

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Зам. председателя редакционно-
издательского Совета УО «ВГТУ»

_____ Пятов В.В.
“ ___ ” _____ 2007 г.

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор УО «ВГТУ»

_____ Малашенков С.И.
“ ___ ” _____ 2007 г.

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ
методические указания и контрольные задания для студентов специальностей
1 – 25 01 04 «Финансы и кредит» заочной формы обучения

Витебск
2007

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

методические указания и контрольные задания
для студентов специальности 1 – 25 01 04 «Финансы и кредит»
заочной формы обучения

Витебск
2007

УДК [677.022]

ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: методические указания и контрольные задания для студентов специальности 1 - 25 01 04 «Финансы и кредит» заочной формы обучения.

Министерство образования Республики Беларусь, Витебск, УО «ВГТУ», 2007 г.

Составитель: к.т.н., доц. Москалев Г.И.

Методические указания и контрольные задания предназначены для студентов экономических специальностей, изучающих дисциплину «Производственные технологии».

В методических указаниях подробно изложены вопросы выполнения контрольных работ и подготовки студентов к зачету по дисциплине «Производственные технологии».

Одобрено кафедрой «Машины и аппараты легкой промышленности» УО «ВГТУ», протокол № 17 от 6 июня 2007 г.

Рецензент: доцент Ковалев В.Н.

Редактор: доцент Дрюков В.В.

Рекомендовано к опубликованию редакционно-издательским советом УО «ВГТУ», протокол № от 2007 г.

Ответственный за выпуск: Данилова И.А.

Учреждение образования

«Витебский государственный технологический университет»

Подписано к печати _____ Формат _____ Уч.- изд. лист _____
Печать ризографическая. Тираж _____ Заказ № _____ Цена _____ руб.

Отпечатано на ризографе Учреждения образования «Витебский государственный технологический университет». Лицензия 02330/0133005 от 01.04.2004г.

210035, Витебск, Московский пр., 72

ВВЕДЕНИЕ

Курс «Производственные технологии» предназначен для технологической подготовки экономистов широкого профиля. При изучении дисциплины студенты осваивают основные направления развития и совершенствования технологий и их систем, знакомятся с технологическими основами производственных процессов, рассматривают основы развития научно-технического прогресса, пути его реализации. Основной задачей при изучении дисциплины является изучение наиболее экономичных способов производства разнообразных видов продукции, выпускаемых промышленностью.

В результате изучения дисциплины "Производственные технологии" студент должен:

- иметь представление о месте технологии в современном обществе, о технологии как базовом звене современного производства, об общих закономерностях формирования, функционирования и развития технологических процессов и их систем;
- знать и уметь использовать категории курса, техническую терминологию и понятия, теорию технологического развития производства в своей практической деятельности;
- владеть технологическими основами производства важнейших видов продукции, методологией анализа функционирования, оптимизации и развития технологических процессов и их систем;
- иметь навыки параметрического описания и оценки технологических процессов и их систем, проведения простейших технико-экономических расчетов.

Методология курса строится таким образом, чтобы студенты могли научиться связывать категории дисциплины с категориями экономической теории, дисциплин экономического цикла. Тесная связь курса с другими дисциплинами должна способствовать формированию единого научного мировоззрения.

1. ЦЕЛЬ ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является формирование у студентов технологического мышления, подразумевающего объективность, конкретность и системность при рассмотрении и исследовании производственных систем.

2. ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи, поставленные в специальном курсе "Производственные технологии» направлены на подготовку высококвалифицированных молодых специалистов по экономическим специальностям. Усвоение знаний по дисциплине «Производственные технологии» позволит свободно ориентироваться в общих технических и технологических вопросах современного производства, знать основные тенденции развития технологических процессов, освоить методику анализа и прогнозирования развития производственных технологий в базовых отраслях народного хозяйства.

