 и выше ; Adobe Acrobat Reader. – Режим доступа: <https://elib.gstu.by>. – Загл. с титул. экрана.

ISBN 978-985-535-300-4.

Включает девять практических работ. Изложены порядок выполнения работ, требования к оформлению отчетов, приведены контрольные вопросы.

Для студентов экономических специальностей дневной и заочной форм обучения.

УДК 658.512(075.8)
ББК 30.6я73

ISBN 978-985-535-300-4

© Царенко И. В., Красюк С. И., 2016
© Учреждение образования «Гомельский
государственный технический университет
имени П. О. Сухого», 2016

ВВЕДЕНИЕ

Большинство практических занятий проводится в форме семинаров, на которых студенты выступают с докладами и презентациями по заранее подготовленной теме, предложенной преподавателем и соответствующей теме семинара. Темы семинаров обозначены в содержании данного практикума как темы практических работ.

Для участия в практической работе студент должен:

1. Получить тему для написания практической работы в форме реферата. Тема выдается преподавателем индивидуально для каждого студента из списка тем, приведенного в каждой практической работе (возможно также назначение темы, не обозначенной в списке).

2. Оформить практическую работу согласно требованиям. Все требования и пояснения к написанию каждого раздела практической работы далее подробно изложены. *Для защиты принимаются только работы, содержание которых соответствует требованиям.*

3. Подготовить доклад по теме практической работы. Доклад в форме презентации с использованием электронных средств приветствуется, но не является обязательным, поскольку освоение презентационных компьютерных программ (Power Point и др.) в школьном курсе не является обязательным.

4. Защитить работу. Защита проходит в устной форме: либо в форме доклада или презентации, либо в форме ответов на вопросы преподавателя.

Часть технологических процессов, изучаемых на практических работах, иллюстрируется видеоматериалами. В них наглядно отражены технологии получения керамики (на примере производства изделий Добрушским фарфоровым заводом); стекла (на примере производства изделий Гомельским стекольным заводом); металла (на примере производства изделий Жлобинским металлургическим комбинатом) и других изделий.

Практическая работа № 1

ТЕХНОЛОГИЯ ПЕРЕРАБОТКИ ДРЕВЕСИНЫ

Цель работы: изучить основные технологии, применяемые при переработке древесины, и изделия, получаемые из древесины.

Содержание практической работы

1. Технологическая цепь получения изделия.
2. Сырье для производства изделия.
3. Описание технологии, включая технологические этапы и оборудование.
4. Изделие и его применение.
5. Литература.

Первый раздел «Технологическая цепь получения изделия» оформляется в виде таблицы, описывающей последовательную трансформацию сырья (С) в готовый продукт (Пр), с указанием всех промежуточных технологий (Т) и продуктов. В названии раздела вместо слова «...изделия» каждый студент вставляет название изделия, соответствующее его теме. Например, «Технологическая цепь получения бумаги», или «Технологическая цепь получения канифоли».

Все продукты, получаемые из древесины (в том числе из живых деревьев) по технологии первичной переработки можно разделить на следующие группы:

1. *Продукты, получаемые из целлюлозы.* Это бумага и картон, штапель, ацетатный шелк, вязкие ткани, кордонное волокно для изготовления автомобильных и авиационных шин, целлофан, целлюлоид, кино- и фотопленка, нитролак и нитроклей. Первичная переработка осуществляется на целлюлозных предприятиях. Макет технологической цепи для этих продуктов представлен в табл. 1.1.

Таблица 1.1

С	Т	Пр	Т	Пр
Древесина		Целлюлоза		Нитроклей

2. *Продукты, получаемые из гидролизата.* Это ксилит и сорбит, кормовые дрожжи, этиловый спирт. Переработка осуществляется на гидролизных заводах. Макет технологической цепи для этих продуктов представлен в табл. 1.2.

Таблица 1.2

С	Т	Пр	Т	Пр
Древесина	Гидролиз	Гидролизат		Ксилит

3. *Продукты пиролиза.* Это древесный уголь, ацетон, метиловый спирт, уксусная кислота, антисептики, фенолы. Переработка осуществляется лесохимической промышленностью. Макет технологической цепи для этих продуктов представлен в табл. 1.3.

Таблица 1.3

С	Т	Пр	Т	Пр
Древесина	Пиролиз	Древесный уголь	–	–
		Жижка		Уксусная кислота

4. *Продукты переработки живицы.* Это скипидар, синтетическая камфара, канифоль. Макет технологической цепи для этих продуктов представлен в табл. 1.4.

Таблица 1.4

С	Т	Пр	Т	Пр
Древесина	Сбор живицы (подсечка)	Живица		Скипидар

5) *Продукты переработки хвои и коры деревьев.* Это эфирные масла (из хвои), хвойная мука (кормовая добавка), витамин С (из хвои), экстрактивные вещества (таннины, смолы, камеди, пектины, жиры), дубильные вещества (из коры). Макет технологической цепи для этих продуктов представлен в табл. 1.5.

Таблица 1.5

С	Т	Пр	Т	Пр
Древесина (хвойная)	Сбор хвои	Хвоя		Эфирные масла
	Сбор коры	Кора		Дубильные вещества

6. *Продукты механической переработки древесины.* Это мебель, музыкальные инструменты, строительные материалы и т. д.

Второй раздел «Сырье для производства изделия» включает подробное описание сырья, применяемого для производства данного изделия: виды древесины, ее свойства и состав. Например, если тема работы – «Технология переработки древесины для получения бумаги и картона», нужно обязательно указать, какие именно породы используются для производства бумаги и картона. В работе по теме «Технология переработки коры деревьев для производства музыкальных инструментов» необходимо обязательно указать, какие инструменты из каких деревьев изготавливаются (информацию следует представить в виде таблицы). Аналогично, по теме «Технология переработки древесины для производства мебели» требуется указать основные «мебельные» породы и сравнить их по свойствам. Также и в работе по теме «Технология применения древесины в кораблестроении» необходимо указать основные породы древесины, используемые в судостроении и дать им сравнительную характеристику.

