

# Автоматизация на електронното производство



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

# Извлечение от седмичния разпис

## СЕДМИЧЕН РАЗПИС

Факултет

: **ФЕТТ** Курс: **4** Поток: **1** Семестър: **летен** Уч. 2015/2016 г.

Ден	Група	Спец	7.30-9.15	9.30-11.15	11.30-13.15	13.45-15.30	15.45-17.30	17.45-19.30
ПОНЕДЕЛНИК	36		л	ССУ 2537		л КЗУ* 2533a	л НДМС* 3423	
	37				АЕП	л СЗУ* 2537	л ПИЦСС* 3527	
	38		лб	ММСАП 1000			лб КЗУ* 1368	
	39				л	лб НДМС* 1312	лб СЗУ* 1314	

ВТ	36		КТ	1261	л	ЕСЕК* 3423	лб ССУ 1003	лб АЕП 1358
							лб АЕП 1358	КТ 1261

СР	39		лб	АЕП 1358	лб	СЕУ 1430		
					лб	АЕП 1358	лб	СЕУ 1430

ЧТ	38		лб	АЕП 1358	лб	ТПМ 1000	ММСАП	
					лб	АЕП 1358	л	3423

ПК	37				л	ЕУЦПУ 2537	лб	АЕП 1358
							КТ	1261
							лб	АЕП 1358



Европейски съюз

### ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

# Преподаватели:

- проф. д-р инж. Стефан Овчаров

– лаб. 1359

– приеман час: *понеделник 13.30-14.30 часа*

- гл. ас. инж. Емилия Балканска

– кабинет 1442

- гл. ас. инж. Атанас Йовев

– лаборатория 1359



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

По дисциплината се провеждат:

- **Лекции**
- **Упражнения** - започват от **първата** седмица.

**Занятията сутрин са от 8 ч.**

- **Два реферата** – разработват се под ръководството на гл. ас. Е. Балканска или гл. ас. Ат. Йовев по тематика, отнасяща се до:
  - **програмируеми логически контролери** и
  - **съоръжения и системи** за автоматизация на **технологични** процеси и операции от електронното производство.
- **Тестове** върху всяка лекция. Част от тестовете се провеждат в лаборатория 1358 по време на упражненията, а останалите от личен компютър.
- **Изпит**



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Учебни помагала:

- Овчаров Ст., Автоматизация на електронното производство, МП И-во на ТУ - София, 2004г.
- <http://lark.tu-sofia.bg/~ntt/aep/>



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

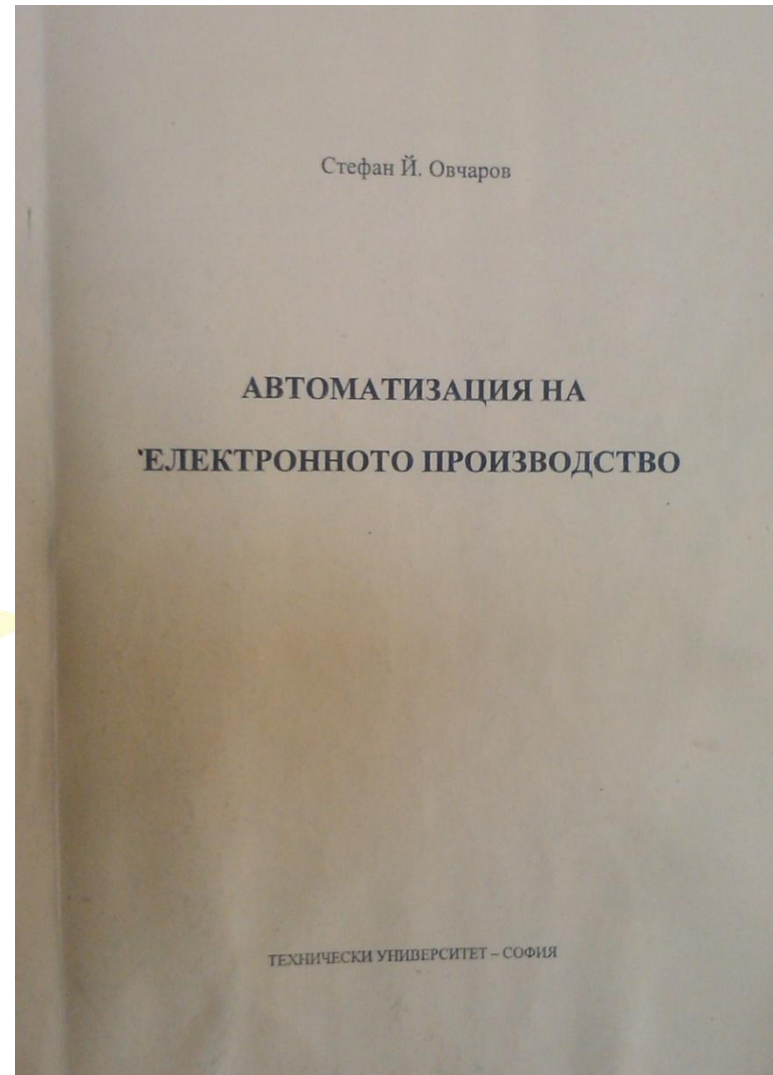
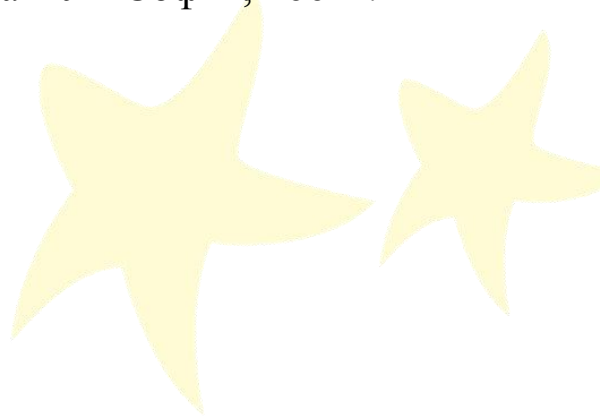
**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

Овчаров Ст., Автоматизация на  
електронното производство, МП  
И-во на ТУ - София, 2004г.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”***

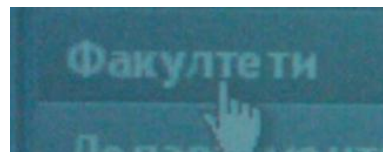
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



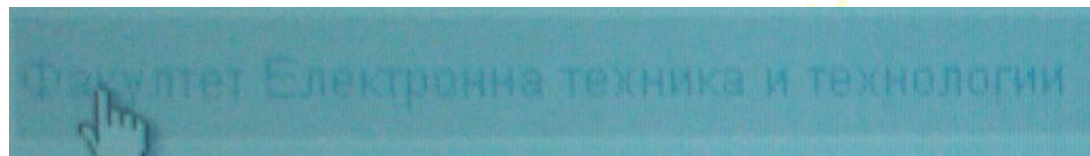
Европейски социален фонд



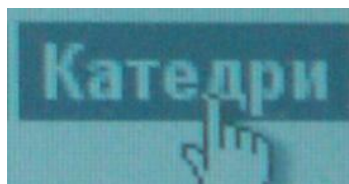
ТЕХНИЧЕСКИ УНИВЕРСИТЕТ - СОФИЯ



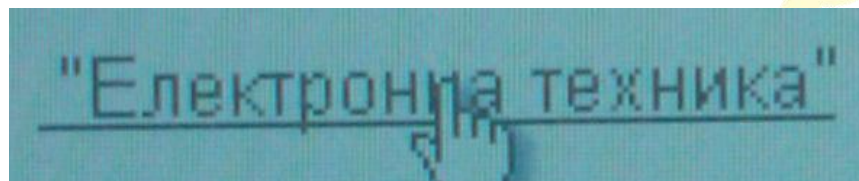
Факултети



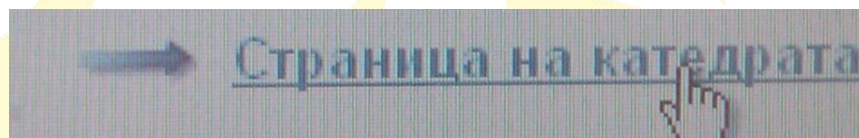
Факултет Електронна техника и технологии