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции

№№ лк.	Темы и план лекций	К-во часов	Цели и задачи темы	Форма контроля
1	<p>1. Технологический и производственный процесс, основные направления развития</p> <p>2. Топливно-энергетический комплекс, водные ресурсы промышленности</p>	2	<p>1. Основные параметры и характеристики технологического процесса. Отрасли промышленности и их классификация. Понятие о производственном и технологическом процессах</p> <p>Экономическая оценка технологического процесса</p> <p>Типы производств и их основные технологические признаки.</p> <p>Классификация сырья</p> <p>Качество сырья и современные технологические процессы.</p> <p>Рациональное и комплексное использование сырья. Влияние качества сырья и материалов на качество продукции.</p> <p>2. Виды и основные характеристики топлива.</p> <p>Основные виды и источники энергии.</p> <p>Электроэнергетика и охрана окружающей среды.</p> <p>Основные источники и характеристики воды.</p> <p>Классификация вод.</p> <p>Очистка и обезвреживание воды.</p>	зачет
2	<p>1. Основы технологии машиностроительного производства.</p> <p>2. Основы технологии обработки металлов резанием, обработки металлов давлением.</p> <p>3. Литейное производство.</p>	2	<p>1. Свойства металлов и сплавов.</p> <p>Производство чугуна.</p> <p>Производство стали.</p> <p>Производство цветных металлов алюминия и меди.</p> <p>2. Общие вопросы теории резания.</p> <p>Способы обработки металлов резанием и элементы режима резания.</p> <p>Режущий инструмент.</p> <p>Основные виды проката.</p> <p>Волочение и прессование.</p> <p>Штамповка.</p> <p>3. Сущность литейного производства</p>	зачет

			и его развитие. Литье в разовые песчано-глинистые формы. Специальные способы литья.	
3	1. Основы технологии химических производств. 2. Прогрессивные технологии производства новых конструкционных материалов.	2	1. Общая характеристика химического производства. Производство минеральных удобрений. Производство полимерных материалов и пластмасс. 2. Общие сведения о порошковой металлургии. Технологический процесс производства порошковых изделий и области их применения. Технология производства металлических порошков. Формование заготовок из порошковых материалов. Спекание и окончательная обработка порошковых изделий.	зачет
4	1. Основы технологии текстильного производства. 2. Основы технологии нематериального производства.	2	1. Место текстильной промышленности в народном хозяйстве страны. Понятие о текстильных волокнах. Классификация волокон. Структура волокон. Основные технологические свойства волокон. Понятие о прядении. Кардная система прядения. Гребенная система прядения. Аппаратная система прядения. Прядение льняного волокна. 2. Общая характеристика сферы нематериального производства. Технология технического творчества как сферы нематериального производства.	зачет

Практические (семинарские) занятия

№№ п.п.	Тема и план практических занятий	Кол-во часов	Цель и задачи темы	Форма контроля
1	Анализ динамики трудозатрат технологического процесса. Оценка уровня технологии механообрабатывающего производства.	2	Приобретение навыков представления трудозатрат технологического процесса. Изучить методику расчета уровня технологии механообрабатывающего производства.	Контроль самостоятельной работы по каждой теме
2	Производство химических волокон. Разработка планов прядения натуральных и химических волокон. Технологический бизнес в вопросах патентования и лицензирования новой техники и технологии.	2	Изучить технологию изготовления различных видов химических нитей. Изучить методику расчета планов прядения. Изучить методику разработки и патентования новой техники и технологии.	Контроль самостоятельной работы по каждой теме

В соответствии с учебным планом студенты в межсессионный период выполняют контрольную работу по курсу «Производственные технологии».

Для успешного выполнения контрольной работы необходимо предварительно изучить учебную, учебно-методическую, научно-техническую и справочную литературу в соответствии с программой курса.

4. КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

Тематика контрольной работы

Контрольная работа состоит из трех разделов.

Первый раздел включает один вопрос по научно-техническому прогрессу (НТП) в ведущих отраслях промышленности, направлениям развития НТП, перспективным планам по производству отдельных видов продукции. Объем излагаемого материала 3-4 страницы.