Третий раздел «Описание технологии, включая технологические этапы и оборудование» включает подробное описание технологического процесса изготовления изделия по этапам. Обязательно строгое соответствие технологической цепи, изложенной в первом разделе. Например, если тема студента – «Технология производства нитроклея», то данная технология должна состоять из двух основных этапов: этап 1 – производство целлюлозы; этап 2 – производство нитроклея из целлюлозы. Соответственно, к каждому из этапов необходимо указать оборудование, условия проведения процесса.

Четвертый раздел «Изделие и его применение». В названии раздела вместо слова «Изделие...» каждый студент вставляет название изделия, соответствующее его теме. Например, «Бумага и ее применение». Раздел включает подробное описание изделия: определение, классификация, история появления, применение, достоинства и недостатки (если сравнивать с функциональными аналогами).

Пятый раздел «Литература». Раздел включает полный перечень используемой при написании работы литературы. Если источник информации – Интернет, то указывается полное название файла.

Темы для практической работы

1. Технология переработки древесины для получения бумаги и картона.
2. Технология переработки древесины для получения штапеля.

3. Технология переработки древесины для получения ацетатного шелка.
4. Технология переработки древесины для получения вискозной ткани.
5. Технология переработки древесины для получения кордонного волокна для изготовления автомобильных и авиационных шин.
6. Технология переработки древесины для получения целлофана.
7. Технология переработки древесины для получения целлулоида.
8. Технология переработки древесины для получения кино- и фотопленки.
9. Технология переработки древесины для получения нитролака.
10. Технология переработки древесины для получения нитроклея.
11. Технология переработки древесины для получения ксилита и сорбита.
12. Технология переработки древесины для получения кормовых дрожжей.
13. Технология переработки древесины для получения этилового спирта.
14. Технология переработки древесины для производства уксусной кислоты (по технологии пиролиза).
15. Технология переработки древесины для производства антисептиков (по технологии пиролиза).
16. Технология переработки древесины для производства фенолов (по технологии пиролиза).
17. Технология переработки древесины для производства древесного угля (по технологии пиролиза).
18. Технология переработки древесины для производства метилового спирта (по технологии пиролиза).
19. Технология переработки древесины для производства ацетона (по технологии пиролиза).
20. Технология переработки древесины для производства скипидара.
21. Технология переработки древесины для производства синтетической камфары.
22. Технология переработки древесины для производства канифоли.
23. Технология переработки хвой деревьев для производства эфирных масел из хвой деревьев.

24. Технология переработки хвои деревьев для производства хвойной муки (кормовая добавка).
25. Технология переработки хвои деревьев для производства витамина С.
26. Технология переработки коры деревьев для производства дубильных веществ (танниды).
27. Технология переработки коры деревьев для производства лекарственных препаратов.
28. Технология переработки коры деревьев для производства музыкальных инструментов.
29. Технология переработки древесины для производства мебели.
30. Технология применения древесины в кораблестроении.
31. Технология переработки древесины для производства фанеры.
32. Технология переработки древесины для производства пилопродукции.
33. Технология переработки древесины для производства древесно-слоистых пластиков.
34. Технология переработки древесины для производства ДСП.
35. Технология переработки древесины для производства ДВП.
36. Технология переработки древесины для производства арболита.
37. Технология переработки древесины для производства фибролита.
38. Технология получения экстрактивных веществ из древесины и их применение (танниды, смолы камеди, пектины и жиры).
39. Технология переработки экзотических пород деревьев (красное дерево, черное дерево, полисандр, бальза, бакаут и др.).

Практическая работа № 2

ТЕХНОЛОГИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА

Цель работы: изучить основные технологии микробиологического производства и продукты, получаемые с помощью биотехнологий.

Содержание практической работы

1. Продукт микробиологического производства и его применение.
2. Технология производства продукта по этапам.
3. Технологическая цепь получения продукта.
4. Микроорганизмы, участвующие в технологии.
5. Литература.

Первый раздел «Продукт микробиологического производства и его применение». В названии раздела вместо сочетания слов «*Продукт микробиологического производства...*» каждый студент вставляет название продукта, соответствующее его теме. Например, если тема студента «Технология производства сыра», то название первого раздела будет «Сыр и его применение». В разделе дается подробное описание продукта: определение, состав продукта, виды продукта (классификация), история появления, применение, достоинства/недостатки, полезность/вредность (если это пищевой продукт). Состав продукта следует представлять в табличной форме, например, в виде табл. 2.1.

Таблица 2.1

Состав продукта микробиологического производства

Состав	Название	Содержание, %
Белки	Белков, всего	30
	Казеин	10
	Сывороточные белки:	
	– α -лактоглобулин	5
	– другие белки	15
Углеводы	Сахароза	9
Жиры	–	–
Соли	NaCl	0,9
Витамины	B12	0,01
Другие компоненты	Вода	60

Второй раздел «Технология производства продукта по этапам». В названии раздела вместо слова «...продукта...» каждый студент вставляет название продукта, соответствующее его теме. Например, если тема студента «Технология производства сыра», то название второго раздела будет «Технология производства сыра по этапам». Раздел включает подробное, поэтапное описание технологии изготовления продукта. Например, производство сыра включает следующие этапы:

1 этап. *Сквашивание*. Технология предполагает внесение молочнокислых бактерий (перечислить, каких именно), под действием которых в среде (молоко) начинают происходить определенные биологические процессы. Например, под действием стрептококка молочнокислого молочный сахар молока превращается в молочную кислоту. Описание процессов следует приводить с обозначением формул.