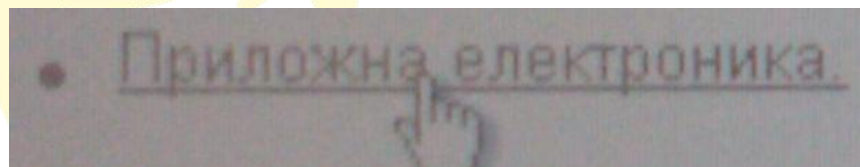
Катедри



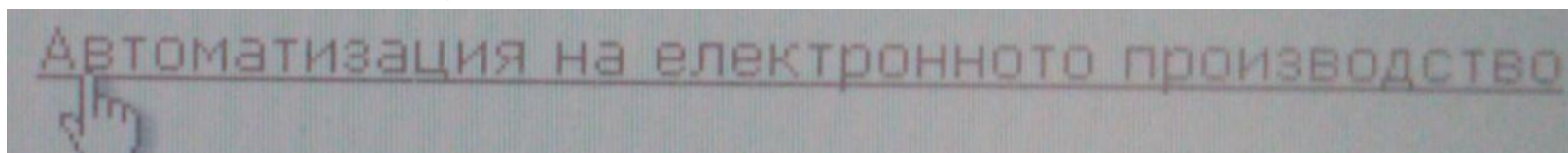
"Електронна техника"



Страница на катедрата



Приложна електроника



Автоматизация на електронното производство



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд



Степента на участие в упражненията,  
качеството на рефератите и резултатите от  
тестовете се вземат под внимание при  
оформянето на оценката по дисциплината.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд



При сумарна средна оценка от упражненията, рефератите и тестовете по-голяма от 5.5 студентът се освобождава от изпит и окончателната му оценка се оформя въз основа на съдържанието на **есе**, развито по зададена тема.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Крайната оценка по дисциплината

се изчислява по формулата:

$$\text{Сума} = 0.2 \cdot \text{ОУ} + 0.2 \cdot \text{ОР} + 0.2 \cdot \text{ОТ} + 0.45 \cdot \text{И}$$

$$\text{КО} = \text{INT}(0.5 + \text{Сума})$$

ОУ – средната от упражненията

ОР – средната от рефератите

ОТ – средната от тестовете

И – оценката от изпита



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

Дейност	Упражнения	Реферати	Тестове	Изпит	Сумарна оценка	Крайна оценка
Коефициент на тежест	0,2	0,2	0,2	0,45		
Средни оценки	3	3	3	3	3,15	3
	3	3	3	4	3,60	4
	3	3	3	5	4,05	4
	3	3	3	6	4,50	5
	4	4	4	3	3,75	4
	4	4	4	5	4,65	5
	4	4	4	6	5,10	5
	5	5	5	3	4,35	4
	5	5	5	4	4,80	5
	5	5	5	6	5,70	6
	6	6	6	3	4,95	5
	6	6	6	4	5,40	5
	6	6	6	5	5,85	6

Всички получени оценки трябва да са различни от слаб (2)



**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**  
**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**  
 Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
 Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
 съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**





Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

# Що е ЕЛЕКТРОНИКА?



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

# Що е ЕЛЕКТРОНИКА?

- дял от човешката дейност,  
занимаваща се с изследване и  
приложение на процесите на  
пренасяне на електрически  
заряди.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

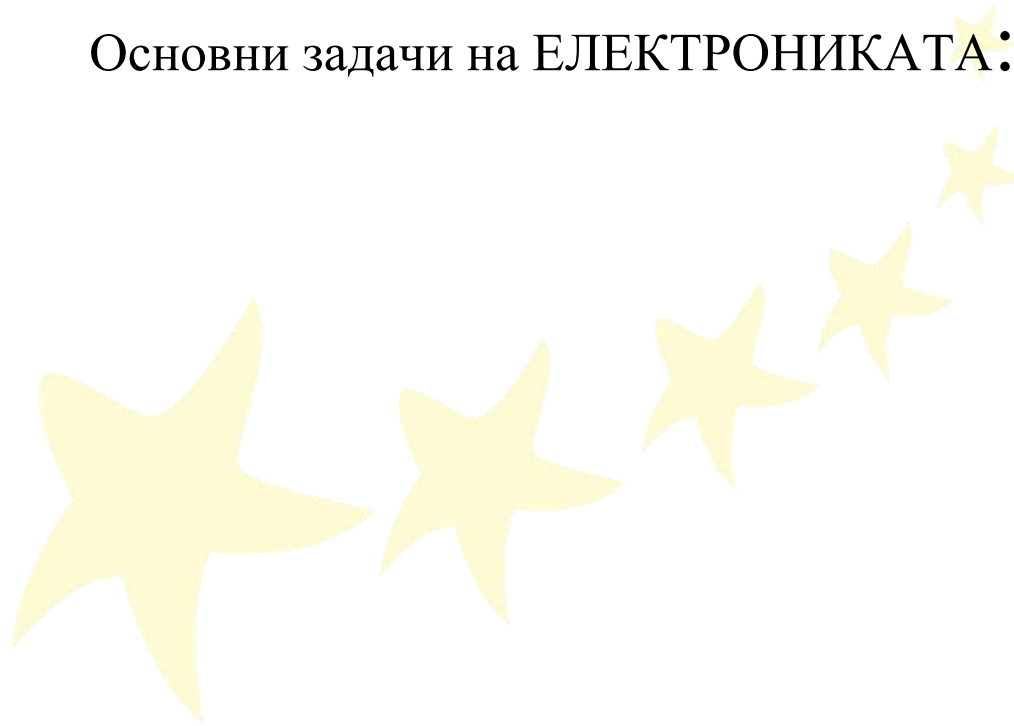
**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Основни задачи на ЕЛЕКТРОНИКАТА:



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд



## Основни задачи на ЕЛЕКТРОНИКАТА:

Задача: Изследване на процесите на пренасяне на електрически заряди в различни среди - вакуум, газове, течности, твърди тела.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Основни задачи на ЕЛЕКТРОНИКАТА:

И задача: Изследване на процесите на пренасяне на електрически заряди в различни среди - вакуум, газове, течности, твърди тела.

Предмет е на физическата електроника.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Основни задачи на ЕЛЕКТРОНИКАТА:

II задача: Разработка и производство на електронни елементи - дискретни елементи /пасивни и активни/ и интегрални схеми.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Основни задачи на ЕЛЕКТРОНИКАТА:

II задача: Разработка и производство на електронни елементи - дискретни елементи /пасивни и активни/ и интегрални схеми.

