

Министерство образования и науки Российской Федерации  
ГОУ ВПО «Алтайский государственный технический университет  
им. И. И. Ползунова»

Кафедра «Основания, фундаменты, инженерная геология и геодезия»

**Лабораторные работы**  
**по дисциплине:**  
**«Геодезическое сопровождение строительных**  
**процессов»**

Выполнил: студент гр.АДА- \_\_\_\_\_

Проверил: Азаров Б. Ф.

Барнаул 20 \_\_\_\_\_



ЗАПИСАТЬ УСЛОВИЯ СЛЕДУЮЩИХ ПОВЕРОК ТЕОДОЛИТА ЗТ-5КП

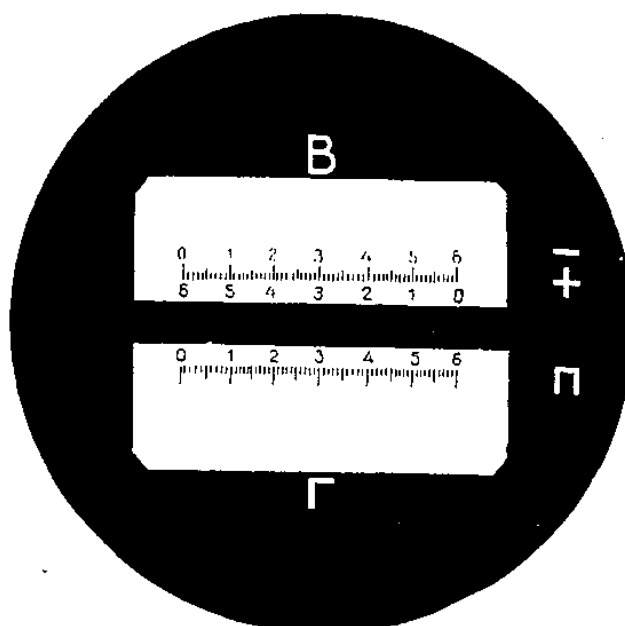
1. Поверка оптического центра

2. Поверка неравенства подставок

ЗАРИСОВАТЬ ПОЛЕ ЗРЕНИЯ ШКАЛОВОГО МИКРОСКОПА ТЕОДОЛИТА ЗТ-5КП И ПОКАЗАТЬ ОТСЧЕТЫ НА ЛИМБАХ:

ВЕРТИКАЛЬНЫЙ КРУГ \_\_\_\_\_

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ КРУГ \_\_\_\_\_



Вычисление наклона оси вращения зрительной трубы  $i$

Рабочая формула :  $i = 0,25 ((КЛ_н - КП_в) - (КП_н - КП_в)) \cdot \text{ctg } v_{\text{cp}}$

$КЛ_н, КЛ_в$  – отсчеты по горизонтальному кругу при «круге слева» на нижнюю и верхнюю марки соответственно;

$КП_н, КП_в$  – отсчеты по горизонтальному кругу при «круге справа» на нижнюю и верхнюю марки соответственно.