2 этап. *Свертывание* – получение плотного сгустка. Существуют две технологии свертывания:

2.1. Свертывание при помощи сычужного фермента (описать биосхему процесса).

2.2. Свертывание молочной кислотой (описать биосхему процесса).

3 этап. *Механическая обработка* включает операции:

3.1. Резка сгустка ножами.

3.2. Перемешивание на мешалках (получение сырного зерна).

3.3. Прессование сырного зерна в тесто (пласт).

3.4. Разрезание сырного теста и укладка в форму.

3.5. Формообразование прессованием.

4 этап. *Просолка* (происходит в ваннах).

5 этап. *Созревание* (расщепление белков и их переход в легко усваиваемые человеком соединения). Следует показать биосхему процесса (какой белок в какое соединение превращается).

Третий раздел «Технологическая цепь получения продукта» оформляется в виде таблицы, описывающей последовательную трансформацию сырья (С) в готовый продукт (Пр), с указанием всех промежуточных технологий (Т) и продуктов. В названии раздела вместо слова «...продукта» каждый студент вставляет название продукта, соответствующее его теме. Макет технологической цепи получения сыра представлен в табл. 2.2.

Таблица 2.2

С	Т	...	Пр
Молоко	Сквашивание	...	Сыр

Четвертый раздел «Микроорганизмы, участвующие в технологии». В этом разделе требуется описать все микроорганизмы, участвующие в технологии производства продукта, их название, к какому классу относятся (бактерии это или дрожжи), на каком из этапов технологии работают. Например, в технологии производства сыра микроорганизмы участвуют на 1, 2 и 5 этапах производства. Стрептококк молочнокислый участвует на первом технологическом этапе в процессе свертывания молока. Молоко сворачивается в сгусток под действием молочной кислоты, которую выделяет молочнокислый стрептококк при поедании молочного сахара (содержащегося в молоке).

Пятый раздел «Литература». Раздел включает полный перечень используемой при написании работы литературы. Если источник информации – Интернет, то указывается полное название файла.

Темы для практической работы

1. Технология производства сыра.
2. Технология производства творога.
3. Технология производства сметаны.
4. Технология производства йогурта.
5. Технология производства простокваши обыкновенной.
6. Технология производства простокваши мечниковской.
7. Технология производства ацидофильной простокваши.
8. Технология производства биолакта.
9. Технология производства бифилайфа.
10. Технология производства ряженки.
11. Технология производства ацидофилина.
12. Технология производства варенца.
13. Технология производства кумыса.
14. Технология производства дрожжевых хлебобулочных изделий.
15. Технология производства бездрожжевых хлебобулочных изделий.
16. Технология производства спирта.
17. Технология производства пива.
18. Технология производства вин.
19. Технология производства кормовых дрожжей.

20. Технология производства пищевого белка.
21. Технология производства глицерина.
22. Технология производства молочных дрожжей.
23. Технология производства хлебопекарных дрожжей.
24. Технология производства пивных дрожжей.
25. Биогeотехнологии (технологии извлечения металлов из руд с помощью микроорганизмов).
26. Биотехнологии очистки воды.
27. Биотехнологические методы подавления вредителей сельскохозяйственных культур.
28. Биотехнологические методы экологизации промышленного производства.
29. Биотехнологические методы переработки мусора (отходов производства).
30. Биотехнологические методы получения возобновляемых источников энергии.
31. Технология производства бифидобактерий и содержащих их продуктов.
32. Технология производства лактобактерий и содержащих их продуктов.
33. Технология производства термофильных бактерий и содержащих их продуктов.
34. Технология производства мезофильных бактерий и содержащих их продуктов.
35. Технология производства уксуснокислых бактерий и содержащих их продуктов.
36. Технология производства ароматообразующих бактерий и содержащих их продуктов.
37. Технология производства болгарской палочки и содержащих ее продуктов.
38. Технология производства ацидофильной палочки и содержащих ее продуктов.
39. Технология производства стрептококков молочнокислых и содержащих их продуктов.
40. Технология производства лактобациллина и содержащих их продуктов.
41. Технология производства лекарств с использованием плесеней.
42. Технология производства дрожжей и содержащих их продуктов.

43. Биотехнология разложения целлюлозы и других органических веществ микроорганизмами и ее использование.

44. Биотехнология образования гумуса.

45. Производство продуктов с использованием технологии молочнокислого брожения.

46. Производство продуктов с использованием технологии спиртового брожения.

47. Производство продуктов с использованием технологии смешанного (молочнокислого и спиртового) брожения.

48. Производство продуктов с использованием технологии сквашивания.

49. Производство продуктов с использованием технологии ферментации (образование ферментов микроорганизмами, которые далее работают самостоятельно, например, расщепляют белки на легкоусвояемые продукты).

50. Производство продуктов с использованием технологии синтеза микроорганизмами витаминов (B_1 , B_2 , ...).

51. Производство продуктов с использованием технологии синтеза микроорганизмами антибиотиков (низин, стрептомицин и др.).

52. Производство продуктов с использованием технологии маслянокислого брожения.

53. Производство продуктов с использованием технологии ацетобутилового брожения.

54. Производство продуктов с использованием технологии пропионовокислого брожения.

55. Производство продуктов с использованием технологии гомоферментативного брожения.

56. Производство продуктов с использованием технологии гетероферментативного брожения.

57. Вклад Н. И. Мечникова в развитие биотехнологий.