Част от тази задача, отнасяща се до електронни елементи, основаващи се на пренасяне на електрически заряди в твърди тела, се решава от микроелектрониката.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Основни задачи на ЕЛЕКТРОНИКАТА:

III задача: Разработка на методи и схемни решения за приложение на електронните елементи и производство на модули, устройства и съоръжения за генериране и обработка на електрически сигнали за нуждите на различни области от човешката дейност.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Основни задачи на ЕЛЕКТРОНИКАТА:

III задача: Разработка на методи и схемни решения за приложение на електронните елементи и производство на модули, устройства и съоръжения за генериране и обработка на електрически сигнали за нуждите на различни области от човешката дейност.

Тази задача се решава от приложната електроника.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Приложна електроника

Нейните постижения се използват в:

- радиотехниката,
- съобщителната техника,
- изчислителната техника,
- измервателната техника,
- медицинска електроника,
- ядрена електроника,
- промишлената електроника,
- транспортна и автомобилна електроника,
- битова електроника .....



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд



***Изделията,  
резултат от дейността по втората  
и третата задача на електрониката  
са предмет на електронното  
производство.***



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

# Що е производство?



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Що е производство?

Производството е дейност, съвкупност от операции, в резултат от които природните материали и суровини се превръщат в изделия с потребителска стойност.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

# Цел на производството



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

Целта на производството е да се изработва голяма по обем, разнообразна и качествена продукция с минимални разходи, с минимално участие на човека и по-пълно задоволяване на неговите потребности.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

Технологичен процес,  
алгоритмичен процес,  
комплексен технологично-алгоритмичен процес



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

Технологичният процес е дейност, при която в резултат от последователност от преобразувания (операции) предметът на труда - изходните вещества, суровини, материали, заготовки, полуготови изделия се превръщат в полуготово изделие от друг вид или готово изделие.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

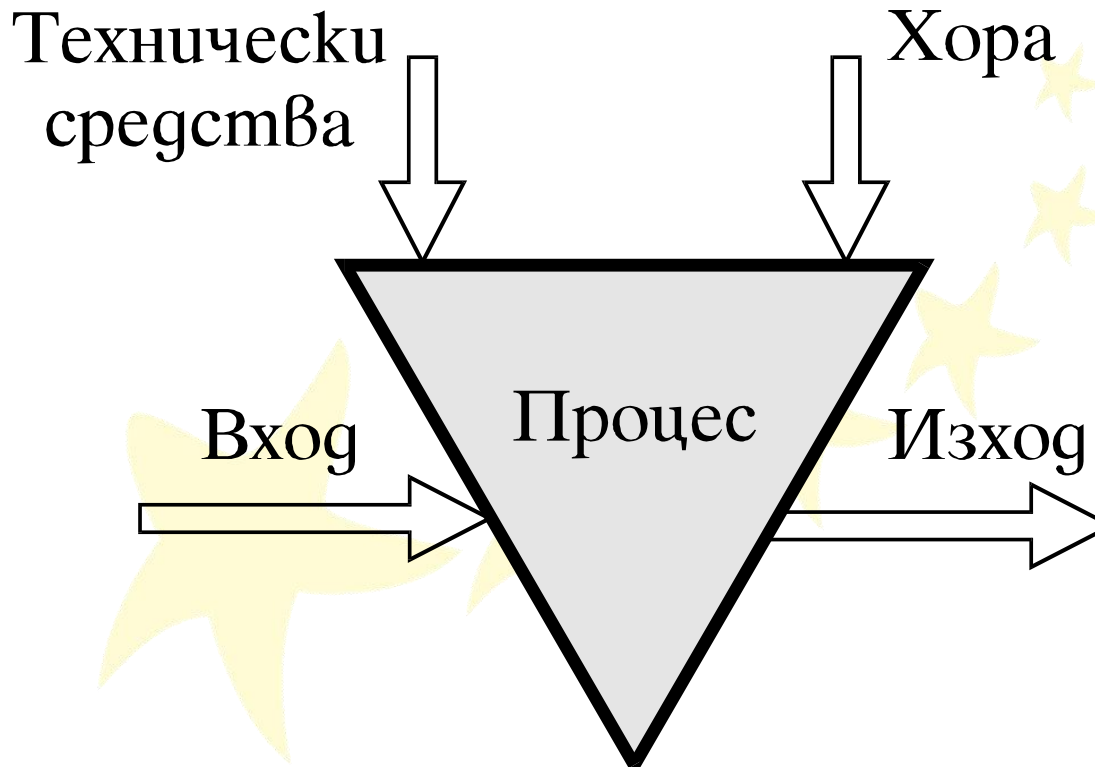
**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд





Технологичен процес



Европейски съюз

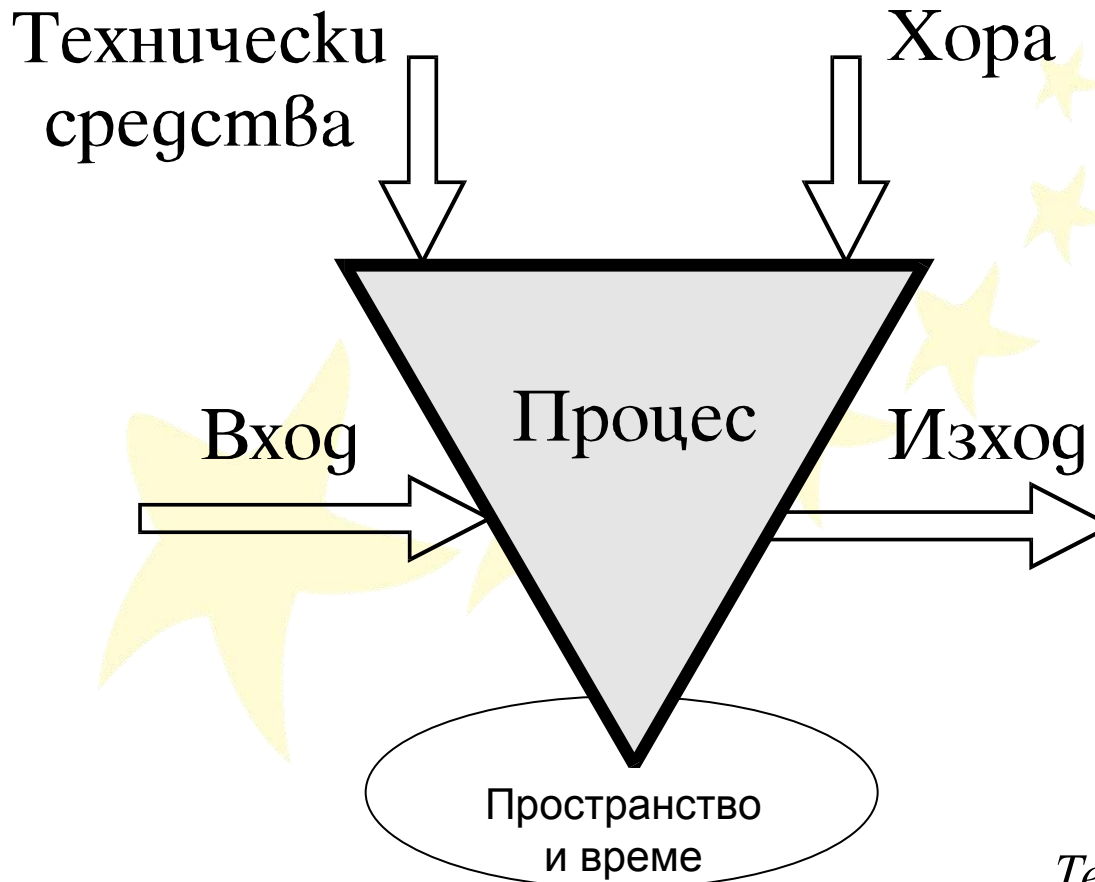
**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд



Технологичен процес



Европейски съюз

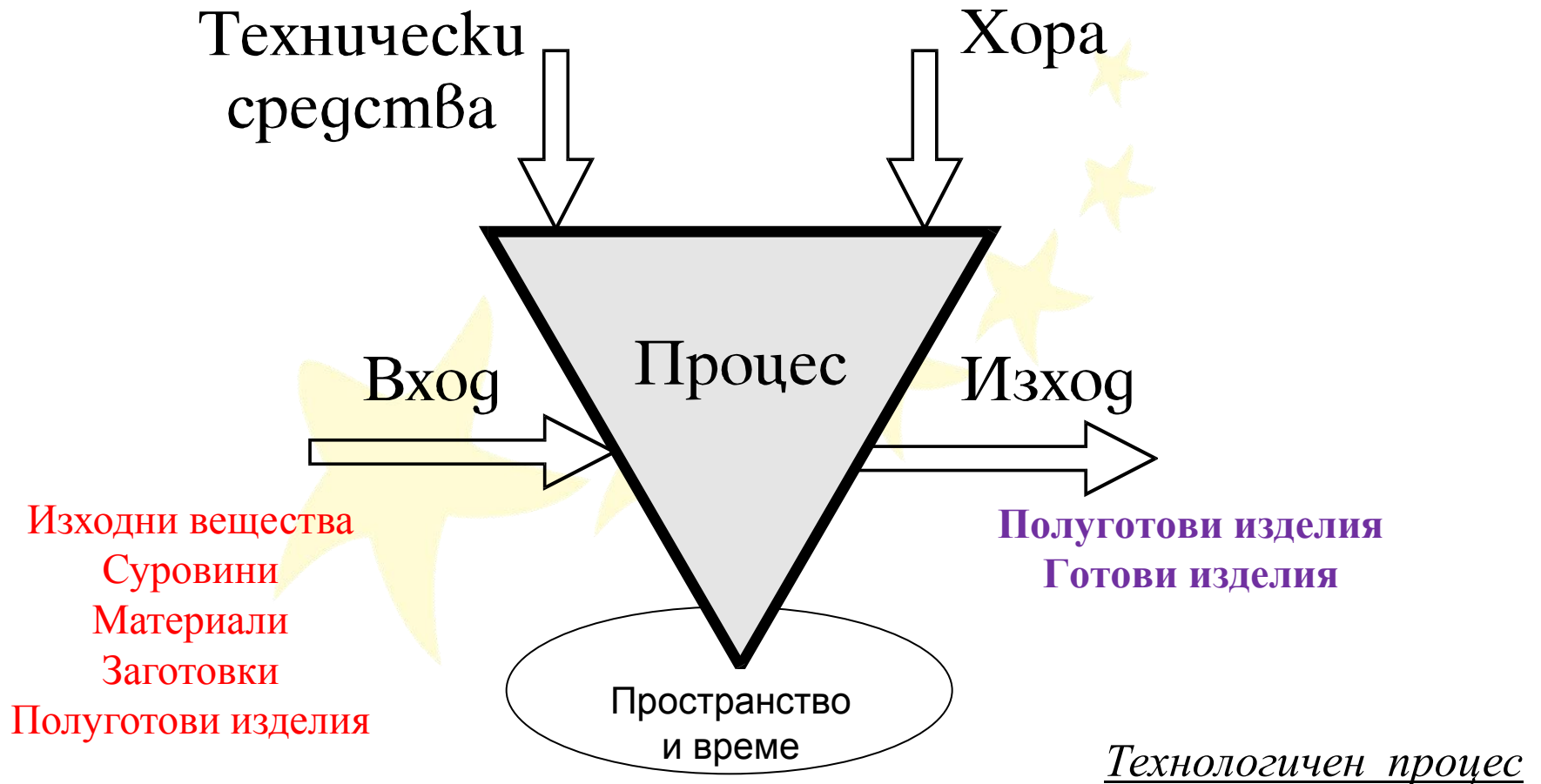
**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

Алгоритмичният процес е дейност, при която в резултат от последователност от преобразувания (операции) информация от един вид се преобразува в информация от друг вид.



Европейски съюз

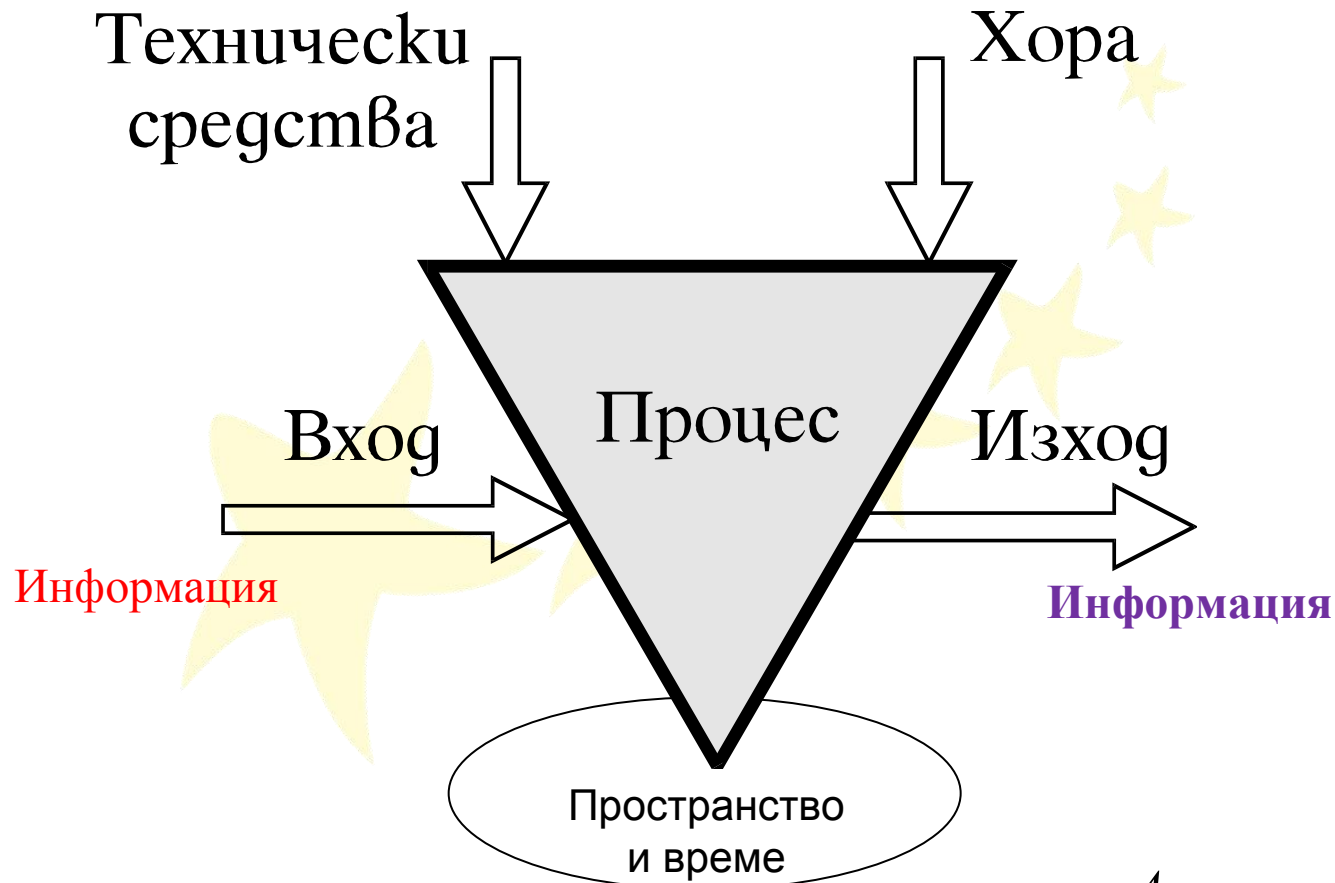
**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд



Алгоритмичен процес



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

Когато функциите на работника-оператор се поемат от технически средства, извършващи алгоритмични операции, говорим за **комплексен технологично - алгоритмичен процес**



Европейски съюз

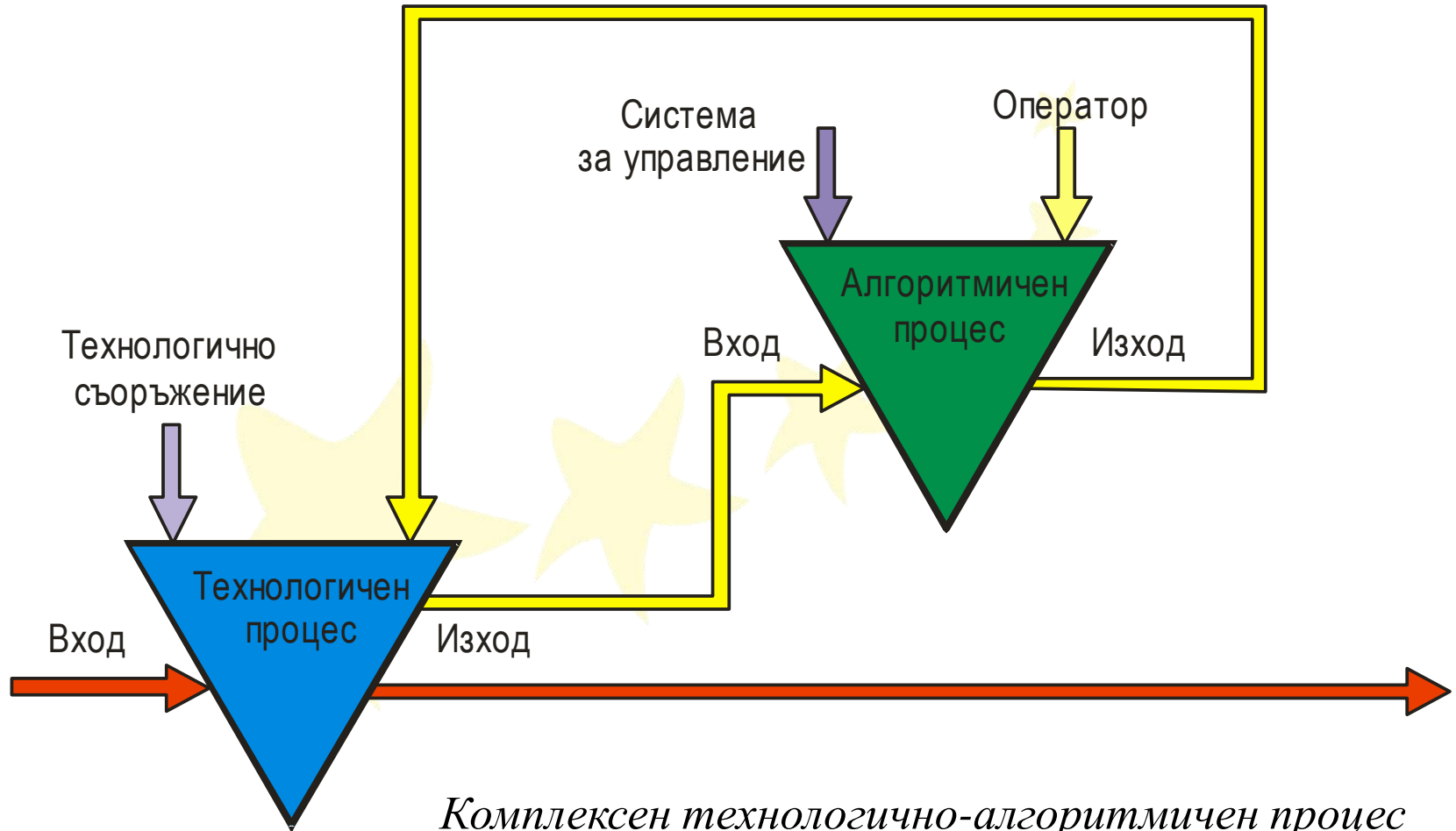
**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд



Комплексният технологично - алгоритмичен процес е дейност, при която участието на работниците в съвкупността от технологични и алгоритмични операции е поето от технически средства, които реализират последователност от алгоритмични процеси, преобразуващи входната информация в информация, необходима за управление на технологичните процеси.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

Под комплексен технологично - алгоритмичен процес се разбира дейност, при която участието на работниците в съвокупността от технологични и алгоритмични операции е поето от технически средства, които реализират последователност от алгоритмични процеси, преобразуващи входната информация в информация, необходима за управление на технологичните процеси.

Комплексният технологично - алгоритмичен процес е технологичен процес, управляван от алгоритмичен процес, реализиран чрез технически средства.



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

*Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация*



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

*Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация*

При *ръчния труд* се използват средства за производство, които се задвижват с енергията на работника.

Относителният дял на живия труд в готовата продукция е близък до единица.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

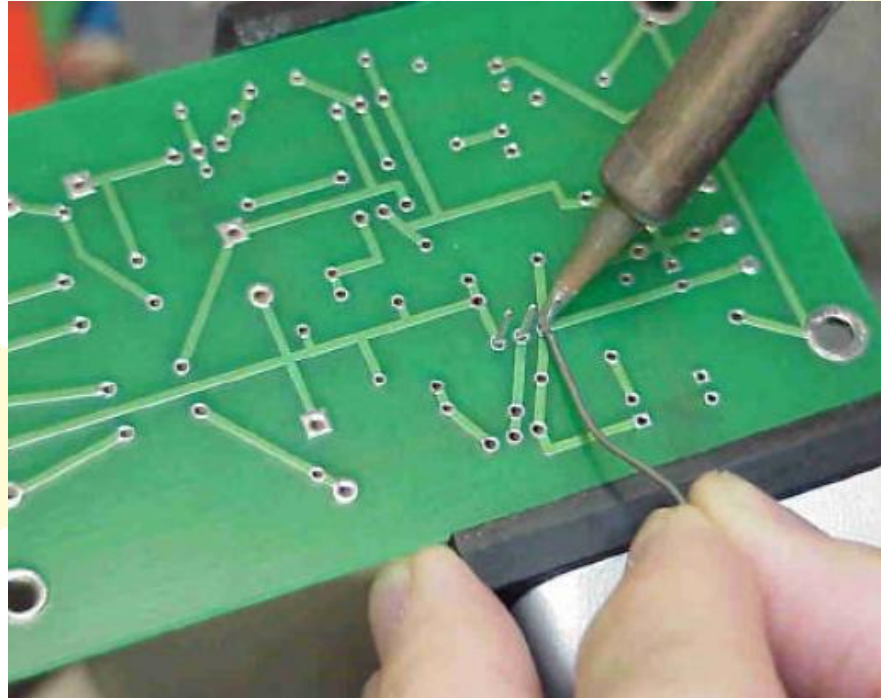
***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

При **механизацията** се използва енергията на определен природен източник за осъществяване на физическото въздействие върху даден обект.

