



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
УПРАВЛЕНИЕ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ И ПОВЫШЕНИЯ  
КВАЛИФИКАЦИИ

Кафедра «Технология машиностроения»

# **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ** к производственной практике по дисциплине

## **«Технология машиностроения»**

Авторы  
Тамаркин М.А.,  
Прокопец Г.А.,  
Корольков Ю.В.

Ростов-на-Дону, 2017

## Аннотация

Методические указания к производственной практике по дисциплине «Технология машиностроения» представлены для (бакалавров, магистров, специалистов) направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» очной/заочной форм обучения.

## Авторы

проф., докт. техн. наук, зав каф. «ТМ»  
Тамаркин М.А.

доц.каф. «ТМ», канд. техн. наук  
Прокопец Г.А.

канд. техн. наук, доц.каф. «ТМ»  
Корольков Ю.В.



## Оглавление

<b>Целями производственной практики являются: .....</b>	<b>4</b>
<b>Задачами практики являются .....</b>	<b>4</b>
<b>Практические навыки: .....</b>	<b>5</b>
<b>Конструкторская документация:.....</b>	<b>6</b>
<b>Содержание отчета .....</b>	<b>7</b>
<b>Список вопросов к дифференцированному зачету .....</b>	<b>11</b>
<b>Рекомендованная литература .....</b>	<b>13</b>
<b>Приложение А.....</b>	<b>14</b>
<b>Приложение Б.....</b>	<b>15</b>

## **ЦЕЛЯМИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ ЯВЛЯЮТСЯ:**

- Получить по окончании университета специалиста, обладающего не только теоретическими знаниями, но и практическими навыками в соответствии с ГОС по направлению 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств профиль «Технология машиностроения», формирование в условиях производства профессиональных способностей студентов на основе использования теоретических и практических знаний, необходимых будущей профессиональной деятельности специалиста.

- Прикладной целью практики является закрепление теоретических знаний, полученных в процессе изучения дисциплин технического цикла; изучение имеющихся на предприятии решений типовых инженерных конструкторских и технологических задач; приобретение практических навыков и умений решения конструкторских и технологических задач действующего и проектируемого механосборочного производства, а также сбор материалов, необходимых для выполнения курсовых проектов и работ.

## **ЗАДАЧАМИ ПРАКТИКИ ЯВЛЯЮТСЯ**

- Ознакомление с производственным процессом предприятия, его общей структурой, организацией, техническим обеспечением.

- Ознакомление с технологическими процессами механической обработки в машиностроительном производстве и оборудовани­ем для их реализации.

- Ознакомление с организационными формами реализации процессов механической обработки деталей, сборки сборочных единиц и машин в целом.

- Ознакомлением с организацией технологической и конструкторской подготовки производства.

- Ознакомление с заготовительным производством машиностроительного предприятия

- Получение практических навыков разработки технологических процессов механической обработки и контроля изготовленных деталей.

- Ознакомление с методами нормирования технологиче-

ских процессов, с методами проведения технических расчетов и определения экономической эффективности исследований и разработок.

- Ознакомление с достижениями науки и техники, передовым отечественным и зарубежным опытом в области знаний, способствующих развитию творческой инициативы в сфере организации производства, труда и управления.

- Изучение, критический анализ и обобщение данных предприятия-базы практики в соответствии с индивидуальным заданием на практику.

- В результате прохождения данной практики студент должен приобрести следующие практические навыки, умения, общекультурные и профессиональные компетенции.

### **ПРАКТИЧЕСКИЕ НАВЫКИ:**

- анализа технологичности конструкции детали или сборочной единицы;

- идентификации и анализа технологической документации;

- пользования справочной и нормативной литературой, работы с технической литературой, в том числе паспортами на оборудование;

- разработки простейших технологических процессов механической обработки и контроля изготовленных деталей;

- выбора и обоснования метода получения заготовки детали;

- заполнения технологических карт.

Умения:

- анализировать априорную информацию, заложенную в чертеже детали;

- выявить связь между степенью точности и показателями качества изделия;

- соотнести информацию в справочной и нормативной литературе с поставленными техническими задачами;

- выявить из технологических процессов изготовления и контроля детали принятые на предприятии методы текущего и окончательного контроля показателей качества отдельных поверхностей детали и точности их взаимного расположения, а также показателей, заложенных в технических требованиях на деталь;

- сопоставить показатели качества с их физической сущностью;

- распознать отличительные признаки оборудования, технологической оснастки, режущего и мерительного инструмента.