Практическая работа № 3

НОВЕЙШИЕ ТЕХНОЛОГИИ

Цель работы: изучить основные новейшие технологии.

Содержание практической работы

1. История разработки технологии/материала.
2. Описание технологии/материала.
3. Область применения и перспективы применения.
4. Литература.

Первый раздел «История разработки технологии/материала» должен содержать подробную информацию о традиционной технологии, на смену которой была предложена новая, условиях появления новой технологии и об ее авторах. Особый акцент следует сделать на достоинства новой технологии по сравнению с теми технологиями, на смену которым она пришла. Требуется также указать ее основные недостатки, или возможные негативные проявления ее применения (если такие обнаружены).

Второй раздел «Описание технологии/материала» включает краткую информацию о технических аспектах технологии, основополагающих принципах. Обязательно определение и описание физики основополагающего процесса. Например, в работе на тему «Плазменные технологии» этот раздел следует начать с определения термина «плазма», а в работе на тему «Лазерные технологии» обязательно раскрытие термина «лазер». Необходимо применение поясняющих рисунков, схем, иллюстраций оборудования. Язык изложения основ новейшей технологии должен быть популярным, т. е. содержать только технические термины, изучаемые в программе средней школы. Если используется специальный термин, то необходимо дать ему определение.

Третий раздел «Область применения и перспективы применения» содержит обобщающую информацию о сегодняшнем применении данной технологии и перспективах ее дальнейшего использования.

Четвертый раздел «Литература». Раздел включает полный перечень используемой при написании работы литературы. Если источник информации – Интернет, то указывается полное название файла.

Темы для практической работы

1. Нанотехнологии.
2. Компьютерные технологии.

3. Генная инженерия.
4. Плазменные технологии.
5. Ультразвуковые технологии.
6. Лазерные технологии.
7. Ионно-лучевые технологии.
8. Авторезонансные технологии.
9. Импульсные технологии.
10. Мембранные технологии.
11. Элионная технология.
12. Радиационно-химические технологии.
13. Новые виды топлива для автомобилей.
14. Альтернативные виды топлива.
15. Ресурсосберегающие технологии.
16. Новейшие материалы, используемые в энергетике.
17. Новейшие материалы, используемые в строительстве.
18. Новейшие материалы, используемые в авиастроении.
19. Новейшие материалы, используемые в автомобилестроении.
20. Новейшие материалы, используемые в транспортном машиностроении.
21. Новые материалы для покрытий.
22. Технологии, материалы, приборы, удостоенные Нобелевской премии 2010 г. (область физики, химии и биологии).
23. Технологии, материалы, приборы, удостоенные Нобелевской премии 2009 г. (область физики, химии и биологии).
24. Технологии, материалы, приборы, удостоенные Нобелевской премии 2008 г. (область физики, химии и биологии).
25. Технологии, материалы, приборы, удостоенные Нобелевской премии 2007 г. (область физики, химии и биологии).
26. Технологии, материалы, приборы, удостоенные Нобелевской премии 2006 г. (область физики, химии и биологии).
27. Технологии, материалы, приборы, удостоенные Нобелевской премии 2005 г. (область физики, химии и биологии).
28. Технологии, материалы, приборы, удостоенные Нобелевской премии 2004 г. (область физики, химии и биологии).
29. Технологии, материалы, приборы, удостоенные Нобелевской премии 2003 г. (область физики, химии и биологии).
30. Технологии, материалы, приборы, удостоенные Нобелевской премии 2002 г. (область физики, химии и биологии).

Практическая работа № 4

ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ МЕТАЛЛОВ

Цель работы: изучить основные технологии получения металлов, их свойства и области применения.

Содержание практической работы

1. Общая характеристика металла.
2. Описание технологии получения металла.
3. Область применения металла и сплавов на его основе.
4. Литература.

Первый раздел «Общая характеристика металла». В названии раздела вместо слова «...металла» каждый студент вставляет название металла, соответствующее его теме. Раздел должен содержать информацию об истории открытия данного металла (большинство металлов было открыто только в двадцатом веке, и имена их открывших ученых известны); основные свойства (достоинства и недостатки); к какому виду металлов относится; распространенность в земной коре (желательно содержание в процентах); в образовании скольких минералов участвует и какие его минералы основные.

Второй раздел «Описание технологии получения металла» включает перечисление всех возможных технологий получения рассматриваемого металла и их описание с указанием оборудования и технологических режимов. Обязательно требуется указать, какие горные породы являются сырьем для получения металла.

Третий раздел «Область применения металла и сплавов на его основе» должен содержать перечисление основных сплавов, куда входит данный металл и отражать всю широту применения данного металла и сплавов на его основе.

Четвертый раздел «Литература». Раздел включает полный перечень используемой при написании работы литературы. Если источник информации – Интернет, то указывается полное название файла.

Темы для практической работы

1. Производство и применение натрия.
2. Производство и применение калия.
3. Производство и применение кальция.
4. Производство и применение скандия.

5. Производство и применение ванадия.
6. Производство и применение хрома.
7. Производство и применение марганца.
8. Производство и применение кобальта.
9. Производство и применение лития.
10. Производство и применение бериллия.
11. Производство и применение никеля.
12. Производство и применение меди.
13. Производство и применение цинка.
14. Производство и применение галлия.
15. Производство и применение германия.
16. Производство и применение рубидия.
17. Производство и применение стронция.
18. Производство и применение иттрия.
19. Производство и применение циркония.
20. Производство и применение ниобия.
21. Производство и применение молибдена.
22. Производство и применение технеция.
23. Производство и применение рутения.
24. Производство и применение родия.
25. Производство и применение палладия.
26. Производство и применение серебра.
27. Производство и применение кадмия.
28. Производство и применение индия.
29. Производство и применение олова.
30. Производство и применение сурьмы.
31. Производство и применение цезия.
32. Производство и применение бария.
33. Производство и применение лантана.
34. Производство и применение гафния.
35. Производство и применение тантала.
36. Производство и применение вольфрама.
37. Производство и применение рения.
38. Производство и применение осмия.
39. Производство и применение иридия.
40. Производство и применение платины.
41. Производство и применение ртути.
42. Производство и применение таллия.

