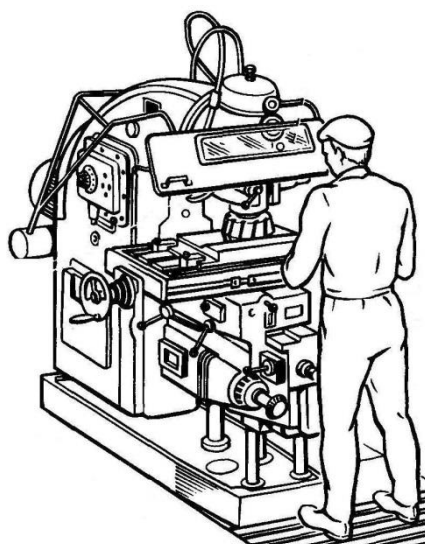


**Министерство науки и высшего образования РФ  
ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет»  
Автомеханический техникум**

Забирова Г.Р.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ  
СТУДЕНТОВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНАСТКА»**

для студентов, обучающихся на специальности  
15.02.08 Технология машиностроения всех форм обучения



**Ульяновск  
2020**

Методические указания для самостоятельной работы студентов по дисциплине «Технологическая оснастка» / составитель: Г.Р. Забирова. - Ульяновск: УлГУ, 2020. Настоящие методические указания предназначены для студентов по специальности 15.02.08 «Технология машиностроения» всех форм обучения, изучающих учебную дисциплину «Технологическая оснастка». В работе приведены литература по дисциплине, основные темы дисциплины и вопросы в рамках каждой темы, рекомендации по изучению теоретического материала, контрольные вопросы для самоконтроля. Студентам заочной формы обучения следует использовать данные методические указания при самостоятельном изучении дисциплины. Студентам очной формы обучения они будут полезны при подготовке к практическим занятиям и к экзамену по данной дисциплине.

Рекомендованы к введению в образовательный процесс Научно-педагогическим советом Автомеханического техникума УлГУ (протокол № 11/1от 26 мая 2020 г.).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Литература для изучения дисциплины	4
2. ТЕМА 1. Общие сведения о приспособлениях	5
3. ТЕМА 2. Базирование заготовок	5
4. ТЕМА 3. Установочные элементы в приспособлениях. Зажимные механизмы	6
5. ТЕМА 4. Направляющие и настроечные элементы приспособлений	7
6. ТЕМА 5. Установочно-зажимные устройства	7
7. ТЕМА 6. Механизированные приводы	8
8. ТЕМА 7. Делительные и поворотные устройства	9
9. ТЕМА 8. Корпуса приспособлений	9
10. ТЕМА 9. Универсальные и специализированные станочные приспособления. Универсально-сборочные и сборочно-разборные приспособления УСП и СРП	10
11. ТЕМА 10. Проектирование станочных приспособлений. Техническое задание и методика проектирования станочных и измерительных приспособлений	10
12. ТЕМА 11. Конструкции станочных приспособлений	11
13. ТЕМА 12. Вспомогательные инструменты для металлообрабатывающих станков	12
14. Подготовка к промежуточной аттестации	12

## 1. ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Технологическая оснастка: учебное пособие для СПО/ Х.М. Рахимьянов, Б.А. Красильников, Э.З. Мартынов, В.В. Янпольский. — М.: Издательство Юрайт, 2019. — 265 с. — (Серия: Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-04476-8. — Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/52A544AD-E362-43F0-9985-7A8002EB91D3](http://www.biblio-online.ru/book/52A544AD-E362-43F0-9985-7A8002EB91D3)
2. Схиртладзе, А. Г. Автоматизация технологических процессов и производств : учебник / А. Г. Схиртладзе, А. В. Федотов, В. Г. Хомченко. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 459 с. — ISBN 978-5-4486-0574-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/83341.html>
3. Забирова Г. Р. Методические указания по выполнению курсового проектирования по технологической оснастке : специальность 15.02.08 «Технология машиностроения» / Г. Р. Забирова; УлГУ, Автомех. техникум. — Ульяновск : УлГУ, 2016. — 76 с. : ил. — Библиогр.: с. 55. — б/п. - Режим доступа: <http://lib.ulsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/411>
4. Забирова Г. Р. Методические указания к выполнению лабораторно-практических работ по дисциплине «Технологическая оснастка» для студентов специальности 15.02.08 Технология машиностроения / Г. Р. Забирова; УлГУ, Автомех. техникум. - Ульяновск : УлГУ, 2020. - Загл. с экрана; Неопубликованный ресурс. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 4,11 МБ). - Текст : электронный. <http://lib.ulsu.ru/ProtectedView/Book/ViewBook/4065>

