

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ»**

основной профессиональной образовательной программы  
подготовки специалистов среднего звена  
среднего профессионального образования  
*15.02.08 Технология машиностроения*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ  
по выполнению курсового проекта (курсовой работы)**

Лысьва 2021 г.

Разработчик-составитель Гусельникова Л.Н.

**Методические указания** рассмотрены и одобрены на заседании предметной (цикловой) комиссии *Технических дисциплин (ПЦК ТД)* «30» августа 2021 г., протокол № 1

Для организации и выполнения курсового проекта (работы) использовано учебное пособие: Ильянков, А.И. Технология машиностроения: Практикум и курсовое проектирование: учеб. Пособие для студ. Учреждений сред. проф. Образования/А.И. Ильянков, В.Ю. Новиков. – 3-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2014. – 432 с.

# ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ПРАКТИКУМ И КУРСОВОЕ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ



Издательский центр «Академия»  
[www.academia-moscow.ru](http://www.academia-moscow.ru)

А. В. Ильинков, В. Ю. Новиков

# ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

ПРАКТИКУМ И КУРСОВОЕ  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебник в 2-х частях



ACADEMIA

021  
249

А.И. ИЛЬЯНКОВ, В.Ю. НОВИКОВ

# ТЕХНОЛОГИЯ МАШИНОСТРОЕНИЯ

## ПРАКТИКУМ И КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

*Рекомендовано  
Федеральным государственным автономным учреждением  
«Федеральный институт развития образования»  
в качестве учебного пособия для использования  
в учебном процессе образовательных учреждений,  
реализующих программы среднего профессионального  
образования по специальности «Технология  
машиностроения», ОП.ОБ «Технология машиностроения»*

*Регистрационный номер рецензии 419  
от 12 декабря 2011 г. ФГАУ «ФИРО»*

3-е издание, стереотипное



Москва  
Издательский центр «Академия»  
2014

37645



УДК 621(075.32)

ББК 34.4я723

И49

Рецензент —  
преподаватель высшей категории ГОУ СПО  
«Московский технологический колледж» Л. Л. Довгань

**Ильянков А.И.**

И49 Технология машиностроения : Практикум и курсовое проектирование : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / А. И. Ильянков, В. Ю. Новиков. — 3-е изд., стер. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 432 с.

ISBN 978-5-4468-1086-4

Учебное пособие создано в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования для специальности «Технология машиностроения», ОП «Технология машиностроения».

Приведено решение практических задач по всем основным разделам учебной дисциплины «Технология машиностроения». Даны варианты индивидуальных заданий на практические работы с описанием методики их выполнения на примере решения одного из вариантов задания. В приложениях содержатся нормативно-справочные материалы, необходимые для выполнения практических работ.

К данному учебному пособию выпущен электронный образовательный ресурс «Технология машиностроения».

Для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования.

УДК 621(075.32)

ББК 34.4я723

*Оригинал-макет данного издания является собственностью  
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым  
способом без согласия правообладателя запрещается*

ISBN 978-5-4468-1086-4

© Ильянков А.И., Новиков В.Ю., 2012  
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2012  
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2012

**Уважаемый читатель!**

Данное учебное пособие является частью учебно-методического комплекта по специальности «Технология машиностроения».

Учебное пособие предназначено для изучения общепрофессиональной дисциплины ОП.08 «Технология машиностроения».

Учебно-методические комплекты нового поколения включают в себя традиционные и инновационные учебные материалы, позволяющие обеспечить изучение общеобразовательных и общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей. Каждый комплект содержит учебники и учебные пособия, средства обучения и контроля, необходимые для освоения общих и профессиональных компетенций, в том числе и с учетом требований работодателя.

Учебные издания дополняются электронными образовательными ресурсами. Электронные ресурсы содержат теоретические и практические модули с интерактивными упражнениями и тренажерами, мультимедийные объекты, ссылки на дополнительные материалы и ресурсы в Интернете. В них включен терминологический словарь и электронный журнал, в котором фиксируются основные параметры учебного процесса: время работы, результат выполнения контрольных и практических заданий. Электронные ресурсы легко встраиваются в учебный процесс и могут быть адаптированы к различным учебным программам.

Учебно-методический комплект по дисциплине «Технология машиностроения» включает в себя электронный образовательный ресурс «Технология машиностроения».