Практическая работа № 5 **ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПОКРЫТИЙ**

Цель работы: изучить основные технологии нанесения покрытий.

Содержание практической работы

1. Описание технологии нанесения покрытия.
2. Область применения покрытия.
3. Литература.

Первый раздел «Описание технологии нанесения покрытия». В названии раздела вместо слов «...нанесения покрытия» каждый студент вставляет название технологии нанесения покрытия, соответствующее его теме. Например, если тема практической работы – «Золочение», то название раздела будет «Описание технологии золочения». Раздел включает краткую информацию о технических аспектах технологии: режимы нанесения покрытия (температура, среда, время выдержки в определенных условиях и т. д.). Необходимо применение иллюстраций, поясняющих процесс.

Второй раздел «Область применения покрытия» содержит обобщающую информацию о применении данного вида покрытия: его достоинства и недостатки, для каких материалов используется и т. д.

Третий раздел «Литература». Раздел включает полный перечень используемой при написании работы литературы. Если источник информации – Интернет, то указывается полное название файла.

Темы для практической работы

1. Покрытия, наносимые распылением.
2. Диффузионные покрытия.
3. Алитирование.
4. Хромирование.
5. Цинкование.
6. Берилизация.
7. Борирование.
8. Силицирование.
9. Цементация.
10. Азотирование.
11. Цианирование.
12. Пассивирование.

13. Воронение.
14. Оксидирование.
15. Нанесение гальванических покрытий.
16. Гальванопластика.
17. Гальваностегия.
18. Декоративные гальванические покрытия.
19. Гальванические покрытия для повышения износостойкости.
20. Гальванические покрытия для повышения электропроводности.
21. Гальванические покрытия для защиты от коррозии.
22. Фосфатирование.
23. Золочение.
24. Нанесение покрытий методом плакирования.
25. Эмалирование.
26. Эмалирование посуды.
27. Эмалирование ванн.
28. Технология финифти.
29. Полимерные покрытия.
30. Дорожные покрытия для беговых дорожек на стадионах.
31. Дорожные покрытия для автобанов (скоростных автотрасс).
32. Дорожные авиапокрытия (для взлетных полос).
33. Дорожные покрытия для тротуаров (тротуарная плитка).
34. Покрытия медицинских препаратов (таблеток).
35. Специальные термоизоляционные покрытия.

Практическая работа № 6 **СПОСОБЫ ПРОИЗВОДСТВА ИЗДЕЛИЙ ИЗ МЕТАЛЛОВ**

Цель работы: изучить основные технологии металлообрабатывающего производства: литье, обработка металлов давлением, обработка металлов резанием; получить навыки составления технологических цепей производства металлических изделий.

Теоретическая часть

Технологическая цепь отражает последовательность трансформации сырья в готовый продукт (табл. 6.1).

Таблица 6.1

С	Т	Пр
Сырье	Технология	Продукт

Технология производства металлических изделий в общем случае включает следующие основные типы производства: 1) металлургическое производство; 2) заготовительное производство; 3) обрабатывающее производство; 4) сборочное производство. В зависимости от используемых технологий и вида изделия весь технологический процесс может содержать все перечисленные этапы производства, либо только часть из них. Например, для производства неразборных изделий (ложка, вилка, гайка и т. д.) не требуется сборка; изделия, получаемые методом порошковой металлургии, не требуют проведения дальнейшей обработки.

К основным заготовительным производствам относятся:

- литейное производство (литье);
- обработка металлов давлением (ОМД);
- спекание металлических порошков (порошковая металлургия);
- резка.

К основным обрабатывающим производствам относятся:

- термическая обработка;
- механическая обработка (резанием);
- химическая обработка;
- электрическая обработка;
- плазменная, лазерная и др.

Общая технологическая цепь получения металлических изделий представлена в табл. 6.2.

Таблица 6.2

С	Т	Пр	Т	Пр	Т	Пр	Т	Пр
Руда	Металлургия	Металл	Заготовительное производство	Заготовка	Обрабатывающее производство	Деталь	Сборочное производство	Сборочное изделие

Содержание практической работы

1. Построение технологических цепей индивидуально каждым студентом для металлической детали (или конструкции), выданной преподавателем. Построение цепи следует представить в табличной форме (табл. 6.1 и 6.2). В колонках «Т» приводится: 1) название вида производства, например, металлургическое, заготовительное и т. д.; 2) название технологии, например, ОМД – прокатка (для заготовительного производства); металлотермия (для металлургического производства); 3) название оборудования, например, домна (для металлургического производства); прокатный стан или пресс (для заготовительного производства); токарный станок (для обрабатывающего производства). *Не допускается перечисление нескольких вариантов технологий в одном столбце таблицы.* Ниже приведены неверный (табл. 6.3) и верный (табл. 6.4) варианты оформления одной и той же записи.

Таблица 6.3

Неверный вариант оформления

Пр	Т	Пр
Металл	ОМД: прокатка, прокатный стан, штамповка (вырубка), пресс	Заготовка

Таблица 6.4

Верный вариант оформления

Пр	Т	Пр	Т	Пр
Металл	ОМД: прокатка, прокатный стан	Лист	ОМД: штамповка (вырубка), пресс	Заготовка

Для правильного выбора сырья, для получения изделия вначале необходимо определить вид металла или сплава. Навыки определения металлов и сплавов студентом были получены на лабораторной работе № 4 «Черные и цветные металлы и сплавы».