## **ТЕМА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ**

Классификация приспособлений. Основные принципы выбора приспособлений в зависимости от типа производства. Основные конструктивные элементы приспособлений.

Классификация приспособлений: по целевому назначению; по степени специализации; по степени механизации и автоматизации; по применяемости на различных станках.

### **Рекомендации по изучению темы:**

Вопросы изложены в учебнике [1] на с. 9-31, учебнике [4] на с. 5-9.

### **Контрольные вопросы:**

1. Цель и задачи дисциплины.
2. Ее взаимосвязь с другими дисциплинами.
3. Роль и значение технологической оснастки в производственном процессе.
4. Перспективы ее развития.
5. Взаимосвязь оснастки с основным оборудованием производственного процесса.
6. Назначение приспособлений.
7. Классификация приспособлений по их применению на различных станках, степени универсальности, виду привода и другим признакам.
8. Основные принципы выбора приспособлений для единичного, серийного и массового производства.
9. Основные конструктивные элементы приспособлений.
10. Какое приспособление называется станочным?
11. Как делятся приспособления по целевому назначению?
12. На какие группы можно разделить элементы приспособлений?
13. Чем характеризуется универсально-наладочное приспособление и для чего оно предназначено?
14. Из чего состоят универсально – наладочные приспособления? Их преимущества перед специальными.

## **ТЕМА 2. БАЗИРОВАНИЕ ЗАГОТОВОК**

Схемы базирования. Расчет приспособления на точность.

### **Рекомендации по изучению темы:**

Вопросы изложены в учебнике [1] на с. 31-60, учебнике [4] на с. 10-13.

### **Контрольные вопросы:**

1. Базирование заготовок в приспособлениях по правилу шести точек.
2. Применение правила шести точек для заготовок различной формы.
3. Погрешности базирования.
4. Классификация базирующих поверхностей.
5. Какие функции при базировании выполняет срезанный цилиндрический палец?
6. Какие функции при базировании выполняет короткий цилиндрический палец?
7. Как устанавливаются цилиндрический и срезанный пальцы при базировании заготовки на плоскость и два пальца?
8. Сколько степеней свободы лишает заготовку короткая подвижная призма?
9. Сколько степеней свободы лишает заготовку неподвижная длинная призма?

### **ТЕМА 3. УСТАНОВОЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ В ПРИСПОСОБЛЕНИЯХ. ЗАЖИМНЫЕ МЕХАНИЗМЫ**

Основные и вспомогательные опоры. Установка заготовок. Условие установки детали на два пальца.

Зажимные механизмы. Самотормозящие кинематические пары.

*Зажимные механизмы* – это механизмы, устраняющие возможность вибрации или смещения заготовки относительно установочных элементов приспособления под действием собственного веса и сил, возникающих в процессе обработки или сборки.

### **Рекомендации по изучению темы:**

Вопросы изложены в учебнике [1] на с. 61-95, учебнике [4] на с. 13-17.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие виды установочных элементов применяются при базировании заготовок по внутренним и наружным цилиндрическим поверхностям?
2. Условие установки заготовки на два цилиндрических пальца.
3. Какие виды установочных элементов применяются при базировании заготовок плоскими поверхностями?
4. Какие требования предъявляются к установочным элементам?
5. Каково назначение вспомогательных опор? Виды их конструктивного исполнения.
6. Что называется установочными элементами приспособления?

7. Назначение установочных элементов в приспособлениях и требования предъявляемые к ним. Материал для их изготовления.

8. Классификация установочных элементов приспособления.

9. Основные плоскостные опоры.