Отчет по производственной практике выполняется в соответствии с индивидуальным заданием на практику, выданным руководителем практики от университета по согласованию с руководителем практики от предприятия, методическими указаниями по производственной практике с использованием рекомендованной литературы, представленной в списке рекомендованных источников.

Отчет по производственной практике состоит из двух частей: конструкторско-технологической документации (приложения) и пояснительной записки с заданием и титульным листом. Конструкторско-технологическая документация включает копии конструкторской и технологической документации, собранной в процессе прохождения практики в соответствии с заданием на практику. Содержание конструкторско-технологической документации определяется индивидуальным заданием на практику и может включать ниже перечисленную документацию.

### **КОНСТРУКТОРСКАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ:**

- Чертеж и спецификация сборочной единицы, в которую входит заданная деталь.
- Чертежи одной-двух деталей и их заготовок (в отдельных случаях, когда планируется разработка типового технологического процесса, преподаватель может указать большее число деталей), технологические процессы изготовления которых заданы руководителем практики для изучения.
- Чертеж и спецификация средства технологического оснащения технологического процесса механической обработки детали в соответствии с заданием на практику.
- Чертежи и спецификации специальных или унифицированных режущих и вспомогательных инструментов, а также средств контроля, применяемых в технологических процессах механической обработки заданных деталей.

Технологическая документация отчета:

- Технический паспорт на изделие (если таковой имеется).
- Маршрутный и операционный технологический процесс механической обработки заданной детали.
- Заводские чертежи инструментальных наладок на операции механической обработки деталей (при их наличии).

Конструкторско-технологическая документация представляется в копиях, выполненных как средствами множительной техники, так и самим студентом, собирается в приложения к отчету и служит неотъемлемой составной частью отчета.

Отчет оформляется в виде аккуратной разборчивой рукописи (или печатного текста), выполненной на одной стороне стандартных листов бумаги (формат А4) в соответствии с требованиями ЕСКД. На каждом листе слева должно быть поле для подшивки шириной 20 мм. Страницы должны быть пронумерованы. Эскизы в отчете должны иметь необходимое количество проекций. Объем отчета по производственной технологической практике составляет – 15-23 страниц машинописного текста и имеет следующую структуру:

- титульный лист (Приложение А);
- лист задания (Приложение Б);
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения (конструкторско-технологическая документация).

Титульный лист должен содержать сведения о месте прохождения производственной технологической практики, подписи руководителей практики от университета и предприятия, а также печать предприятия (в обязательном порядке). Задание на практику должно быть подписано руководителем практики от вуза и студентом, как лицом, принявшим задание к выполнению.

## СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

Индивидуальное задание на практику.

Содержание отчета с указанием страниц.

1. Объем выпуска на базовом предприятии изделий, СЕ и деталей.

Указать объем выпуска на базовом предприятии изделий, СЕ и деталей в текущем году, ожидаемый объем продаж изделий в будущем. Привести характеристику типа производства в цехе и на предприятии.

2. Служебное назначение сборочной единицы и детали.

Дать описание конструкции и работы СЕ со ссылками на

чертеж общего вида. В формулировке служебного назначения отразить: выполняемые СЕ функции в машине с указанием необходимых количественных характеристик (производительность, частота вращения, крутящие моменты и т.п.) и условий, в которых работает СЕ – температура, запыленность, вибрации и т.д. Провести анализ технологичности СЕ. По согласованию с руководителем практики выбрать параметр качества, на который сформулировать физическую сущность замыкающего звена и описать физическую сущность составляющих звеньев.

Сформулировать служебное назначение детали. Кратко описать назначение, характер работы детали в СЕ или машине. Оценить технологичность ее конструкции.

### 3. Характеристика заготовки и метода ее получения.

Для заданной детали описать метод получения заготовки, дать характеристику ее точности, указать особенности конструкции заготовки, налагаемые методом ее получения (линии разреза штампов и форм, уклоны, напуски и т.д.), физико-механические свойства материала и пределы их допустимых колебаний, методы обеспечения этих свойств в заготовительном производстве, особые технические требования к заготовке и способы их обеспечения в заготовительных ТП. Определить фактический коэффициент использования материала в действующем производстве. Изучить и описать систему “входного” контроля заготовок в механическом цехе.

4. Анализ действующего технологического процесса механической обработки детали.

Дать оценку действующих ТП по их унифицированности (групповой, типовой, единичный). Если используется групповой или типовой ТП, то необходимо привести следующие данные: состав группы; чертеж комплексной детали; чертежи деталей, входящих в группу, особенности технологической оснастки.