### ЖУРНАЛ ИЗМЕРЕНИЙ НАКЛОНА ОСИ

Теодолит \_\_\_\_\_ № \_\_\_\_\_

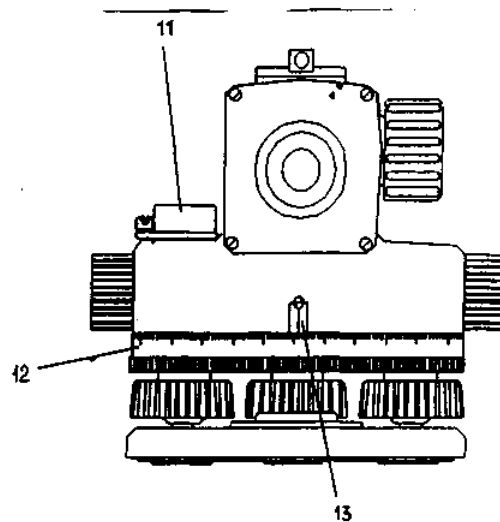
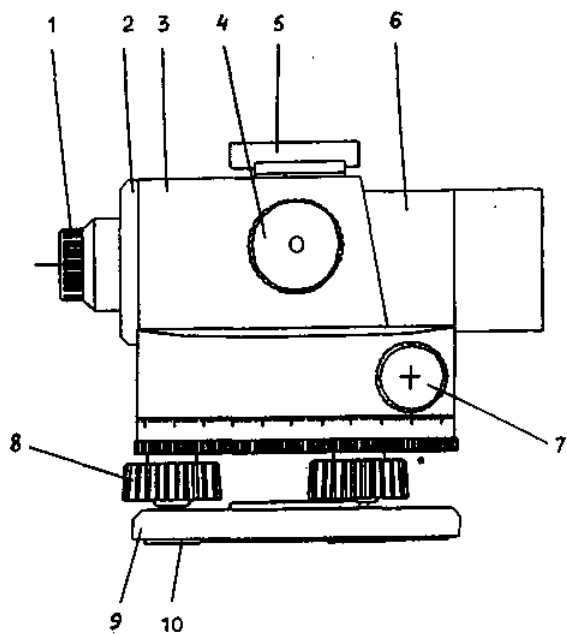
| № приема | точка наблюдения | положение круга | отсчеты                              |                                      | угол наклона, $v \text{ } ^\circ \text{ } ' \text{ } ''$ | $\text{ctg } v_{\text{cp}}$ | $i''$ |
|----------|------------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--|-----------------------------|-------|
|          |                  |                 | ГК , $^\circ \text{ } ' \text{ } ''$ | ВК , $^\circ \text{ } ' \text{ } ''$ |  |                             |       |
| I        | верх             | КЛ              | 130 26.2                             | 29 10 .4                             | 29 11.0  | 1.80                        | 30''  |
|          |                  | КП              | 310 25.3                             | - 29 11 .6                           |  |                             |       |
|          | низ              | КЛ              | 130 26.8                             | -28 56.5                             | -28 56.6   |                             |       |
|          |                  | КП              | 310 25.8                             | 28 56.8                              |  |                             |       |
| II       | верх             | КЛ              | 40 29.0                              | 29 10.5                              | 29 10.8  | 1.80                        | 19''  |
|          |                  | КП              | 220 29.3                             | -29 11.2                             |  |                             |       |
|          | низ              | КЛ              | 40 30.2                              | -28 56.8                             | - 28 56.8  |                             |       |
|          |                  | КП              | 220 29.8                             | 28 56.9                              |  |                             |       |

$$i_1 = 0.25 \cdot (+ 0.6' - (-0.5')) \cdot 1.80 = 0.495' = 30''$$

$$i_2 = 0.25 \cdot (+ 1.2' - 0.5') \cdot 1.80 = 0.315' = 19''$$

$$| i_1 - i_2 | = 11'' \leq 15'' ; \quad i_{\text{cp}} = 24''$$

ПОДПИСАТЬ ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ НИВЕЛИРА ЗН-ЗКЛ:



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

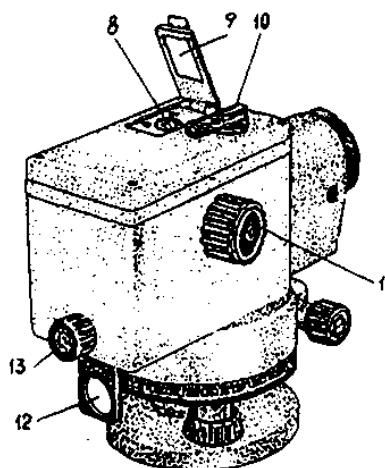
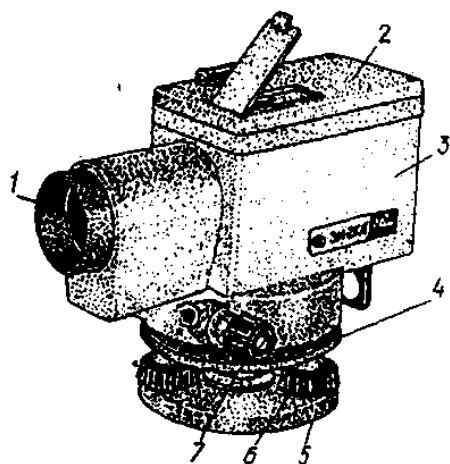
---