Премахва се тежкия физически труд на работника.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

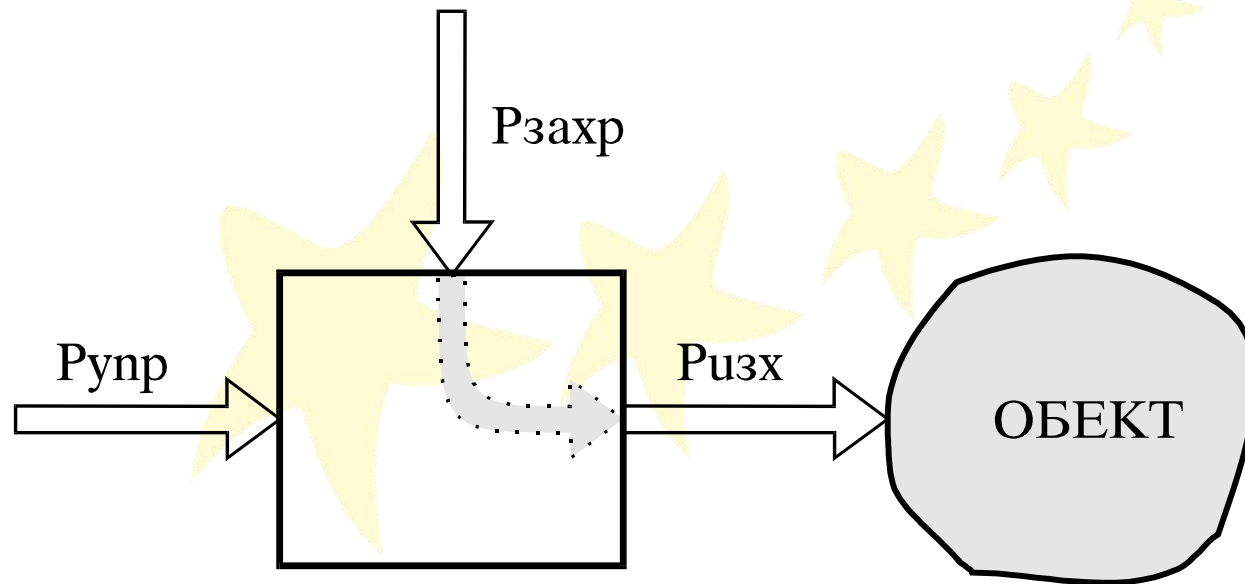
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

При *механизацията* .....



*Сервоуправление*



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд



Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

При **автоматизацията** функциите на работника, отнасящи се до управлението на технологичните съоръжения и изпълняваните от тях процеси се предоставя на специализирани устройства, механизми или машини – изкуствено създадени елементи от неживата природа.

Технологичните съоръжения работят самостоятелно – автоматично.

*Задълженията на работника -*



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

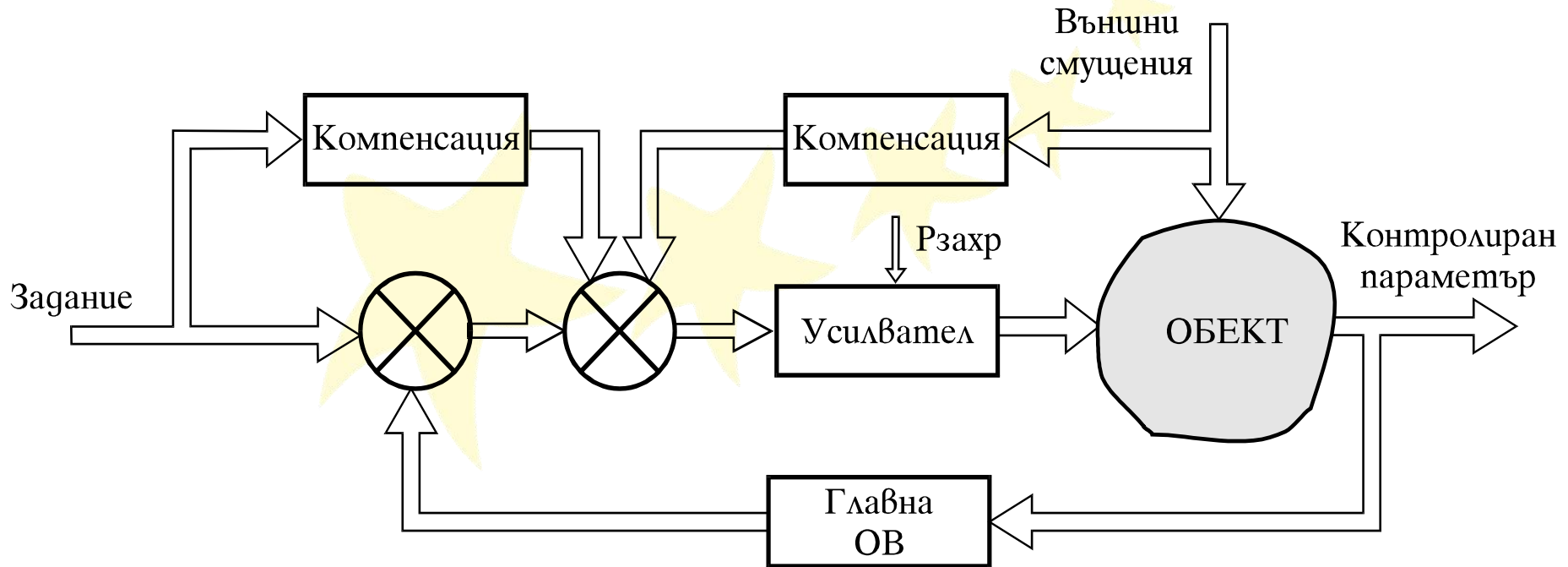
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