Для правильного выбора *технологии металлургического* производства необходимо владеть знаниями о металлургических способах производства металлов и сплавах, изучаемых на лекциях (темы 7–9) и на практическом занятии № 4.

Для правильного выбора *технологии заготовительного* производства необходимо владеть знаниями о видах заготовительного производства, изучаемых на лекциях (тема 10). Навыки определения оборудования для различных видов обработки металлов давлением: штамповки, волочения,ковки были получены студентом на лабораторной работе № 5 «Заготовительное металлообрабатывающее производство». Возможно применение нескольких заготовительных технологий. Например, при производстве изделий из листовых материалов (ложка, кастрюля, дверь автомобиля и др.) первой заготовительной технологией будет получение листа (методом прокатки); следующая заготовительная технологии – листовая штамповка. В случае применения листовой штамповки необходимо перечисление всех операций листовой штамповки, требуемых для получения данной заготовки.

Для правильного выбора *технологии обрабатывающего* производства необходимо владеть знаниями о видах обрабатывающего производства, изучаемых на лекциях (тема 11). Навыки определения оборудования для различных видов обработки металлов резанием: токарной, сверлильной, шлифовальной и других были получены студентом на лабораторной работе № 6 «Методы обработки металлов резанием». Возможно применение нескольких обрабатывающих технологий. Например, при производстве ножей могут применяться сверление (для получения отверстия для крепления ручки) и нанесение гальванического покрытия (хромирование).

Сборочное производство (сборка) применяется для получения изделий, состоящих из нескольких деталей (сборочных единиц), например, машина.

2. Проверка правильности составления технологических цепей.

Практическая работа № 7
ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ
ИЗ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКОГО СЫРЬЯ
(СТЕКЛО, КЕРАМИКА)

Цель работы: изучить основные новейшие технологии.

Содержание практической работы

1. Изделие и его применение.
2. Сырье для производства изделия.
3. Описание технологии производства изделия.
4. Литература.

Первый раздел «Изделие и его применение» должен содержать подробную информацию обо всех изделиях, получаемых из данного материала. Например, если тема работы – «Керамика на основе оксидов титана», студент должен указать все изделия, получаемые именно из этой керамики.

Второй раздел «Сырье для производства изделия» описывает все сырьевые компоненты, необходимые для производства данного вида изделия. Следует указывать рецептурное соотношение составляющих.

Третий раздел «Описание технологии производства изделия» содержит информацию об особенностях производства изделия: всю технологию по этапам, обязательно включая режимы производства (температура, время обработки и т. д.), оборудование.

Четвертый раздел «Литература». Раздел включает полный перечень используемой при написании работы литературы. Если источник информации – Интернет, то указывается полное название файла.

Темы для практической работы

1. Керамика на основе оксидов алюминия и кремния.
2. Керамика на основе тугоплавких металлов.
3. Керамика на основе оксидов титана.
4. Керамика на основе оксидов ванадия.
5. Керамика на основе оксида хрома.
6. Керамика на основе оксидов циркония.
7. Керамика на основе оксидов ниобия.
8. Керамика на основе оксидов молибдена.
9. Керамика на основе оксидов гафния.

10. Керамика на основе оксидов тантала.
11. Керамика на основе оксидов вольфрама.
12. Карбидная керамика.
13. Керамика на основе нитрида кремния.
14. Керамика на основе нитрида бора.
15. Керамика на основе нитрида алюминия.
16. Нитридная керамика.
17. Боридная керамика.
18. Силицидная керамика (на основе силицидов переходных металлов).
19. Галогенидная керамика.
20. Керамика в зубопротезировании.
21. Терракота.
22. Майолика.
23. Фаянс глиноземный.
24. Фаянс известковый.
25. Фаянс шамотный.
26. Фаянс полевошпатный.
27. Фарфор глиноземный.
28. Фарфор цирконовый.
29. Фарфор борнокальциевый.
30. Фарфор литьевый.
31. Глазури для керамики.

Практическая работа № 8

ПРОИЗВОДСТВО ИЗДЕЛИЙ ИЗ НЕФТИ

Цель работы: изучить основные технологии переработки нефти и получаемые из нее изделия.

Содержание практической работы

1. Изделие, получаемое из нефти и его применение.
2. Технология производства изделия по этапам.
3. Технологическая цепь получения изделия.
4. Литература.

Первый раздел «Изделие, получаемое из нефти и его применение». В названии раздела вместо сочетания слов «*Изделие, получаемое из нефти...*» каждый студент вставляет название изделия, соответствующее его теме. Например, если тема студента – «Технология получения из нефти автомобильного бензина», то название первого раздела будет «Автомобильный бензин и его применение». В разделе дается подробное описание изделия: определение, состав, виды изделия (классификация), история появления, применение, достоинства/недостатки различных видов изделия.

Второй раздел «Технология производства изделия по этапам». В названии раздела вместо слова «изделия» каждый студент вставляет название изделия, соответствующее его теме. Раздел включает подробное, поэтапное описание технологии изготовления изделия.

Третий раздел «Технологическая цепь получения изделия» оформляется в виде таблицы, описывающей последовательную трансформацию сырья (С) в готовый продукт (Пр), с указанием всех промежуточных технологий (Т) и продуктов. В названии раздела вместо слова «...изделия» каждый студент вставляет название изделия, соответствующее его теме. Макет технологической цепи получения автомобильного бензина представлен в табл. 8.1.

