

**Департамент образования Ярославской области  
государственное профессиональное образовательное учреждение  
Ярославской области  
«ЯРОСЛАВСКИЙ АВТОМЕХАНИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ»**

**РАБОЧАЯ ТЕРАДЬ  
для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся  
по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация»**

**для студентов всех форм обучения специальностей**

- 13.02.11 – Техническое обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям);**
- 15.02.01 – Монтаж, техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям);**
- 15.02.08 – Технология машиностроения;**
- 23.02.03 – Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта**

*Базовая подготовка среднего профессионального образования*

Ярославль  
2016

Учебное пособие. Для специальностей 13.02.11, 15.02.01, 15.02.08, 23.02.03. – Ярославль: ГПОУ ЯО «Ярославский автомеханический колледж» Информационный центр, 2016. – 14 стр.

Одобрено предметно-цикловой комиссией информационных технологий, автоматизации и электроники

Протокол №  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель ПЦК  
\_\_\_\_\_ В.Д. Ларина  
(подпись)

Соответствует рабочим программам по дисциплине «Метрология, стандартизация и сертификация» специальностей 13.02.11, 15.02.01, 15.02.08, 23.02.03 по программе базовой подготовки

Одобрено методическим советом техникума  
Протокол №  
от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Председатель методического совета

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
(подпись) (расшифровка подписи)

Автор-составитель: О.К. Яблокова, преподаватель ГПОУ ЯО «Ярославский автомеханический колледж»

© ГПОУ ЯО «Ярославский автомеханический колледж», 2016.

150054 г. Ярославль, ул. Автозаводская, 1-а,  
тел/факс (4852) 73-26-43; E-mail: avtomeh@bk.ru

**СОДЕРЖАНИЕ**

	стр.
Пояснительная записка.....	4
Задание для подготовки к практической работе №1 Работа с таблицами ГОСТа. Определение качества точности, вида и системы посадок по условному обозначению отклонений.....	5
Задание для подготовки к практической работе №2 Допуски и посадки гладких элементов деталей и их соединений.....	7
Задание для подготовки к практической работе №4 Допуски и посадки резьбовых соединений .....	9
Задание для подготовки к практической работе №5 Расчет размерных цепей на полную взаимозаменяемость методом «максимум-минимум» .....	11
Задание для подготовки к практической работе №6 Классификация гладких калибров. Расчет исполнительных размеров рабочих калибров. ....	13
Список литературы .....	14

### **Пояснительная записка**

Рабочая тетрадь составлена согласно программе дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация» специальностей: 13.02.11– Техническое обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям); 15.02.01– Монтаж, техническая эксплуатация и облуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям); 15.02.08 – Технология машиностроения; 23.02.03– Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта.

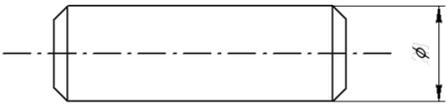
Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» является основополагающей при изучении вопросов обеспечения, контроля и оценки качества при производстве, эксплуатации и ремонте деталей, сборочных единиц и агрегатов машин. Пособие разработано с целью закрепления теоретических положений дисциплины и выработки у обучающихся практических навыков по использованию и соблюдению требований стандартов и других нормативных документов при выполнении расчетов.

Рабочая тетрадь предназначена для организации самостоятельной работы обучающихся при подготовке к практическим работам, проведения контроля преподавателем и самоконтроля.

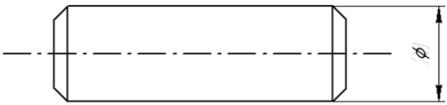
Использование рабочей тетради в учебном процессе акцентирует внимание студентов на наиболее важных вопросах и облегчает выполнение практических работ и подготовку к экзамену.