<b>Глава 3. Методы обработки поверхностей, применяемые при изготовлении основных деталей</b> .....	148
3.1. Изготовление валов.....	148
3.2. Изготовление дисков.....	165
3.3. Изготовление зубчатых колес.....	173
3.4. Изготовление цилиндрических зубчатых колес.....	174
3.5. Изготовление конических зубчатых колес.....	189
<b>Глава 4. Изготовление кольцевых деталей</b> .....	198
<b>Глава 5. Изготовление деталей из листовых материалов</b> .....	207
<b>Глава 6. Выбор приспособлений для базирования (установки и закрепления) заготовок</b> .....	219
<b>Глава 7. Сборка соединений, механизмов и сборочных единиц</b> .....	237
7.1. Разработка маршрута и схемы сборки.....	237
7.2. Сборочные размерные цепи.....	243
7.3. Обеспечение точности сборки.....	248
7.4. Контроль сборочных и технологических параметров.....	267
7.5. Балансировка деталей и роторов.....	289
<b>Глава 8. Курсовое проектирование</b> .....	301
8.1. Основные положения курсового проекта.....	301
8.2. Общие требования к оформлению курсового проекта.....	307
8.3. Общая методика работы над проектом.....	313
8.4. Технологическая часть.....	316
<b>Приложения</b> .....	349
Приложение 1. Примерная форма титульного листа пояснительной записки.....	349
Приложение 2. Примерная форма бланка задания на курсовой проект.....	350
Приложение 3. Единицы измерения физических величин.....	351
Приложение 4. Правила оформления графической части курсового проекта.....	353
Приложение 5. Допуски в системе отверстия на наружные размеры по ЕСДП (ГОСТ 25347—82).....	357
Приложение 6. Примерные маршруты получения параметров наружных цилиндрических поверхностей.....	359
Приложение 7. Примерные маршруты получения параметров внутренних цилиндрических поверхностей.....	360
Приложение 8. Операционные припуски и допуски.....	361
Приложение 9. Временные показатели технологических операций.....	369
Приложение 10. Технические характеристики технологического оборудования и материалов.....	374
Приложение 11. Параметры резания и режимы обработки.....	384
Приложение 12. Показатели точности и качества поверхности.....	405

Приложение 13. Зависимость типа производства от объема выпуска.....	411
Приложение 14. Примерные показатели для экономических расчетов.....	412
Приложение 15. Методы обработки поверхностей.....	414
Приложение 16. Значения коэффициентов и величин.....	420
Приложение 17. Краткие технические характеристики металлорежущих станков.....	425
Список литературы.....	428

## ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

1. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Вал шлицевой»
2. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Зубчатое колесо»
3. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Вал»
4. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Винт»
5. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Муфта»
6. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Фланец»
7. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Стакан»
8. Проектирование технологического процесса изготовления детали типа «Корпус подшипника»

## ПАМЯТКА ПО ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

- 1 Текст печатается на одной стороне листа белой бумаги формата А4.
- 2 Размеры полей: правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм.
- 3 Межстрочный интервал – 1,5. Цвет шрифта – черный. Размер шрифта (кегель) – 12; 14. Тип шрифта – TimesNewRoman, стиль Обычный. Полужирный шрифт применяют только для заголовков разделов и подразделов, заголовков структурных элементов. Использование курсива допускается для обозначения объектов и написания терминов.
- 4 Абзацный отступ – 1,25 см, выравнивание – по ширине.
- 5 Качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.
- 6 Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки отчетной работы, допускается исправлять подчисткой или закрашиванием корректором и нанесением на том же месте исправленного текста рукописным способом – черными чернилами, пастой или тушью.
- 7 Структурные элементы работы СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЕ, а также названия разделов основной части служат заголовками структурных элементов, которые располагаются в середине строки без точки в конце и печатаются ПРОПИСНЫМИ буквами полужирным шрифтом. Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части начинается с новой страницы.
- 8 Основную часть отчета следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. Разделы и подразделы отчета должны иметь заголовки. Пункты и подпункты могут не иметь заголовков.  
Заголовки разделов, и подразделов, пунктов и подпунктов основной части следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивать, без точки в конце.  
Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовках не допускаются.
- 9 Текст подразделов внутри соответствующих разделов отделяется одним пустой строкой (нажатием клавиши Enter).
- 10 Страницы работы нумеруются арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляется в центре нижней части листа без точки. Титульный лист включается в общую нумерацию, номер на нем не ставится. Нумерация страниц должна совпадать с нумерацией указанной в СОДЕРЖАНИИ.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц отчета. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

11 В тексте могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом ставится тире.