Второй раздел - изложение полученных знаний по основным темам курса. В разделе должны найти отражение анализ технологических процессов, оборудования, сравнительный анализ технико-экономических показателей исходного сырья и получаемого продукта. Излагаемый материал должен сопровождаться рисунками, эскизами, блок-схемами технологических процессов с описанием применяемого оборудования. Раздел включает в себя 1 теоретический вопрос. Материал должен излагаться кратко и четко. Объем излагаемого материала не должен превышать четырех страниц на каждый вопрос. В ответах не допускается поверхностного изложения и дословного заимствования текста используемых литературных источников. Рекомендуется в том или ином вопросе использовать данные, связанные с работой по специальности.

Третий раздел - получение навыков расчета по определению основных технико-экономических показателей производства промышленных материалов, нормированию технологического процесса и оценке уровня технологии механообрабатывающего производства. Предлагается решить задачу. Для оказания помощи студентам при решении задач даются краткие теоретические сведения.

В дальнейшем при проведении практических занятий и получении зачёта эти же задачи решаются при помощи персонального компьютера, проводится сравнительный анализ численного решения задач и решения аналогичных задач с использованием персонального компьютера.

Требования к оформлению контрольной работы

Контрольная работа должна быть написана разборчиво, грамотно, простым языком. Не допускается сокращения слов и дословного заимствования текста используемого литературного источника. Ссылка на используемый литературный источник обязательна. Работа должна выполняться в ученической тетради. Объем работы 23 - 25 стр. без учета чертежей, рисунков, графиков и списка литературы.

Номер и название каждого вопроса должны быть указаны. Решение задач необходимо дать подробно.

Страницы и рисунки должны быть пронумерованы. В конце работы должен быть приведен список использованных литературных источников. В список литературы включаются только те литературные источники, которые были использованы при выполнении контрольной работы.

Контрольная работа выполняется в сроки, установленные в соответствии с графиком учебной нагрузки. При несоблюдении требований к оформлению контрольной работы данная работа не допускается к защите и отсылается на переработку.

Особенности выполнения контрольной работы

Студентам-заочникам разрешается и рекомендуется выполнить контрольную работу на том предприятии, на котором они работают. В качестве базового предприятия может быть выбрано любое предприятие, независимо от размеров производства и ведомственной подчиненности и формы собственности. Таким предприятием может быть любое предприятие машиностроительной, химической, легкой и пищевой промышленности, строительного профиля и т.п. Тема контрольной работы формулируется самим студентом по согласованию с преподавателем по примерному образцу: «Анализ технологии производства промышленной продукции на примере...». Контрольная работа выполняется в соответствии со следующим планом:

1. Общие сведения о предприятии:

- название, месторасположение, технико-экономическое обоснование строительства предприятия, ведомственная подчиненность;
- продукция, выпускаемая предприятием, её название и потребители, характеристика качества продукции;
- производительность предприятия (в динамике за последние 10—15 лет).

2. Описание технологического процесса производства определенного вида продукции:

- характеристика сырья, его технико-экономическая оценка, откуда поступает, как транспортируется и хранится, почему выбрано именно это сырье;

- последовательность операций по переработке сырья в конечную продукцию, какой способ применяется для её производства, какое используется оборудование, может ли цель, стоящая перед производством, достигаться при помощи другого способа и оборудования; почему используется этот способ и это оборудование;

- анализ технико-экономических показателей работы предприятия (цеха, производства), калькуляция себестоимости по тому виду продукции, которая описана в работе, т.е. структура затрат, включая все наименования (дается цена применяемого материала, его количество и цена на единицу производимой продукции); сравнение проектных и фактических показателей работы, чем вызвано их расхождение (если оно есть);

- контроль качества продукции; когда, какими методами и оборудованием контролируются технологические режимы и качество продукции.