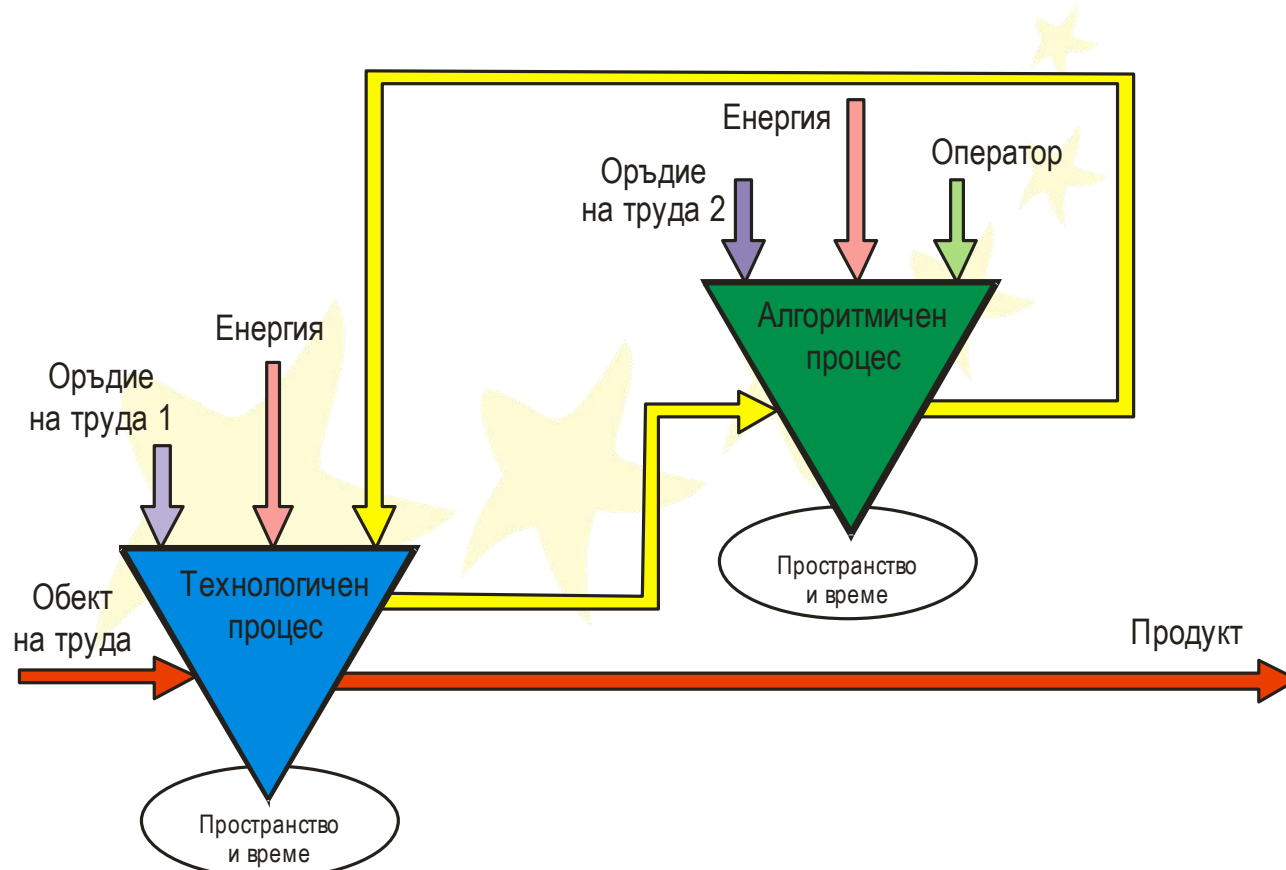
**автоматизация .....**



**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**  
**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през**  
**целия живот и развитие на компетенции”**  
 Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
 Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
 съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



## Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация



ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



## Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация



**Soldering robot RC 500**

**MTA AUTOMATION AG, Switzerland**



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

При **кибернетизацията** умствената и творческата дейност на хората се предоставя на специализирани устройства, механизми или машини – изкуствено създадени елементи от неживата природа.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

При **кибернетизацията** умствената и творческата дейност на хората се предоставя на специализирани устройства, механизми или машини – изкуствено създадени елементи от неживата природа.

Основните елементи на умствената и творческата дейност са: анализ, синтез, моделиране, планиране, оптимизиране, прогнозиране.