---

# ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

## ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА СОВРЕМЕННЫХ ОПТИЧЕСКИХ НИВЕЛИРОВ ЗН-2КЛ и ЗНЗ-КЛ

ПОДПИСАТЬ ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ НИВЕЛИРА ЗН-2КЛ:



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

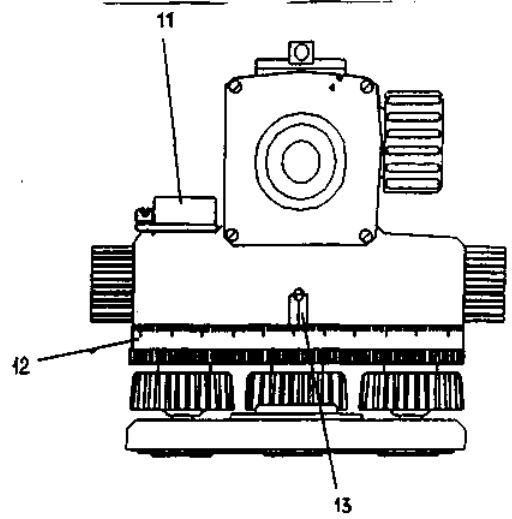
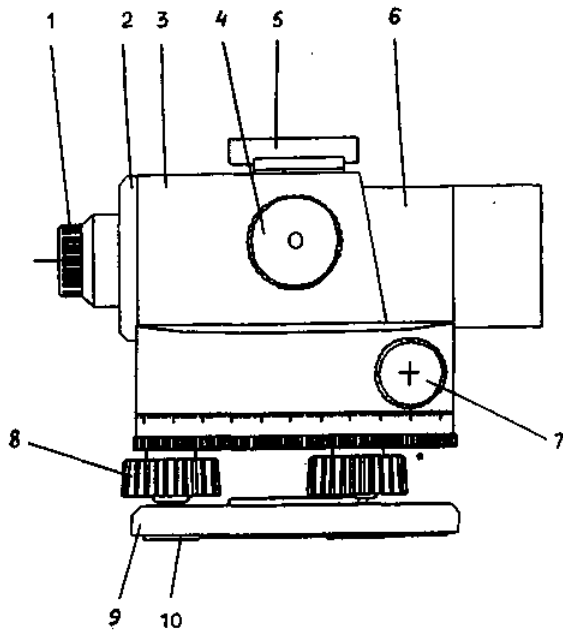
---

---

---

---

ПОДПИСАТЬ ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ НИВЕЛИРА ЗН-ЗКЛ:



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

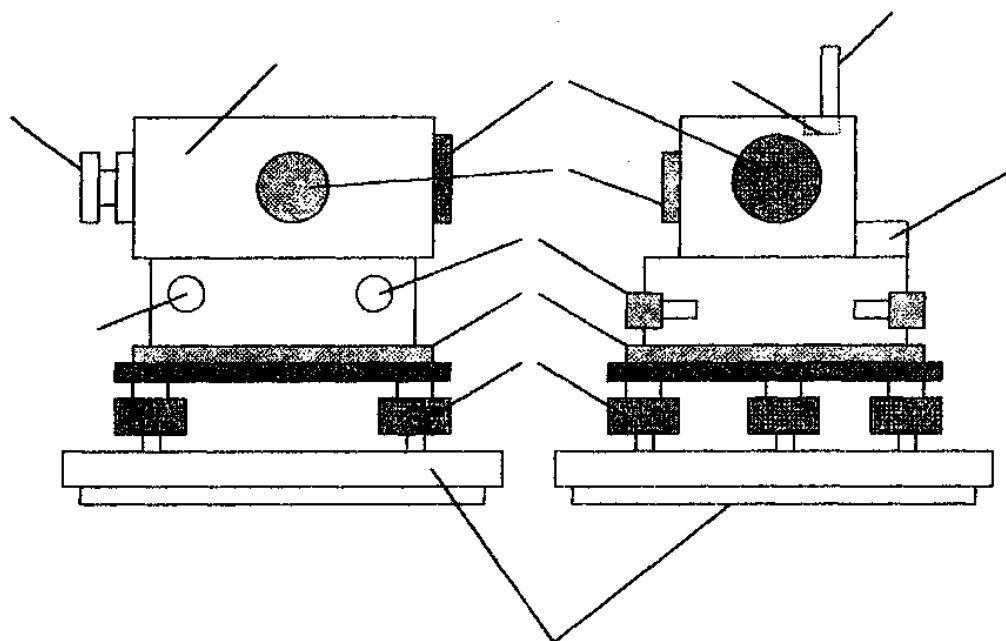
---

---

---

---

ПОДПИСАТЬ ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ НИВЕЛИРА ЗН-5Л



---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



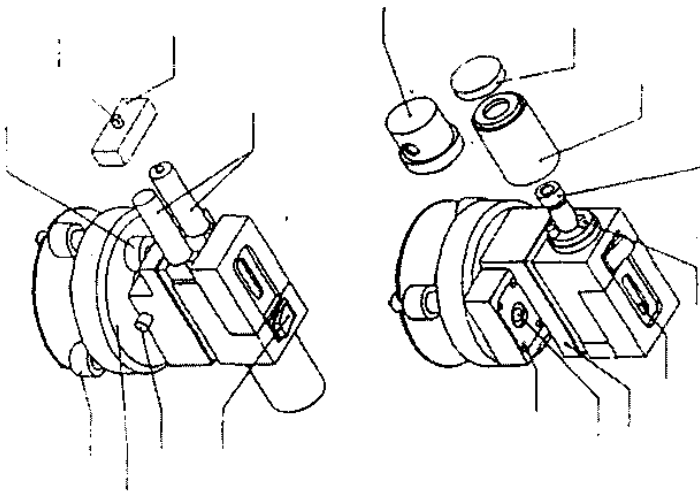


ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3

ИЗУЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА ЛАЗЕРНЫХ  
НИВЕЛИРОВ И ВИЗИРОВ  
ЛИМКА-ГОРИЗОНТ И ЛИМКА-ЛВН. ЛИМКА-ЛВТ

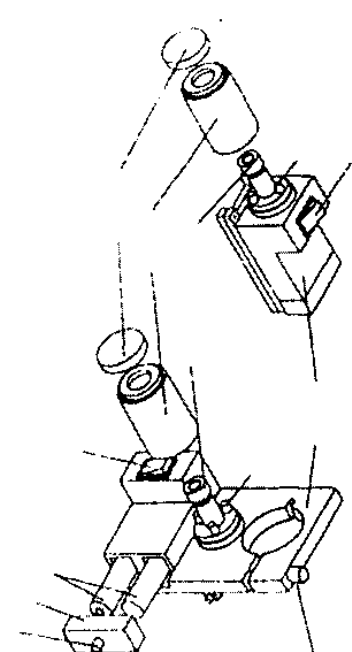
УКАЗАТЬ ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ НИВЕЛИРА ЛИМКА-ГОРИЗОНТ

- |                                       |                                      |   |
|---------------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1 - лазерный модуль                   | 2 - защитный колпак                  | 3 - крышка лазерного модуля               |
| 4 - поворотная призма                 | 5 - остривочный винт круглого уровня | 7 - корпус нивелира                       |
| 6 - круглый уровень                   | 8 - цилиндрический уровень           | 10 - элемент питания                      |
| 9 - остривочный винт лазерного модуля | 11 - крышка блока питания            | 12 - закрепительный винт крышки           |
| 13 - элевационный винт                | 14 - полевый винт подставки          | 16 - закрепительный винт корпуса нивелира |
| 15 - подставка                        |                                      | 17 - переключатель лазера                 |