3. Заключение: оценка уровня технологии и технического уровня продукции данного предприятия; дать соответствующие расчеты и привести результаты оценки.

Формирование варианта контрольной работы

Контрольная работа выполняется строго по своему заданию. Работа, не соответствующая заданию, к защите не допускается.

Список вопросов к выполнению задачи №1 контрольной работы.

1. Определение производственного процесса. Структура производственного процесса. Сущность литейного производства и его развитие. Техничко-экономическое сравнение различных видов литейного производства. Общая характеристика легкой промышленности. Лен и его первичная обработка.

2. Понятие технологического процесса. Основные параметры и характеристики технологического процесса. Основы технологии обработки металлов давлением. Общая характеристика легкой промышленности. Эффективность применения химических волокон.

3. Структура технологической системы производства. Способы обработки металлов резанием и элементы режимов резания. Понятие о прядении. Кардная система прядения. Гребенная система прядения. Аппаратная система прядения.

4. Основные направления развития технологических процессов. Общая характеристика и технологические особенности химических производств. Производство минеральных удобрений. Технология ткацкого производства. Понятие о ткачестве.

5. Сырье и материалы. Классификация сырья. Технологические процессы переработки топлива. Общая характеристика легкой промышленности. Ассортимент и перспективы развития производства нетканых материалов.

6. Топливо-энергетический потенциал Беларуси. Топливо и энергия. Виды и основные характеристики топлива. Технологические процессы производства полимерных материалов и пластмасс. Общая характеристика сферы нематериального

производства. Технология технического творчества как сферы нематериального производства.

7. Основные виды энергии. Электроэнергетика и охрана окружающей среды. Основные направления технологического прогресса в химической промышленности. Общая характеристика сферы нематериального производства. Технологический бизнес в вопросах патентования и лицензирования новой техники и технологии

8. Основные источники и характеристика воды. Классификация вод. Очистка вод и охрана окружающей среды. Общая характеристика легкой промышленности. Основные направления развития текстильной промышленности. Прогрессивные технологии автоматизации и информатизации производства.

9. Роль машиностроения в современном производстве. Структура машиностроительного производства. Общая характеристика легкой промышленности. Шерсть и ее первичная обработка. Основы прогрессивных технологий. Основы технологии производства композиционных материалов.

10. Изделия и его элементы. Понятие о машине. Классификация деталей и сборочных единиц машин. Общая характеристика легкой промышленности. Хлопок и его первичная обработка. Место порошковой металлургии в современном производстве. Технология порошковой металлургии.

В первом вопросе контрольной работы номер задания определяется последней цифрой номера в зачетке студента.

Второй вопрос определяется типом производства, на котором работает студент.

В третьем вопросе контрольной работы студент должен решить задачу. Цифровые данные для решения задачи выбираются из таблицы (см. ниже) по предпоследней цифре номера зачетки. Студент должен представить подробное математическое решение задачи.

Вопрос № 3. Задача.

Анализ динамики трудовых затрат технологического процесса.

В задаче требуется раскрыть вопросы описания различных технологий, привести графическое изображение динамики трудовых затрат в координатах $T-t$ и определить реализуемый вариант динамики трудовых затрат, определить экономический предел накопления прошлого труда, выявить характер развития технологического процесса, определить тип отдачи от дополнительных затрат прошлого труда, раскрыть общую оценку перспектив технологического развития на основе вышеприведенных параметров.

Краткие теоретические сведения и методика выполнения практической работы.

Как известно, система производственного процесса включает технологию производства как деятельность по непосредственному созданию продукции, а также экономику производства как деятельность, обеспечивающую функционирование технологии производства. Следовательно, технология производства является базовым звеном производственной системы, развитие которого позволяет неограниченно повышать производительность. Именно в области техноло-

гических затрат необходимо искать источник экономического роста производства.