При необходимости ссылки в тексте отчета на один из элементов перечисления вместо тире ставят строчные буквы русского алфавита со скобкой, начиная с буквы «а» (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь). Простые перечисления отделяются запятой, сложные — точкой с запятой.

При наличии конкретного числа перечислений допускается перед каждым элементом перечисления ставить арабские цифры, после которых ставится скобка.

Перечисления приводятся с абзацного отступа в столбик.

12 Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) располагаются непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная по всему тексту (пример: Рисунок 1 – Название рисунка). Точка в конце названия не ставится. На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки (например: «в соответствии с рисунком 2»). Рисунок располагается посередине листа, подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Не допускается расположение рисунка на одной странице, а подпись рисунка на другой. Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается.

Если в работе есть приложения, то рисунки каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением впереди обозначения приложения (например: Рисунок А.3).

13 Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная по всему тексту). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением впереди обозначения приложения (например: Таблица В.2). На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Не допускается расположение таблицы на одной странице, а подпись на другой.

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (например: Таблица 3 - Доходы фирмы). Точка в конце названия не ставится. Наименование таблицы приводят с прописной буквы без

точки в конце. Если наименование таблицы занимает две строки и более, то его следует записывать через один межстрочный интервал.

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью, при этом нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую первую часть таблицы, не проводят. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы (например: Продолжение таблицы 1).

Выравнивание таблиц по ширине страницы. Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

В таблице допускается применять размер шрифта меньше, чем в тексте отчета.

14 Формулы и уравнения следует выделять из текста в отдельную строку. Над и под каждой формулой или уравнением нужно оставить по одной свободной строке. Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:), или других математических знаков, причем этот знак в начале следующей строки повторяют. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак «x».

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они представлены в формуле. Значение каждого символа и числового коэффициента необходимо приводить с новой строки. Первую строку пояснения начинают со слова «где» без двоеточия с абзаца.

Формулы следует располагать посередине строки и обозначать порядковой нумерацией в пределах всей отчетной работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

$$A = a:b \quad (1)$$

Ссылки в отчете на порядковые номера формул приводятся в скобках: в формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения: (В.1).

15 В отчетной работе рекомендуется приводить ссылки на использованные источники. При нумерации ссылок на источники, приводится сплошная нумерация для всего текста отчета в целом. Порядковый номер ссылки приводится арабскими цифрами в квадратных скобках в конце текста ссылки. Порядковый номер библиографического описания источника в списке использованных источников соответствует номеру ссылки.

При ссылке на документ в целом указывается порядковый номер, при ссылке его разделы или цитировании, указывается номер цитируемого источника и номер страницы ([10, с. 81]).

16 В тексте работы на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху с правого края страницы слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают ЗАГЛАВНЫМИ буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ (например: ПРИЛОЖЕНИЕ Б). Если в документе одно приложение, оно обозначается «ПРИЛОЖЕНИЕ А».

Нумерация страниц приложений и основного текста должна быть сквозная.

17 СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ нумеруется арабскими цифрами без точки и печатается с абзацного отступа. Источники в списке располагаются в алфавитном порядке.

22 Структура списка:

- Нормативные правовые акты;
- книги;
- печатная периодика;
- источники на электронных носителях локального доступа;
- источники на электронных носителях удаленного доступа (т.е. интернет-источники).

Нормативные правовые акты располагаются в соответствии с их юридической силой. Правовые акты располагаются не по алфавиту, а по дате принятия (подписания Президентом России) - впереди более старые.

Федеральные законы следует записывать в формате:

**Федеральный закон от [дата] № [номер] «[название]» // [официальный источник публикации, год, номер, статья].**

Оформление книги:

**Казьмин, В. Д. Справочник домашнего врача. В 3 ч. Ч. 2. Детские болезни / В. Д. Казьмин. - М.: АСТ: Астрель, 2002. - 503 с.**

Оформление периодического издания:

**Голубков, Е. П. Маркетинг как концепция рыночного управления // Маркетинг в России и за рубежом. - 2001. - № 1. - С. 89-104.**

Оформление электронного ресурса локального доступа:

**Российская государственная библиотека [Электронный ресурс] / Центр информ. технологий РГБ; ред. Власенко Т.В.;**

Оформление электронного ресурса удаленного доступа:

**Web-мастер Козлова Н.В. – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>**