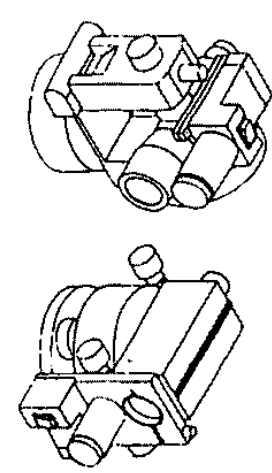


ПОКАЗАТЬ ОСНОВНЫЕ ЧАСТИ ВИЗИРОВ ЛИМКА-ЛВН И ЛВТ

- |                                |   |
|--------------------------------|---|
| 1 - корпус визира              | 2 - остривочный винт лазерного модуля   |
| 3 - переключатель лазера       | 4 - лазерный модуль                     |
| 5 - защитный колпак лазера     | 6 - крышка лазера                       |
| 7 - элемент питания            | 8 - крышка блока питания                |
| 9 - закрепительный винт крышки | 10 - закрепительный винт корпуса визира |



ИСТОЧНИК ВИДЕОСЪЕМКИ  
ИЗ ИНТЕРНЕТА



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1

### « ДЕТАЛЬНАЯ РАЗБИВКА КЛОТОИДНЫХ КРИВЫХ »

1) Способ прямоугольных координат

СХЕМА СПОСОБА

РАБОЧИЕ ФОРМУЛЫ

$$X_n = L_n ( 1 - C_n^4 / 40 )$$

$$Y_n = L_n ( C_n^2 / 6 - C_n^6 / 336 )$$

$$C_n = L_n / A ; L_n = i \cdot S ( i = 1, 2, \dots, n )$$

ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ :  $R_k =$  \_\_\_\_\_ м  $\beta =$  \_\_\_\_\_  $S =$  \_\_\_\_\_ м

$$A = ( L_k \cdot R )^{1/2} =$$
 \_\_\_\_\_ м  $n =$  \_\_\_\_\_

2) Способ полярных координат

СХЕМА СПОСОБА

РАБОЧИЕ ФОРМУЛЫ

$$\varphi_n = \arctg \frac{C_n^2 ( 56 - C_n^4 )}{8.4 ( 40 - C_n^4 )}$$

$$d_n = L_n ( ( 1 - C_n^4 / 40 )^2 + C_n^4 ( 1 - C_n^4 / 56 )^2 / 36 )^{1/2}$$

РАСЧЕТ ПРЯМОУГОЛЬНЫХ И ПОЛЯРНЫХ КООРДИНАТ

| №т.к. | $L_n$ | $C_n$ | $X_n$ | $Y_n$ | $C_n^2$ | $C_n^4$ | $\varphi_n \text{ } ^\circ \text{ ' } \text{ ''}$ | $d_n$ |
|-------|-------|-------|-------|-------|---------|---------|---|-------|
| 1     |       |       |       |       |         |         |   |       |
| 2     |       |       |       |       |         |         |   |       |
| 3     |       |       |       |       |         |         |   |       |
| 4     |       |       |       |       |         |         |   |       |
| 5     |       |       |       |       |         |         |   |       |
| 6     |       |       |       |       |         |         |   |       |
| 7     |       |       |       |       |         |         |   |       |
| 8     |       |       |       |       |         |         |   |       |
| 9     |       |       |       |       |         |         |   |       |
| 10    |       |       |       |       |         |         |   |       |

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 7.5

### Разбивка поперечников на кривой

#### 1. На круговой кривой – по углу между направлением на НК и нормалью

Схема способа

Рабочие формулы

$$\Psi_n = 90^\circ - n \cdot \gamma / 2, \text{ где}$$

$$\gamma^\circ = S \cdot 180^\circ / (\pi \cdot R)$$

Исходные данные :

$$R = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м} \quad S = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м}$$

$$\gamma^\circ = \underline{\hspace{2cm}} \quad n = \underline{\hspace{2cm}}$$

#### 2. На клотоидной кривой по магнитному азимуту нормали

Схема способа

Рабочие формулы

$$A_n = A_T + \tau - 90^\circ \quad \text{или}$$

$$A_n = A_T + \tau, \text{ где}$$

$$\tau^\circ_n = L_n^2 / (2 \cdot A^2) \cdot 180^\circ / \pi$$

$$L_n = i \cdot S \quad (i=1, 2, \dots, n)$$

Исходные данные :

$$A = \underline{\hspace{2cm}} \text{ м} \quad A_T = \underline{\hspace{2cm}}$$

Расчет углов  $\Psi_n$  и азимутов  $A_n$

| N т.т. | i · γ / 2 | Ψ <sub>i</sub> | L <sub>i</sub> | τ <sub>i</sub> | A <sub>i</sub> |
|--------|-----------|----------------|----------------|----------------|----------------|
|        |           |                |                |                |                |
|        |           |                |                |                |                |
|        |           |                |                |                |                |
|        |           |                |                |                |                |
|        |           |                |                |                |                |
|        |           |                |                |                |                |
|        |           |                |                |                |                |
|        |           |                |                |                |                |
|        |           |                |                |                |                |
|        |           |                |                |                |                |