Технология представляет собой взаимосвязанную совокупность элементов. Среди них выделяются основные (рабочие) и вспомогательные. Совершенствование указанных групп элементов, а также механизация и автоматизация по-разному сказываются на производительности процесса фрезерования, поэтому различают два принципиальных варианта динамики трудовых затрат при развитии технологического процесса: ограниченный и неограниченный, сочетание которых обеспечивает научно-технологическое развитие производства. Как правило, в определенных условиях производства наблюдается один из указанных вариантов динамики трудовых затрат.

Из теории технотехники известно, что различные технологические процессы можно сравнивать и оценивать с помощью обобщенных параметров затрат живого и прошлого труда. С целью исключения влияния объема выпускаемой продукции на их значение необходимо использовать удельные величины затрат живого и прошлого труда. Чем меньше суммарные затраты труда на выпуск единицы продукции (единицы прибыли), тем качественнее технологический процесс и производство в целом.

Затраты живого труда в натуральном виде измеряются в человеко-часах, человеко-днях и т.д.; затраты прошлого труда - в машино-часах, машино-днях и т.д. Для того, чтобы сопоставлять такие различные измерители и находить совокупные затраты труда, необходимо перейти к стоимостным измерителям показателей. Стоимостным выражением затрат живого труда является заработная плата работающих, а затрат прошлого труда - стоимость (износ) станков, оборудования и т.д.

Затраты обязательно включаются в отчетность предприятия, из которой они берутся для оценки технологического процесса. В частности, затраты прошлого труда складываются из годовой стоимости основных и оборотных фондов.

В результате математической обработки данных за несколько лет можно установить вид зависимости затрат живого и прошлого труда от времени.

Обсуждение динамики трудовых затрат позволило выявить два целесообразных варианта: ограниченный и неограниченный.

Для выяснения того, какой из вариантов реализуется, по данным зависимостям $T_{ж}(t)$ и $T_{п}(t)$, выданным преподавателем в соответствии с названием темы работы, необходимо построить график изменения затрат живого, прошлого и совокупного труда. На графике зависимости $T_{ж}(t)$ и $T_{п}(t)$ получают на основании обработки статистической отчетности предприятия за определенный период и прогнозирования динамики изменения трудовых затрат. Здесь $T_{ж}(t)$ и $T_{п}(t)$ - удельные (на единицу прибыли), руб (затрат труда) затраты живого и прошлого труда соответственно. Вариант динамики трудовых затрат определяется исходя из поведения кривых $T_{ж}(t)$, $T_{п}(t)$ и $T_{с}(t)$.

В случае наличия ограниченного варианта динамики очень важно установить момент времени, до которого такое развитие целесообразно, экономический предел накопления прошлого труда. Вначале этот момент времени опре-

деляют графически, а затем для получения более точного результата - алгебраически.

Пример для выполнения практической работы.

Для определения того, какой из вариантов реализуется, по выданным преподавателем зависимостям $T_{ж}(t) = 250/(27t^2+300)$ и $T_{п}(t) = 0,009t^2+0,1$, выбранным в соответствии с технологией обработки металлов резанием на фрезерных станках, рассчитали значения трудозатрат для $t=1-10$ лет.

Значения времени t, лет	Значения $T_{ж}(t)$, при $T_{ж}(t)=250/(27t^2+300)$	Значения $T_{п}(t)$, при $T_{п}(t)=0,009t^2+0,1$	Значения $T_{ж}+T_{п}$
1	0,765	0,019	0,784
2	0,613	0,136	0,749
3	0,460	0,181	0,641
4	0,342	0,244	0,586
5	0,257	0,325	0,582
6	0,197	0,424	0,621
7	0,153	0,541	0,694
8	0,123	0,676	0,799
9	0,113	0,729	0,842
10	0,083	1,000	1,083

По данным, полученным в ходе расчета трудозатрат, строится график изменения затрат живого, прошлого и совокупного труда. Ограниченный вариант динамики трудозатрат, обусловленный развитием технологического процесса обработки металлов резанием на фрезерных станках.