Таблица 8.1

С	Т	...	Пр
Нефть	Перегонка прямая	...	Автомобильный бензин

Четвертый раздел «Литература». Раздел включает полный перечень используемой при написании работы литературы. Если источник информации – Интернет, то указывается полное название файла.

Темы для практической работы

1. Технология получения из нефти автомобильного бензина.
2. Технология получения из нефти авиационного бензина.
3. Технология получения из нефти топлива для реактивных двигателей (керосин).
4. Технология получения из нефти горючего для дизельных двигателей.
5. Технология получения из нефти котельного топлива для морских и речных судов.
6. Технология получения из нефти котельного топлива для железнодорожных локомотивов.
7. Технология получения из нефти изоляционных и пропитывающих восков для получения бумаги, спичек, картона.
8. Технология получения из нефти медицинского парафина.
9. Технология получения из нефти консервирующего парафина.
10. Технология получения из нефти синтетических смазок на основе парафинов.
11. Технология получения из нефти веретенного масла.
12. Технология получения из нефти турбинного масла.
13. Технология получения из нефти компрессорного масла.
14. Технология получения из нефти трансформаторного масла.
15. Технология получения из нефти масел пыленепроницаемых покрытий.
16. Технология получения из нефти бытовых смазочных масел.
17. Технология получения из нефти моторных масел.
18. Технология получения из нефти дизельных масел.
19. Технология получения из нефти авиационных масел.
20. Технология получения из нефти железнодорожных масел.
21. Технология получения из нефти типографической краски.
22. Технология получения из нефти вазелина и изделий на его основе (мази, косметика и т. д.).
23. Технология получения из нефти топливного кокса.
24. Технология получения из нефти металлургического кокса.
25. Технология получения из нефти угольных электродов (из кокса).
26. Технология получения из нефти угольных щеток (из кокса).
27. Технология получения из нефти мазута и его применение.
28. Технология получения из нефти гудрона и его применение.
29. Технология получения из нефти средств для расщепления жиров (на основе гудрона).

30. Технология получения из нефти омыляющих реагентов (на основе гудрона).
31. Технология получения из нефти эмульгаторов и деэмульгаторов (на основе гудрона).
32. Технология получения из нефти изоляционных битумов.
33. Технология получения из нефти покрытий для гидроизоляции кровли (на основе асфальта).
34. Технология получения из нефти асфальтовых дорожных покрытий.
35. Технология получения из нефти моющих средств (на основе жирных кислот и жирных спиртов).
36. Технология получения из нефти масел для обработки дерева, кожи, текстиля (насыщенные эмульгированные масла).
37. Технология получения из нефти красок.
38. Технология получения из нефти растворителей.
39. Технология получения из нефти взрывчатых веществ (на основе бензина).
40. Технология получения из нефти резиновых шин, чернил, краски (на основе газовой сажи).
41. Технология получения из нефти этилового спирта.
42. Технология получения из нефти мыла.
43. Технология получения из нефти олифы.
44. Технология получения из нефти резины.
45. Технология получения из нефти высших спиртов и жирных кислот.
46. Технология получения из нефти нашатырного спирта.
47. Технология получения из нефти хлороформа.
48. Технология получения из нефти формалина.
49. Технология получения из нефти аспирина.
50. Технология получения из нефти уротропина.
51. Технология получения из нефти душистых веществ.
52. Технология получения из нефти медицинских препаратов.
53. Технология получения из нефти белково-витаминных концентратов.
54. Технология получения из нефти пищевых кислот.
55. Технология получения из нефти стимуляторов роста для сельского хозяйства.
56. Технология получения из нефти ядохимикатов.
57. Технология получения из нефти азотных удобрений.

58. Технология получения из нефти мочевины.
59. Технология получения из нефти формальдегида.
60. Технология получения из нефти аммиака.
61. Технология получения из нефти церезина.
62. Технология получения из нефти ацетилена.
63. Технология получения из нефти этилена.
64. Технология получения из нефти нефтяных кислот.
65. Технология получения из нефти ароматических веществ.
66. Технология получения из нефти битумов.

Практическая работа № 9
ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА
СИНТЕТИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

Цель работы: изучить основные новейшие технологии.

Содержание практической работы

1. Материал для производства изделия.
2. Описание изделия.
3. Описание технологии получения изделия.
4. Литература.

Первый раздел «Материал для производства изделия» должен содержать подробную информацию о виде материала, из которого выполнено изделие, его основных свойствах. В названии раздела вместо слова «...изделия» каждый студент вставляет название изделия, соответствующее его теме. Например, если тема студента – «Производство пластиковых бутылок», то название первого раздела будет «Материал для производства пластиковых бутылок». Если данное изделие может быть выполнено из различных полимеров, то в этом разделе указываются все применяемые материалы, дается их сравнительная характеристика, отмечаются достоинства и недостатки каждого из материалов. Например, полимерные пакеты (для упаковки продуктов и изделий) чаще всего производят из полиэтилена, но это не единственный вид полимера, применяемого для производства пакетов. Требуется описать все возможные варианты материалов и указать область применения каждого из них (т. е. в каких случаях используется полиэтиленовый пакет, а в каких – целлофановый).

Второй раздел «Описание изделия». В названии раздела вместо слова «...изделия» студент вставляет название изделия, соответствующее его теме. Например, «Описание искусственного меха». В разделе указывается, какие виды изделия выпускаются (классификация изделий); требования, предъявляемые к изделию. Если в теме не указывается вид изделия, например, тема «Производство изделий из поливинилхлорида (ПВХ)», то в этом разделе перечисляются все изделия, которые можно получить из данного полимера.

Третий раздел «Описание технологии получения изделия» включает описание двух технологий: 1) технологию получения полимерного материала; 2) технологию получения изделия из полимерного

материала. Необходимо применение иллюстративного материала (схемы, рисунки), поясняющие его технологический процесс.