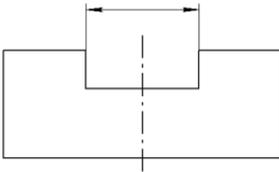
**Задание для подготовки к практической работе № 1**  
**Работа с таблицами ГОСТа. Определение качества точности, вида и системы**  
**посадок по условному обозначению отклонений**

Упражнение № 1. Чтение размеров.

Основные понятия, выявляемые при чтении размера						
	Обозначение размера, мм					
	+0,3 Ø15 -0,2	+0,2 Ø15	Ø15 -0,1	Ø15 ± 0,4	+0,5 Ø15 +0,3	-0,1 Ø15 -0,3
Номинальный размер, мм						
Верхнее предельное отклонение, мм						
Нижнее предельное отклонение, мм						
Наибольший предельный размер, мм						
Наименьший предельный размер, мм						
Допуск, мм						

Упражнение № 2. Определение годности действительных размеров ( если деталь годная, в ячейке ставится буква «Г», если не годная, то, если брак исправимый - буква «И», если нет, то «Н»).

Действительные размеры, мм						
	Обозначение размера, мм					
	+0,3 Ø15 -0,2	+0,2 Ø15	Ø15 -0,1	Ø15 ± 0,4	+0,5 Ø15 +0,3	-0,1 Ø15 -0,3
15,6						
15,5						
15,3						
15,0						
14,7						
14,5						

Действительные размеры, мм						
	Обозначение размера, мм					
	+0,5 30 -0,1	+0,4 30	30 -0,3	$30 \pm 0,1$	+0,3 30 +0,2	-0,3 30 -0,5
30,6						
30,5						
30,0						
29,9						
29,5						
29,4						

Проанализировав решение упражнений, сформулируйте условие годности размера наружных и внутренних (вала, втулки)

---



---



---



---



---



---

### Упражнение № 3

Расшифруйте записи размеров на чертеже.

1.  $\varnothing 12q 6$

- А) номинальный размер-
- Б) условное обозначение поле допуска –
- В) квалитет –
- Г) основной или неосновной размер детали –
- Д) в какой системе изготавливаются детали и выполнено сопряжение –

2.  $\varnothing 84 H 15$

- А) номинальный размер-
- Б) условное обозначение поле допуска –
- В) квалитет –
- Г) основной или неосновной размер детали –
- Д) в какой системе изготавливаются детали и выполнено сопряжение –

3.  $\varnothing 32 H7 /u8$

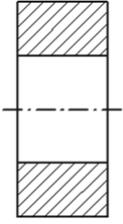
- А) номинальный размер-
- Б) условное обозначение поле допуска –
- В) квалитет –
- Г) основной или неосновной размер детали –
- Д) в какой системе изготавливаются детали и выполнено сопряжение –

## Задание для подготовки к практической работе №2

### Допуски и посадки гладких элементов деталей и их

#### Упражнение № 1

Заполните таблицу в соответствии с вариантом (номер варианта уточнить у преподавателя)

Основные понятия, выявляемые при чтении размеров				
	Деталь 1	Деталь 2	Деталь 3	Деталь 4
Номинальный размер, мм				
Верхнее предельное отклонение, мм				
Нижнее предельное отклонение, мм				
Наибольший предельный размер, мм				
Наименьший предельный размер, мм				
Допуск, мм				
Группа посадки, образующейся при сопряжении вала с основным отверстием				
Величина зазоров и натягов, мм				
Графическое изображение поля допуска				