Для заданной детали следует выявить методы и способы достижения требуемых показателей точности в заводском ТП. Для этого следует, используя заводской ТП, заполнить таблицу 1.

Таблица 1 помогает выявить методы обработки, применяемые для получения заданных показателей точности размеров и качества каждой поверхности детали, а также маршруты их обработки от заготовки до готовой поверхности. Попутно таблица дает представление об общих и межоперационных припусках, операционных технологических размерах и их точности, качестве поверхности, достигаемых на каждом переходе, и общую картину процесса последовательного достижения заданного качества де-

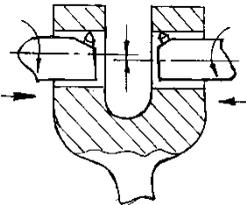
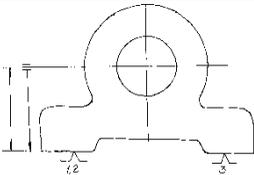
тали.

Таблица 1 - Маршруты обработки поверхностей детали (пример).

Наименование поверхности	По чертежу детали		Маршрут обработки поверхности по заводскому технологическому процессу	По переходам технологического процесса		
	номинальный размер с предельными отклонениями, мм	шероховатость детали Ra (Rz), мкм		размер, мм	шероховатость, мкм	припуск, мм
Отверстие Ø60	Ø60H7 (+0,03)	1,25	черновое зенкерование	Ø59 <sup>+0,40</sup>	Ra 20	3,00
			чистовое зенкерование	Ø59,72 <sup>+0,12</sup>	Ra 5	0,72
			первое развертывание	Ø59,92 <sup>+0,06</sup>	Ra 2,5	0,20
			второе развертывание	Ø60 <sup>+0,03</sup>	Ra 1,25	0,08
Торец К	40 <sub>-0,062</sub>	2,5	черновое подрезание	41,20 <sub>-0,34</sub>	Ra 20	1,80
			чистовое подрезание	40,20 <sub>-0,12</sub>	Ra 5	1,00
			Шлифование	40,00 <sub>-0,62</sub>	Ra 2,5	0,20

Таблица 1 дает возможность наглядно представить способы достижения заданной точности взаимного расположения поверхностей.

Таблица 2 - Анализ путей достижения точности взаимного расположения поверхностей детали в заводском процессе

Координатуносающийся размер	Размер по чертежу		Наименование операции, где обеспечивается точность	Метод обеспечения точности	Схема обеспечения точности
	номинальный	допускаемое отклонение			
Соосность	0	$\pm 0,05$	025 Расточная	За счет геометрической точности станка	
Расстояние	125	$\pm 0,10$	030 Расточная	Базированием	

По всем операциям ТП следует проанализировать схемы базирования заготовок, для чего нужно представить теоретические схемы базирования и названия баз в соответствии с установленной стандартом классификацией. Следует провести анализ и показать, как в действующем ТП соблюдается принцип совмещения и единства баз. Описать методы контроля детали, применяемые при этом инструменты и приспособления.

В анализе ТП следует показать также использованные пути и средства обеспечения требуемой производительности. Оценить с этой точки зрения выбор типов технологического оборудования и оснастки (степени их специализации, механизации и автоматизации), организационно-планировочных решений, средств межоперационного транспорта и т.д.

В заключении анализа ТП следует дать предложения по его улучшению. Среди таких предложений могут быть:

- использование более точной заготовки;
- изменение схем базирования на операциях;
- изменение маршрута обработки отдельных поверхностей и детали в целом;
- изменение в типаже или моделях применяемых оборудования и оснастки;
- изменение степени концентрации

технологических переходов на операциях;

- интенсификация режимов обработки;
- применение средств механизации и автоматизации;
- применение новых, более прогрессивных методов обработки и т.д.

5. Анализ применяемой технологической оснастки.

Проанализировать соответствие производительности приспособления типу производства. Охарактеризовать каждое приспособление, режущий инструмент, средство механизации или автоматизации, контрольный и мерительный инструмент, чертежи которых включены в конструкторско-технологическую документацию отчета по практике. По каждому средству технологического оснащения в отчете необходимо:

- сформулировать служебное назначение, т.е. указать, где в ТП механической обработки оно используется, условия его эксплуатации, задачи, которые оно решает в обеспечении качества изделий или производительности ТП;
- описать конструкцию и работу устройства (инструмента) со ссылками на спецификацию;
- проанализировать технические требования на чертеже устройства (инструмента) и объяснить их необходимость.
- Наличие конструкторско-технологической документации в отчете должно быть отражено в соответствующих ссылках по тексту отчета.