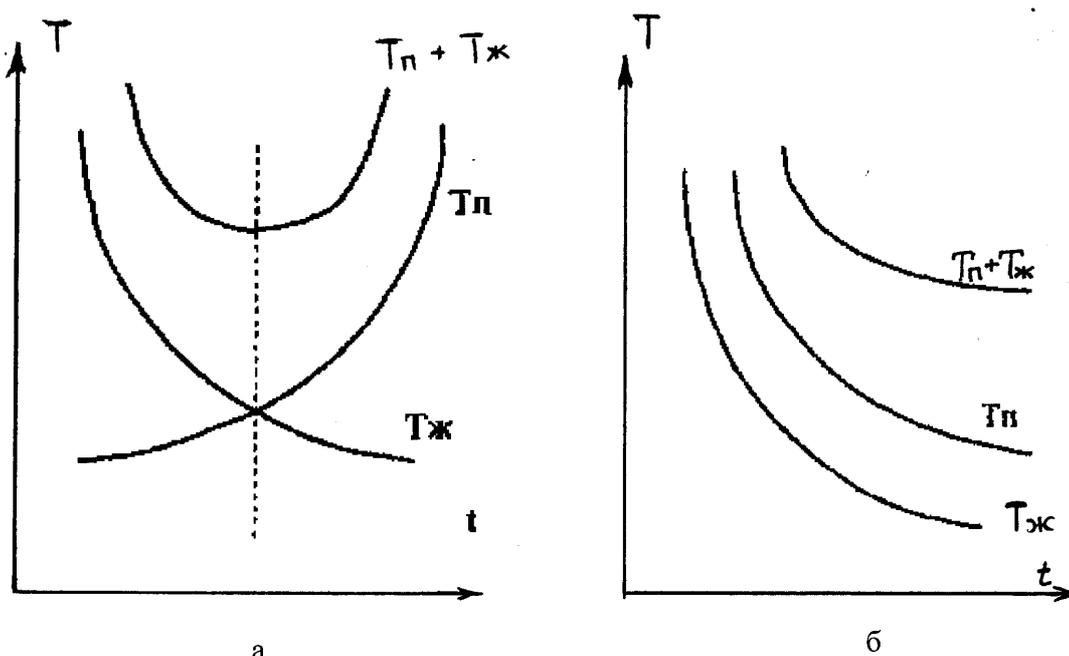


Рисунок. Вариант динамики трудозатрат:
а – ограниченный, б - неограниченный

Видно, что суммарные затраты живого и прошлого труда уменьшаются только до определенного времени развития технологического процесса. В соответствии с графиком ограниченного варианта развития динамики трудовых затрат, этот момент наступает в период времени $1 = 4,5$ года. Алгебраические расчеты говорят о периоде времени $t = 4$ года, а затем идет тенденция возрастания совокупных затрат технологического процесса. Соответственно 4 года — это и есть тот предел, при достижении которого дальнейшее наращивание доли прошлого труда приведет к общему снижению производительности труда. Развитие технологический процесс получает именно в этот период, после чего снова наступает рост совокупных затрат.

При развитии технологического процесса затраты живого труда всегда должны уменьшаться, так как всякое общество заинтересовано в снижении затрат именно живого труда (труда людей) при производстве продукции. Причем затраты прошлого труда могут либо возрастать, либо уменьшаться, но в рассматриваемом процессе они, конечно же, возрастают по мере снижения затрат живого труда. В соответствии с этим при экономии живого труда за счет роста прошлого (ограниченный вариант динамики) процесс развития технологии всегда носит трудосберегающий характер.