10. Элементы приспособлений для установки заготовки по наружным цилиндрическим поверхностям, отверстию; центровым гнездам.

11. Подводимые и самоустанавливающиеся опоры, их устройство и работа

#### **ТЕМА 4. НАПРАВЛЯЮЩИЕ И НАСТРОЕЧНЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ**

Назначение направляющих элементов приспособлений. Кондукторные втулки различного типа, назначения (постоянные, сменные, быстросменные и специальные). Конструкция втулок и область их применения. Материал втулок и термообработка. Допуски на размеры кондукторных втулок.

##### **Рекомендации по изучению темы:**

Вопросы изложены в учебнике [4] на с. 29-32.

##### **Контрольные вопросы:**

1. Назначение направляющих элементов приспособлений.
2. Кондукторные втулки различного типа и назначения (постоянные, сменные, быстросменные и специальные).
3. Конструкция втулок и область их применения.
4. Материал втулок и термообработка. Допуски на размеры кондукторных втулок

#### **ТЕМА 5 УСТАНОВОЧНО-ЗАЖИМНЫЕ УСТРОЙСТВА**

Назначение установочно-зажимных устройств и требования, предъявляемые к ним. Кулачковые, цанговые, мембранные, гидропластмассовые установочно-зажимные элементы, их конструкции, принципы работы, материал для их изготовления. Расчет усилий зажима.

##### **Рекомендации по изучению темы:**

Вопросы изложены в учебнике [1] на с. 61-67, учебнике [4] на с. 21-24.

##### **Контрольные вопросы:**

1. В каких случаях в приспособлениях применяют многократные зажимы? Их виды.

2. Винтовой зажимной механизм, конструкция и расчет зажимного усилия (один пример).
3. Какие силы, необходимые для расчета силы зажима, необходимо отметить на схеме установки детали?
4. Что такое коэффициент надежности закрепления заготовки? Его ориентировочные значения.
5. Требования, предъявляемые к зажимным устройствам.
6. Эксцентриковый зажимной механизм, конструкция и расчет зажимного усилия.
7. Виды установочно-зажимных устройств.
8. Какие функции в приспособлении может выполнять цанга?
9. Назначение установочно-зажимных устройств и требования, предъявляемые к ним.
10. Наиболее массовые трехкулачковые самоцентрирующие патроны используют при обработке заготовок круглой и шестигранной формы.
11. Цанговые установочно-зажимные элементы, их конструкции, принципы работы, материал для их изготовления, формулы расчета усилий зажима.
12. Мембранные установочно-зажимные элементы, их конструкции, принципы работы, материал для их изготовления, формулы расчета усилий зажима.
13. Гидропластмассовые установочно-зажимные элементы, их конструкции, принципы работы, материал для их изготовления, формулы расчета усилий зажима

## **ТЕМА 6 МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ ПРИВОДЫ**

Назначение механизированных приводов приспособлений и основные требования к ним. Разновидности механизированных приводов. Схемы расчета пневмо- и гидроцилиндров. Усилители зажимных устройств приспособлений. Гидравлические приводы, их достоинства и недостатки.

### **Рекомендации по изучению темы:**

Вопросы изложены в учебнике [1] на с. 82-95, учебнике [4] на с. 24-29.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие типы механизированных приводов используются в приспособлениях?
2. Преимущество гидроприводов над пневмоприводами.
3. Как делятся пневмо и гидроприводы по способу компоновки



с приспособлением?

4. Принцип работы вакуумного привода.

## **ТЕМА 7 ДЕЛИТЕЛЬНЫЕ И ПОВОРОТНЫЕ УСТРОЙСТВА**

Виды поворотных и делительных устройств. Основные требования и область применения поворотных и делительных устройств. Примеры применения различных конструкций делительных и поворотных устройств.

### **Рекомендации по изучению темы:**

Вопросы изложены в учебнике [1] на с. 107-110, учебнике [4] на с. 32-34.

### **Контрольные вопросы:**

- 1 Для чего предназначены делительные и поворотные устройства?
- 2 Какие факторы влияют на величину погрешности деления делительных устройств?
3. Как можно уменьшить эту погрешность?