## Исходные данные к упражнению 1

Вариант	Деталь 1	Деталь 2	Деталь 3	Деталь 4
1	$20^{+0,015}$	$20^{+0,018}_{+0,010}$	$20^{+0,020}_{+0,015}$	$20^{-0,007}_{-0,019}$
2	$34^{+0,018}$	$34^{-0,002}_{-0,015}$	$34^{+0,025}_{+0,010}$	$34^{+0,032}_{+0,018}$
3	$15^{-0,010}_{-0,035}$	$15^{-0,010}_{-0,020}$	$15^{+0,015}$	$15^{-0,035}_{-0,050}$
4	$45^{+0,025}_{+0,005}$	$45 \pm 0,010$	$45^{-0,005}_{-0,020}$	$45^{+0,040}_{+0,027}$
5	$80^{+0,030}$	$80^{+0,035}_{+0,010}$	$80^{+0,052}_{+0,035}$	$80_{-0,025}$
6	$75^{-0,005}_{-0,015}$	$75^{-0,015}_{-0,025}$	$75^{+0,010}_{-0,005}$	$75^{-0,010}_{-0,030}$
7	$32^{+0,023}$	$32^{+0,035}_{+0,025}$	$32 \pm 0,034$	$32_{-0,017}$
8	$55^{+0,034}_{+0,005}$	$55^{+0,055}_{+0,035}$	$55^{+0,035}_{+0,015}$	$55_{-0,020}$
9	$72^{+0,025}$	$72^{+0,044}_{+0,025}$	$72_{-0,015}$	$72 \pm 0,010$
10	$12_{-0,016}$	$12^{+0,005}_{-0,010}$	$12^{-0,016}_{-0,029}$	$12^{+0,015}$

Графическое изображение полей допусков (для каждой посадки)

+ \_\_\_\_\_

—

+ \_\_\_\_\_

—

+ \_\_\_\_\_

—

Опишите характеристику посадки.

1. посадка с зазором

---



---



---



---

2. посадка с натягом

---



---



---



---

3. переходная

---



---



---



---

**Задание для подготовки к практической работе №4**  
**Допуски и посадки резьбовых соединений**

Упражнение № 1

По ГОСТ 24705-2004 определить диаметр резьбы

Номинальный диаметр резьбы, мм	Шаг, мм	$D=d$ , мм	$D_1=d_1$ , мм	$D_2=d_2$ , мм
18	1,5			
24	3			
30	2			
42	4,5			
56	1			
65	4			
80	6			
120	3			

## Упражнение № 2

По ГОСТ 16093-2004 определить отклонения резьбы каждого элемента резьбового соединения

Условное обозначение резьбового соединения, мм	Предельные отклонения, мм											
	d				d <sub>1</sub>				d <sub>2</sub>			
	es	ES	ei	EI	es	ES	ei	EI	es	ES	ei	EI
M 24 × 1 - 5H/4g												
M 18 × 1,5 - 6H/6e												
M 20 × 1 - 6G/6g												
M 12 × 1 - 6G/6d												
M 8 × 0,5 - 5H/4h												
M 8 × 0,75 - 6H/6f												
M 30 × 2 - 6H/6d												

## Упражнение № 3

Расшифруйте условное обозначение резьбы и заполните таблицу

Название резьбы	M 36 × 3LH - 5H/4g	M 16 × 1 - 5H/4h-15	M 10 × 1,25 - 6H/6d-30	M 12 × 1,5LH - 5H/4h
Размер наружного диаметра резьбы				
Число заходов				
Размер шага P				
Направление резьбы				
Длина свинчивания				

Образец заполнения: Данные о резьбовом соединении M24×2-6G/6d

Название резьбы	Метрическая цилиндрическая
Размер наружного диаметра резьбы	D = d = 24 мм
Число заходов	Резьба однозаходная
Размер шага P	P = 2 мм
Направление резьбы	Правое
Длина свинчивания	Нормальная (N)

**Задание для подготовки к практической работе №5**  
**Расчет размерных цепей на полную взаимозаменяемость**  
**методом «максимум-минимум»**

Упражнение № 1

Дайте понятия

Размерная цепь \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Составляющее звено \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