Варианты условий задачи

Номер варианта	$T_{\text{ж}}(t)$	$T_{\text{н}}(t)$
1	$T_{\text{ж}}(t)=230/(20t^2+300)$	$T_{\text{н}}(t)=0,008t^2+0,2$
2	$T_{\text{ж}}(t)=240/(25t^2+200)$	$T_{\text{н}}(t)=0,0075t^2+0,3$
3	$T_{\text{ж}}(t)=100/(25t^2+300)$	$T_{\text{н}}(t)=0,006t^2+0,4$
4	$T_{\text{ж}}(t)=240/(20t^2+210)$	$T_{\text{н}}(t)=0,0062t^2+0,5$
5	$T_{\text{ж}}(t)=200/(25t^2+110)$	$T_{\text{н}}(t)=0,0058t^2+0,6$
6	$T_{\text{ж}}(t)=180/(18t^2+155)$	$T_{\text{н}}(t)=0,0047t^2+0,7$
7	$T_{\text{ж}}(t)=280/(32t^2+145)$	$T_{\text{н}}(t)=0,0033t^2+0,8$
8	$T_{\text{ж}}(t)=320/(18t^2+140)$	$T_{\text{н}}(t)=0,0091t^2+0,9$
9	$T_{\text{ж}}(t)=122/(33t^2+120)$	$T_{\text{н}}(t)=0,0088t^2+0,1$
10	$T_{\text{ж}}(t)=170/(21t^2+243)$	$T_{\text{н}}(t)=0,0098t^2+0,2$

ЛИТЕРАТУРА

1. Основы технологии важнейших отраслей промышленности : учеб. пособие для вузов. В 2-х ч. Ч. 1 / под ред. И. В. Ченцова. – Минск : Выш. шк., 1989. – 252 с.
2. Сычев, И. Г. Производственные технологии : учеб. пособие. Ч.1. Промышленные производства / И. Г. Сычев, С. А. Хмель, А. В. Руцкий. – Минск : ОДО «Равноденствие», 2004. – 295 с.
3. Дворцин, М. Д. Основы теории научно-технического развития производства / М. Д. Дворцин. – Москва : МИНХ им. Плеханова, 1988. – 79 с.
4. Самойлов, М. В. Закономерности формирования и развития технологических процессов и их систем : учеб. пособие / М. В. Самойлов, И. А. Мочальник, Н. П. Кохно. – Минск : БГИНХ им. В.В. Куйбышева, 1990. – 82 с.
5. Самойлов, М. В. Прогрессивные технологии промышленного производства. / М. В. Самойлов, И. А. Мочальник. – Минск : БГИНХ, 1991. – 81 с.
6. Геллер, Ю. А. Материаловедение / Ю. А. Геллер, А. Г. Рахштадт. – Москва : Металлургия, 1984. – 383 с.
7. Гольдштейн, М. И. Специальные стали / М. И. Гольдштейн, С. В. Грачев, Ю. Г. Векслер. – Москва : Металлургия, 1985. – 407 с.
8. Горюшкин, В. И. Основы гибкого производства деталей машин и приборов / В. И. Горюшкин. – Минск : Наука и техника, 1984. – 15 с.
9. Жалнерович, Е. А. Применение промышленных роботов / Е. А. Жалнерович, А. М. Титов, А. И. Федосов. – Минск : Беларусь, 1984. – 219 с.
10. Кипарисов, С. С. Порошковая металлургия / С. С. Кипарисов, Г. А. Либенсон. – Москва : Металлургия, 1980. – 4 с.
11. Либенсон, Г. А. Основы порошковой металлургии / Г. А. Либенсон. – Москва : Металлургия, 1975. – 198 с.
12. Степанов, Ю. А. Технология литейного производства / Ю. А. Степанов, Г. Ф. Баландин, В. А. Рыбкин. – Москва : Машиностроение, 1984. – 285 с.
13. Технология важнейших отраслей промышленности / под общ. ред. И. В. Ченцова. – Минск : Выш. шк., 1977. – 373 с.
14. Технология важнейших отраслей промышленности / под ред. А. М. Гинберга, Б. А. Хохлова. – Москва : Высш. шк., 1985. – 495 с.

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Введение	3
1. Цель преподавания дисциплины	3
2. Задачи изучения дисциплины	3
3. Содержание дисциплины	4
4. Контрольная работа	6
Литература	13