## Лабораторная работа № 6

## Разбивка границ земляного полотна

| № варианта |  | $l_n$            |  | Рабочие формулы |
|------------|--|------------------|--|-----------------|
| $B, м$     |  | $l_o$            |  |                 |
| $m$        |  | $l_n''$          |  |                 |
| $n$        |  | $l_n'$           |  |                 |
| $h, м$     |  | $l_o'$           |  |                 |
| $h_k, м$   |  | $l_o''$          |  |                 |
| $c, м$     |  | $\beta^{\circ'}$ |  |                 |
| $b_k$      |  | $v^{\circ'}$     |  |                 |

## СХЕМА РАЗБИВКИ

Разбивка насыпи

а) на равнинной местности

б) на косогоре

Разбивка выемки

а) на равнинной местности

б) на косогоре

Лабораторная работа № 7

**ПОДГОТОВКА РАЗБИВОЧНЫХ ДАННЫХ ДЛЯ ПЕРЕНЕСЕНИЯ ПРОЕКТА НА  
МЕСТНОСТЬ**

N =  
α<sub>1</sub> II =

**Разбивочный чертеж****Разбивочные данные**

|            |            |            |
|------------|------------|------------|
| $\beta_1=$ | $\beta_2=$ | $\beta_3=$ |
| $d_1=$     | $d_2=$     | $d_3=$     |

## Решение обратных геодезических задач

| Обозначение                                   | Точки |     |     |     |     |     |
|---|-------|-----|-----|-----|-----|-----|
|   | (н)   | (к) | (н) | (к) | (н) | (к) |
| $X$   |       |     |     |     |     |     |
| $\Delta X = X(к) - X(н)$                      |       |     |     |     |     |     |
| $Y$   |       |     |     |     |     |     |
| $\Delta Y = Y(к) - Y(н)$                      |       |     |     |     |     |     |
| $\frac{\Delta Y}{\Delta X}$                   |       |     |     |     |     |     |
| $r = \text{arctg} \frac{\Delta Y}{\Delta X}$  |       |     |     |     |     |     |
| $\alpha$                                      |       |     |     |     |     |     |
| $\sin \alpha$                                 |       |     |     |     |     |     |
| $\cos \alpha$                                 |       |     |     |     |     |     |
| $d' = \frac{\Delta X}{\cos \alpha}$           |       |     |     |     |     |     |
| $d'' = \frac{\Delta Y}{\sin \alpha}$          |       |     |     |     |     |     |
| $ d' - d'' $                                  |       |     |     |     |     |     |
| $d_{\text{ср}} = \frac{d' + d''}{2}$          |       |     |     |     |     |     |
| <b>Контроль: <math>d_{\text{граф}}</math></b> |       |     |     |     |     |     |

## Вычисление разбивочных углов

$$\beta = \alpha \text{ правого направления} - \alpha \text{ левого направления}$$

|                                    |  |                                    |  |                                    |  |
|------------------------------------|--|------------------------------------|--|------------------------------------|--|
| $\alpha$<br>правого<br>направления |  | $\alpha$<br>правого<br>направления |  | $\alpha$<br>правого<br>направления |  |
| $\alpha$<br>левого<br>направления  |  | $\alpha$<br>левого<br>направления  |  | $\alpha$<br>левого<br>направления  |  |
| $\beta_1$                          |  | $\beta_2$                          |  | $\beta_3$                          |  |
| <b>Контроль:</b><br>$\beta_1$      |  | <b>Контроль:</b><br>$\beta_2$      |  | <b>Контроль:</b><br>$\beta_3$      |  |