Промежуточная оценка качества прохождения производственной технологической практики производится преподавателем в результате собеседования, а также по объему и качеству анализа собранной на предприятии информации и документации, по полноте раскрытия разделов.

Зачет с оценкой проводится в виде индивидуального собеседования с комиссией на кафедре. К зачету студент допускается только с полностью оформленным отчетом. По результатам зачета выставляется оценка, отчет по практике в обязательном порядке регистрируется в специальном журнале на кафедре «Технология машиностроения» с указанием точного наименований и номеров сборочной единицы и детали (деталей).

## **СПИСОК ВОПРОСОВ К ДИФФЕРЕНЦИРОВАННОМУ ЗАЧЕТУ**

## Технология машиностроения

1. Сформулируйте служебное назначение узла, в который входит сборочная единица.
2. Сформулируйте служебное назначение детали.
3. Чем обосновано формирование операций в технологическом процессе механообработки, спроектированном на предприятии?
4. Какова степень механизации и автоматизации механообработки и как она соответствует типу производства и специфике выпускаемых предприятием изделий?
5. Какая оснастка применяется при механообработке заданных деталей, и каково ее назначение?
6. Дайте характеристику станков с ЧПУ, применяемых на предприятии, и деталей, которые обрабатываются на станках с ЧПУ.
7. Какой тип производства преобладает в производственном подразделении – базе практики, и как он влияет на формирование операций механической обработки и степень механизации и автоматизации производственного процесса?
8. Дайте анализ технических требований на деталь с точки зрения их влияния на технологический процесс обработки детали.
9. Какой метод нормирования операций механической обработки принят на предприятии? Дайте его краткую характеристику.
10. Укажите основные методы контроля детали и заготовки и объясните выбор контрольно-измерительных средств.
11. Какова степень дифференциации технологического процесса механообработки детали, разработанного на предприятии?
12. Назовите марку материала детали и его химический состав.
13. Дайте характеристику физико-механических и технологических свойств материала детали.
14. Охарактеризуйте метод получения заготовки детали, принятый на предприятии. Какими еще методами можно получать заготовки рассмотренных деталей?
15. Дайте характеристику технологических баз, используемых на операциях механической обработки.
16. Охарактеризуйте принципы единства баз и совмещения баз.
17. Какими методами достигается точность взаимного

расположения поверхностей детали?

18. Какие методы обработки применяются для данной детали? Можно ли другими методами обработать поверхности детали с требуемой точностью?

19. Какое оборудование применяется в технологическом процессе механообработки детали?

20. Охарактеризуйте организацию контроля в цехе.

21. Какие методы нормирования применяются на предприятии?

22. Какие средства автоматизации проектирования технологических процессов применяются на предприятии?

## РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Тамаркин М.А., Лебедев В.А. Технология машиностроения: Проектирование технологии изготовления деталей. Учеб. пособ. Ростов н/д: Изд. центр ДГТУ. 2012

2. Мельников А.С., Тамаркин М.А., Чукарин А.Н., Тищенко Э.Э. Моделирование размерных связей в машине. Учеб. пособ. Издательство ТНТ. 2016. <http://de.donstu.ru>

3. Масанский О. А. и др. Материаловедение и технологии конструкционных материалов: учебное пособие. Красноярск: СФУ, 2015. [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=435698&sr=1](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=435698&sr=1)

4. Мельников А.С., Тамаркин М.А., Азарова А.А. Технология машиностроения: основы снижения затрат на производство машин. Учеб. пособ. Ростов-на-Дону: ДГТУ. 2012 <http://de.donstu.ru>

5. Берберов С.А. и др. Технологическая оснастка. Учеб. пособ. Ростов н/Д, Изд. центр ДГТУ. 2013

6. Тамаркин М.А., Прокопец Г.А., Прокопец А.А. Технология контроля и испытаний машин. учеб. пособ. Ростов н/Д, Изд. центр ДГТУ, 2009

7. Мельников А.С., Тищенко Э.Э. Анализ и син-тез размерных связей в машине: учеб. пособ. Издательский центр ДГТУ. 2014. <http://de.donstu.ru>

8. Блюменштейн В.Ю., Клепцов А.А. Проектирование технологической оснастки. Учебник СПб: изд-во "Лань", 2011.