Четвертый раздел «Литература». Раздел включает полный перечень используемой при написании работы литературы. Если источник информации – Интернет, то указывается полное название файла.

Темы для практической работы

1. Производство пластиковых бутылок.
2. Производство пластиковых контейнеров.
3. Производство коробки для упаковки яиц.
4. Производство коробки для упаковки тортов.
5. Производство пластиковой чашки.
6. Производство пластикового подноса.
7. Производство одноразовой посуды.
8. Производство одноразовой тарелки.
9. Производство одноразовой вилки и ложки.
10. Производство одноразовых стаканов.
11. Производство жалюзи.
12. Производство пластиковой легкой мебели (стулья, сидения и т. д.).
13. Производство мягких синтетических материалов для мебели (паралон и др.).
14. Производство пластиковых деталей в стиральных и сушильных машинах.
15. Производство пластиковых деталей в телевизорах.
16. Производство пластиковых деталей в телефонах.
17. Производство изоляции для проводов.
18. Производство синтетических материалов для сумок.
19. Производство синтетических материалов для одежды.
20. Производство синтетических материалов для садового оборудования (лопаты, грабли и т. д.).
21. Производство синтетических материалов для автомобиля.
22. Производство синтетических полимеров для украшений.
23. Производство краски.
24. Производство искусственного меха.
25. Производство искусственного шелка.
26. Производство искусственной кожи.
27. Производство пластмассовых труб для сантехнических изделий.
28. Производство плитусов.

29. Производство пластиковой рамы для окон.
30. Производство синтетических материалов для валов.
31. Производство синтетических материалов для облицовки стен.
32. Производство изделий из полиметилметакрилата (ПММА).
33. Производство изделий из акрилонитрила (ПАН).
34. Производство изделий из мочевиноформальдегидной смолы.
35. Производство изделий из меламиноформальдегидной смолы.
36. Производство изделий из этилцеллюлозы.
37. Производство изделий из ацетата целлюлозы.
38. Производство изделий из нитрата целлюлозы.
39. Производство изделий из эпоксидных пластиков.
40. Производство изделий из политетрофторэтилена (ПТФЭ).
41. Производство изделий из поливинилиденфторида.
42. Производство изделий из фенолоформальдегидных смол.
43. Производство изделий из фенолофурфуроловых смол.
44. Производство изделий из поликапролактама (ПА6).
45. Производство изделий из полигексаметиленадипамида.
46. Производство изделий из ненасыщенных полиэфирных смол.
47. Производство изделий из полиэтилентерефталатов (ПЭТФ).
48. Производство изделий из полиэтиленадипатов.
49. Производство изделий из полиэтиленов (ПЭ).
50. Производство изделий из полипропиленов (ПП).
51. Производство изделий из полистиролов (ПС).
52. Производство изделий из сополимеров стирола с акрилонитролом.
53. Производство изделий из сополимеров акрилонитрила со стиролом и бутадиеном (АБС).
54. Производство изделий из поливинилхлорида (ПВХ).
55. Производство изделий из поливинилбутираля.
56. Производство изделий из сополимеров винилхлорида с винилацетатом.
57. Производство изделий из капрона.
58. Производство изделий из лавсана.
59. Производство изделий из акриловых пластиков.
60. Производство изделий из аминопластиков.
61. Производство изделий из фторопластов.
62. Производство изделий из фенопластов.
63. Производство изделий из полиамидных пластиков (найлоны).
64. Производство изделий из полиэфиров.

65. Производство изделий из виниловых пластиков.
66. Производство изделий из полибутадиенов.
67. Производство изделий из сополимеров стирола с бутадиеном.
68. Производство изделий из полиизопренов.
69. Производство изделий из неопрена.
70. Производство изделий из сополимеров этилена с пропиленом.
71. Производство изделий из сополимеров изопрена с изобутиленом (бутиловый каучук).
72. Производство изделий из полифторуглеродов.
73. Производство изделий из полиуретанов.
74. Производство изделий из силиконовых каучуков.

Содержание

Введение	3
<i>Практическая работа № 1. Технология переработки древесины</i>	4
<i>Практическая работа № 2. Технологии микробиологического производства</i>	9
<i>Практическая работа № 3. Новейшие технологии</i>	14
<i>Практическая работа № 4. Производство и применение металлов</i>	16
<i>Практическая работа № 5. Технология получения покрытий</i>	18
<i>Практическая работа № 6. Способы производства изделий из металлов</i>	20
<i>Практическая работа № 7. Производство изделий из неметаллического сырья (стекло, керамика)</i>	23
<i>Практическая работа № 8. Производство изделий из нефти</i>	25
<i>Практическая работа № 9. Технология производства синтетических материалов</i>	29

Учебное электронное издание комбинированного распространения

Учебное издание

Царенко Ирина Владимировна
Красюк Станислав Иосифович

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Практикум
по одноименному курсу для студентов
экономических специальностей
дневной и заочной форм обучения

Электронный аналог печатного издания

Редактор *Т. Н. Мисюрова*
Компьютерная верстка *Н. Б. Козловская*

Подписано в печать 22.03.16.

Формат 60x84/16. Бумага офсетная. Гарнитура «Таймс».

Ризография. Усл. печ. л. 2,09. Уч.-изд. л. 2,20.

Изд. № 15.

<http://www.gstu.by>

Издатель и полиграфическое исполнение
Гомельский государственный
технический университет имени П. О. Сухого.
Свидетельство о гос. регистрации в качестве издателя
печатных изданий за № 1/273 от 04.04.2014 г.
246746, г. Гомель, пр. Октября, 48