## **ТЕМА 8 КОРПУСА ПРИСПОСОБЛЕНИЙ**

Общие сведения. Назначение корпусов приспособлений, требования, предъявляемые к ним. Способы установки корпусов приспособлений на станки. Конструкции корпусов. Методы их изготовления. Материалы корпусов. Методы центрирования и крепления корпусов на станках. Вспомогательные детали и устройства приспособлений

### **Рекомендации по изучению темы:**

Вопросы изложены в учебнике [1] на с. 220-225, учебнике [4] на с. 34-37.

### **Контрольные вопросы:**

1. Назначение корпусов приспособлений, требования, предъявляемые к ним.
2. Конструкции корпусов.
3. Методы их изготовления.
4. Материалы корпусов.
4. Методы центрирования и крепления корпусов на станках.
5. Особенности установки приспособлений на станках с ЧПУ.
6. Способы установки корпусов приспособлений на станки.

## **ТЕМА 9. УНИВЕРСАЛЬНЫЕ И СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ СТАНОЧНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ. УНИВЕРСАЛЬНО- СБОРОЧНЫЕ И СБОРОЧНО-РАЗБОРНЫЕ ПРИСПОСОБЛЕНИЯ УСП И СРП**

Универсальные специализированные станочные приспособления. Назначения и виды универсально-наладочных приспособлений, их конструктивные особенности. Назначение и требования, предъявляемые к УСП и СРП, их конструктивные особенности. Типовые комплекты деталей УСП и СРП. Стандартизация и унификация приспособлений. Сборно-разборные приспособления (СРП). Универсально-сборные приспособления (УСП).

### **Рекомендации по изучению темы:**

Вопросы изложены в учебнике [1] на с. 95-183, учебнике [4] на с. 40-41.

### **Контрольные вопросы:**

1. Универсальные специализированные станочные приспособления.
2. Назначения универсально-наладочных приспособлений.
3. Виды универсально-наладочных приспособлений.
4. Конструктивные особенности.
5. Назначение УСП и СРП.
6. Требования предъявляемые к УСП и СРП.
7. Типовые комплекты деталей УСП и СРП.

## **ТЕМА 10. ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТАНОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ. ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ И МЕТОДИКА ПРОЕКТИРОВАНИЯ СТАНОЧНЫХ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ**

Исходные данные для проектирования приспособлений. Обоснование требуемой точности приспособлений. Экономическое обоснование проектирования приспособлений. Последовательность проектирования приспособления; разработка эскиза, выполнение чертежа детали. Выбор установочных, зажимных и других элементов приспособления, а также корпуса приспособления, составление спецификации. Проверка надежности зажима заготовки в приспособлении

### **Рекомендации по изучению темы:**

Вопросы изложены в учебнике [1] на с. 209-235.

### **Контрольные вопросы:**

1. Что является исходными данными для проектирования специальных приспособлений?
2. Что является вспомогательными материалами для проектирования?
3. Как повысить жесткость приспособлений?
4. Какие размеры ставятся на сборочном чертеже приспособления и как определяются допуски на них?
5. Как рассчитать допуски на расстояние между кондукторными втулками?
6. Какие экономические обоснования необходимы при проектировании приспособлений?
7. Какие инструменты называются вспомогательными?
8. Какой вспомогательный инструмент применяется на токарных станках?
9. Какой вспомогательный инструмент применяется на сверлильных станках?
10. Какой вспомогательный инструмент применяется на фрезерных станках?
11. Какой вспомогательный инструмент применяется на станках с ЧПУ? В чем его особенности?
12. Какие документы необходимы для конструирования приспособлений?
13. Каковы особенности проектирования универсально сборных приспособлений?

### **ТЕМА 11. КОНСТРУКЦИИ СТАНОЧНЫХ ПРИСПОСОБЛЕНИЙ**

Приспособления для токарных работ. Приспособления для фрезерных работ.  
Приспособления для сверлильных работ

#### **Рекомендации по изучению темы:**

Вопросы изложены в учебнике [1] на с. 95-110, учебнике [4] на с. 37-39.