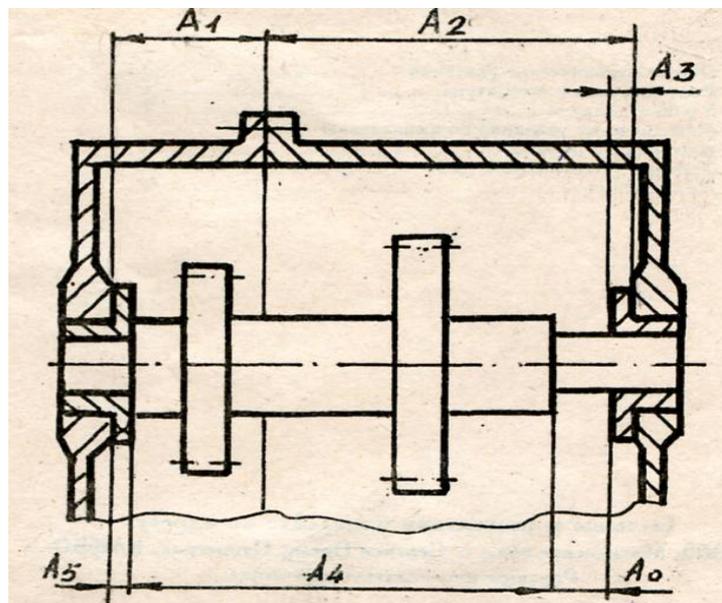
Замыкающее звено \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Опишите метод полной взаимозаменяемости \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Упражнение № 2

Решите задачу.

Дана линейная размерная цепь со следующими составляющими звеньями  $A_1, A_2 \dots$  и т.д. Вычертить схему указанной размерной цепи. Определить номинальный размер замыкающего звена, а также его предельные отклонения, предельные размеры и допуск.



## Решение

Характеристика звеньев \_\_\_\_\_

---



---

Номинальный размер замыкающего звена \_\_\_\_\_

---



---

Предельные размеры замыкающего звена:

---



---

Предельные отклонения замыкающего звена:

Верхнее отклонение \_\_\_\_\_

---



---

Нижнее отклонение \_\_\_\_\_

---



---

Допуск замыкающего звена \_\_\_\_\_

---



---

Вывод \_\_\_\_\_

---



---

## Исходные данные

№ варианта	$A_1$	$A_2$	$A_3$	$A_4$	$A_5$
1.	$55^{+0,046}$	95 +0,016 -0,038	$3,4_{-0,005}$	143 0,031	$3,4_{-0,005}$
2.	$28^{+0,033}$	100 +0,016 -0,038	$3,8_{-0,006}$	120 0,027	$3,8_{-0,006}$
3.	$150^{+0,063}$	36 +0,012 -0,027	$5,3_{-0,009}$	175 0,031	$5,3_{-0,009}$
4.	$75^{+0,046}$	17 +0,008 -0,019	$3,4_{-0,005}$	85 0,027	$3,4_{-0,005}$
5.	$110^{+0,054}$	56 +0,014 -0,032	$4,8_{-0,008}$	156 0,031	$4,8_{-0,008}$

**Задание для подготовки к практической работе №6**  
**Классификация гладких калибров. Расчет исполнительных размеров рабочих калибров**

Упражнение № 1

Дайте понятия

Калибр \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Предельный калибр \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Нормальный калибр \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Рабочий калибр \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Упражнение №2 .

Напишите формулы нахождения следующих величин рабочих калибров.

- для измерения отверстия:

Проходная сторона новая \_\_\_\_\_

Проходная сторона изношенная \_\_\_\_\_

Непроходная сторона \_\_\_\_\_

- для измерения вала:

Проходная сторона новая \_\_\_\_\_

Проходная сторона изношенная \_\_\_\_\_

Непроходная сторона \_\_\_\_\_

## Список литературы

1. ГОСТ 25346-89  
Основные нормы взаимозаменяемости. Единая система допусков и посадок. Общие положения, ряды допусков и основных отклонений
2. ГОСТ 16093-2004  
Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Допуски. Посадки с зазором
3. ГОСТ 24705-2004  
Основные нормы взаимозаменяемости. Резьба метрическая. Основные размеры
4. <http://standartgost.ru/>