9. Аверченков В.И. и др. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Часть 2. Учеб. пособ. Брянск: БГТУ. 2012. <http://www.iprbookshop.ru/7010>

10. Кулыгин В.Л., Кулыгина И.А. Основы технологии машиностроения. Учеб. Издательский дом «Бастет». 2011

11. ГОСТ 21495-76 . Базирование и базы в машиностроении. Изд. Стандартов. 1976
12. Попов М.Е., Давыдова И.В. Проектирование и производство заготовок: Учеб. пособие. Ростов-на-Дону: Изд. центр ДГТУ. 2010
13. ГОСТ Р 53464-2009. Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку. М.: Изд-во стандартов. 2009
14. ГОСТ 7505-89. Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски. М.: Изд-во стандартов. 1989
15. Единая система конструкторской документации. Основные положения. Сборник. - М. : ИПК изд-во стандартов, 2004
16. Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения. М. : ИПК изд-во стандартов, 2002
17. ГОСТ 3.1407-86.ЕСТД. Формы и правила оформления документов на технологические процессы и операции обработки резанием. М.: Изд. Стандартов, 1986
18. Михайлов А.В., Расторгуев Д.А., Схиртладзе А.Г. Основы проектирования технологических процессов машиностроительных производств. Учебник. Старый Оскол: ТНТ. 2010
19. Безжон В.И. Технологичность конструкций машин: учеб. пособие. Ростов н/Д: Изд. центр ДГТУ, 2009
20. «Техэксперт»: «Машиностроение». <http://ntb.donstu.ru>
21. Ю.П. Солнцев. Технология конструкционных материалов, Учебник для вузов. СПб.: ХИМИЗДАТ. 2014. <http://www.iprbookshop.ru/22545.html>
22. Х.М. Рахимьянов. Современная технологическая оснастка. Новосибирск: НГТУ. 2013. Учеб. пособие. <http://www.iprbookshop.ru/47718.html>

## ПРИЛОЖЕНИЕ А

## Технология машиностроения



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(ДГТУ)

Кафедра «Технология машиностроения»

**ОТЧЕТ**

*о производственной практике*

на предприятии \_\_\_\_\_

Выполнил

студент гр. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

ФИО

\_\_\_\_\_

(дата)

Руководитель практики

от предприятия

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

ФИО

\_\_\_\_\_

(дата)

Руководителя практики

от университета

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(подпись)

ФИО

\_\_\_\_\_

(дата)

Отчет защищен

\_\_\_\_\_

(оценка)

\_\_\_\_\_

(дата)

\_\_\_\_\_

Члены комиссии

Ростов-на-Дону

201\_\_ г.

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б**

## Технология машиностроения



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
 УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
 «ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
 (ДГТУ)**

Кафедра «Технология машиностроения»

**ЗАДАНИЕ № \_\_\_\_\_  
на производственную практику**

Студенту группы \_\_\_\_\_

Ф. \_\_\_\_\_ И. \_\_\_\_\_ О. \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_ до \_\_\_\_\_

Место прохождения практики: г. \_\_\_\_\_  
предприятие \_\_\_\_\_

Цель практики: ознакомление и анализ производственных и технологических процессов изготовления детали (деталей) \_\_\_\_\_, входящей в сборочную единицу \_\_\_\_\_

При прохождении практики особое внимание обратить на следующее.

1. Ознакомиться с конструкцией сборочной единицы \_\_\_\_\_ и выявить функции заданной детали в ней, ее исполнительные поверхности, основные и вспомогательные базы.
2. Детально изучить конструкцию и технологические процессы механической обработки деталей, их конструкцию и методы получения заготовок для проектирования технологического процесса механической обработки детали и его технологического оснащения (приспособления).
3. Изучить применяемые станки, станочные и контрольные приспособления и инструмент для механической обработки детали
4. Изучить методы нормирования технологических процессов механической обработки деталей на предприятии.
5. В приложениях к отчету представить копии чертежей заданной сборочной единицы, сборочной оснастки и инструмента, технологического процесса механической обработки детали.
6. Изучить дополнительно:

\_\_\_\_\_

По изученному и собранному материалу составить технический отчет с приложением всех чертежей, карт технологических процессов, нормативных материалов в соответствии с методическими указаниями к производственной практике и представить его для защиты на кафедре не позднее \_\_\_\_\_.

Дата выдачи задания « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Руководитель практики \_\_\_\_\_

Задание принято к исполнению « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

(подпись студента)