### **Контрольные вопросы:**

1. Самоцентрирующие патроны.
2. Оправки.
3. Специальные приспособления для токарных станков.
4. Тиски механизированные.
5. Делительные приспособления.
6. Приспособления к сверлильным станкам.
7. Накладные кондукторы.
8. Крышечные кондукторы.

9. Кондуктор с прижимной откидной планкой.

## **ТЕМА 12 ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩИХ СТАНКОВ**

Вспомогательный инструмент для токарных, сверлильных, фрезерных, протяжных, расточных и других металлообрабатывающих станков. Оправки и борштанги для расточных и агрегатных станков. Вспомогательный инструмент для токарных станков с ЧПУ

### **Рекомендации по изучению темы:**

Вопросы изложены в учебнике [2] на с. 95-110 и с. 145-183, учебнике [4] на с. 42-43.

### **Контрольные вопросы:**

1. Какие инструменты называются вспомогательными?
2. Какой вспомогательный инструмент применяется на токарных станках?
3. Какой вспомогательный инструмент применяется на сверлильных станках?
4. Какой вспомогательный инструмент применяется на фрезерных станках?
5. Какой вспомогательный инструмент применяется на станках с ЧПУ? В чем его особенности?

## **3. ПОДГОТОВКА К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Промежуточная аттестация по учебной дисциплине «Технологическая оснастка» - экзамен.

Чтобы успешно получить экзамен, необходимо выполнить все виды самостоятельной работы, практических работ.

### **Перечень вопросов к экзамену:**

1. Назначение приспособлений, классификация, достоинства
2. Принцип выбора типа приспособлений в зависимости от вида производства. Основные требования, предъявляемые к приспособлениям
3. Основные элементы приспособлений, их назначение
4. Принципы установок заготовок в приспособления, правило 6 точек
5. Понятие о базах, классификация баз
6. Основные вспомогательные опоры, их назначение
7. Установочные элементы приспособлений, назначения, классификация. Требования к ним

8. Установка заготовок плоскими плоскостями (примеры)
9. Установка заготовок цилиндрическими наружными поверхностями (примеры)
10. Установка заготовок цилиндрическими внутренними поверхностями (примеры)
11. Установка заготовок одновременно по нескольким поверхностям (примеры)
12. Погрешность установки. Причины ее возникновения и пути уменьшения. Погрешность базирования, схемы базирования
13. Зажимные устройства приспособлений, назначение и требование к ним
14. Винтовые зажимы. Область применения конструкции, расчет. Достоинства, недостатки
15. Клиновые зажимы, конструкции, расчет. Достоинства, недостатки
16. Прихваты. Схема прихватов. Расчеты
17. Цанги, область применения. Принцип работы. Достоинства, недостатки
18. Мембранные устройства. Область применения. Достоинства, недостатки
19. Разжимные оправки. Конструкции. Принцип работы. Достоинства, недостатки
20. Механизированные приводы в приспособлениях. Классификация. Основные требования к приводам приспособления
21. Пневмоцилиндры. Схемы работы. Формулы расчета. Достоинства, недостатки
22. Пневнокамеры. Схемы работы. Определение развиваемого усилия. Достоинства и недостатки
23. Гидравлические приводы. Схемы работы. Формулы расчета. Достоинства, недостатки
24. Пневногидравлические приводы, назначение. Схемы работы. Формулы расчета. Достоинства и недостатки
25. Магнитные, электромагнитные приводы, область применения. Достоинства, недостатки
26. Механизмы-усилители. Назначение и конструкции. Рычажные усилители. Схемы и расчет усилия зажима. Достоинства и недостатки
27. Клиновые усилители. Расчет усилия зажима. Достоинства и недостатки
28. Корпусы приспособлений. Требования, предъявляемые к ним. Материал, способы изготовления
29. Метод центрирования. Способы крепления корпусов приспособлений на станках
30. Направляющие и настроечные элементы приспособлений. Конструкции, материал
31. Делительные и поворотные устройства, назначения

- 32.Центры. Конструкции. Область применения
- 33.Токарные патроны общего назначений. Область применения
- 34.Оправки. Конструкции. Область применения. Достоинства, недостатки
- 35.Люнеты. Конструкции. Область применения. Достоинства и недостатки
- 36.Требования к безопасности приспособлений