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*

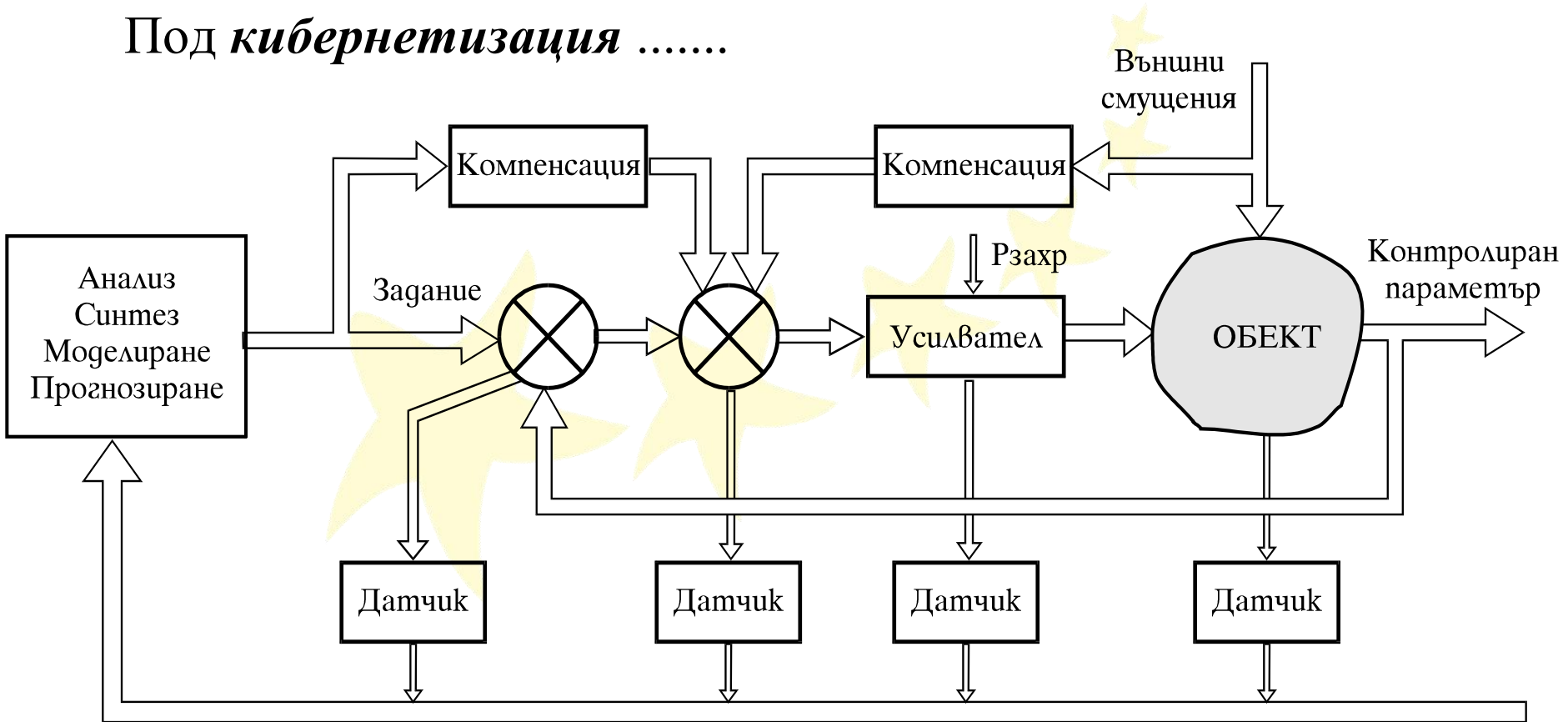


Европейски социален фонд



Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

**Под кибернетизация .....**



Блокова схема на кибернетична система



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

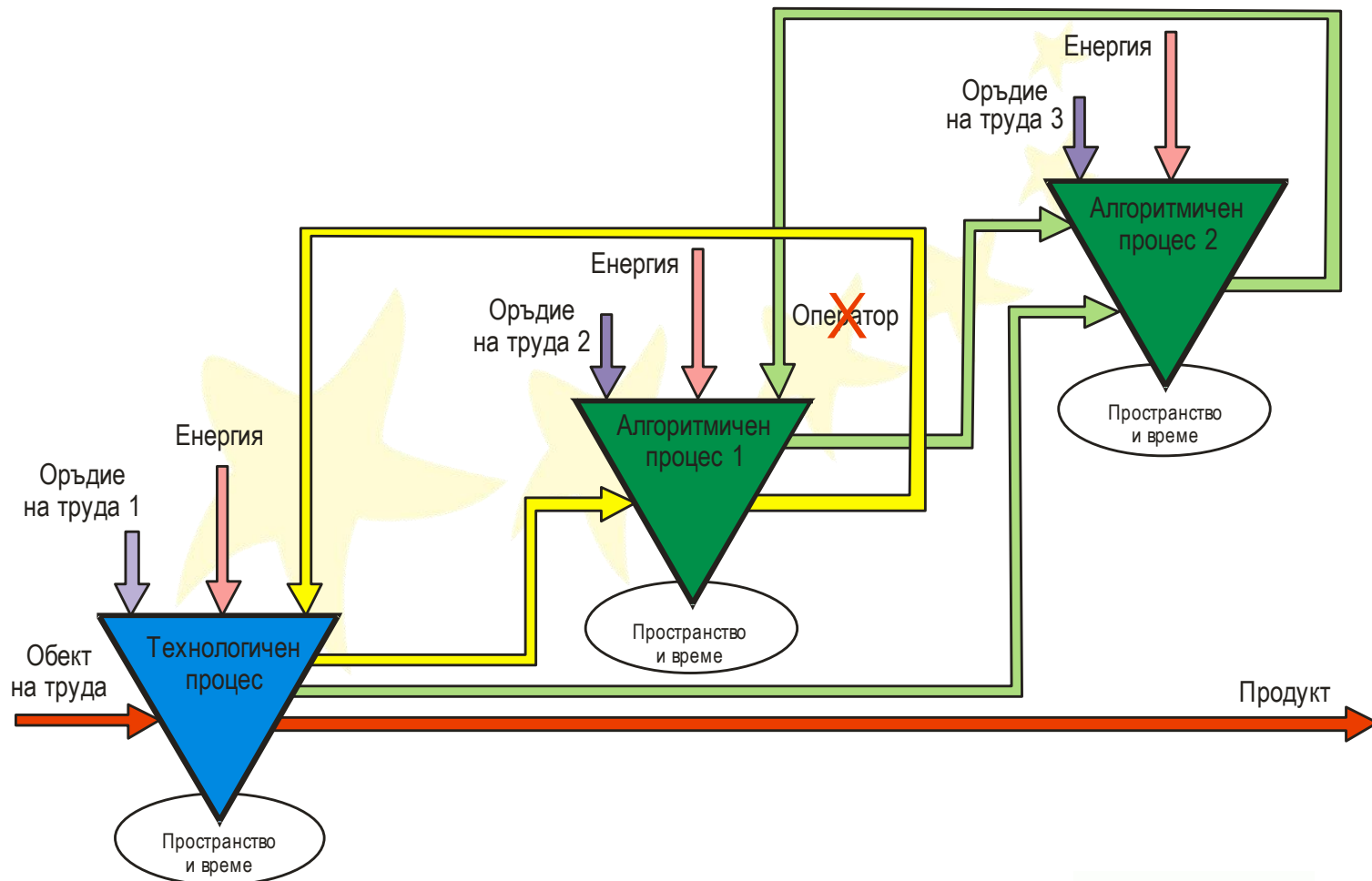
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд



## Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация



Продукт: Датчик за налягане за медицинската индустрия.

Операции: монтаж на кабелите и корпуса, поставяне на печатната платка и запояване на проводниците.



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*

MTA AUTOMATION AG, Switzerland



Европейски социален фонд

## Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

### Основни етапи при преминаването към пълна автоматизация и кибернетизация :

- механизация на прости операции и на работни цикли на машините;
- автоматизация на прости операции и на работните цикли на машините;
- механизация и автоматизация на цели машини и системи от машини;
- комплексна механизация и автоматизация на масови производствени процеси на ниво цех;
- гъвкава механизация, автоматизация и кибернетизация от ниво технологична операция до ниво автоматизиран цех и завод.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”**

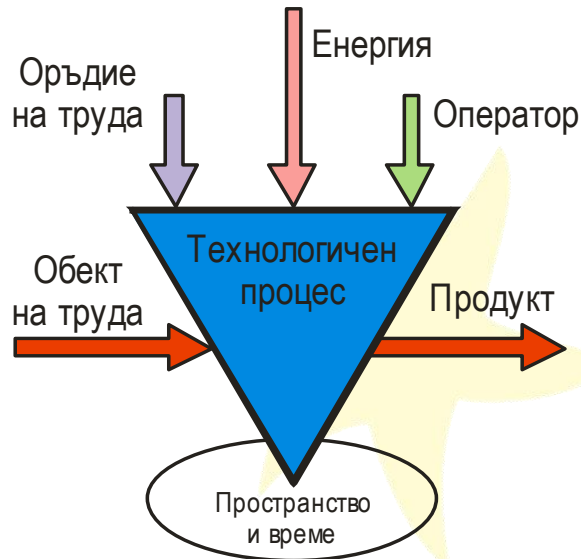
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

### Оценка на степента на автоматизация и кибернетизация



$$\text{Цена[ Продукт ]} = \text{Цена[ Обект на труда ]} + \text{Цена[ Оръдие на труда ]} + \text{Цена[ Енергия ]} + \text{Цена[ Оператор ]};$$

$$\text{Цена[ Продукт ]} = \text{Цена[ Овещевен труд ]} + \text{Цена[ Жив труд ]};$$

**Тенденцията е:**

$$\text{Цена[ Жив труд ]} / \text{Цена[ Продукт ]} \Rightarrow 0;$$



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

## Производителност на труда

Дава обобщена оценка за резултата от вложения труд. Тя зависи от ефективността от използването на конкретните средства за производства (инструменти, механизми, машини) и от ефективността на човешкото участие (труда на хората, участващи в производството на дадена продукция).



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

## Производителност на труда

Дава обобщена оценка за резултата от вложения труд. Тя зависи от ефективността от използването на конкретните средства за производства (инструменти, механизми, машини) и от ефективността на човешкото участие (труда на хората, участващи в производството на дадена продукция).

**Производителност на труда = Продукция / Труд** ЖИВ



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

**Производителност на труда = Продукция / Труд**

**Продукция => [брой изделия, стойност на продукцията]**

**Труд => [човекочас, човекоден, човекомесец, човекогодина]**

**Ефект от увеличението на *производителността на труда*: .....**

**Начини за увеличение на *производителността на труда*: .....**



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд



## Ръчен труд, механизация, автоматизация и кибернетизация

### **Начини за увеличение на производителността на труда:**

=> Увеличаване на производителността на труда за сметка на съкращаване разходите на жив труд чрез избор на подходящи инструменти и машини, преминаване към много машинно обслужване;

=> Намаляване на загубите на жив труд за сметка на увеличаване на производителността на средствата за производство чрез използване и разработка на нови прогресивни технологични решения и технически средства;

=> Намаляване загубите на минал труд за сметка на намаляване стойността на машините и съоръженията чрез усъвършенстване на технологията и средствата за производство, стандартизация, унификация на средствата за производство, прилагане на агрегатния принцип.



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд



# Адаптация



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Адаптация

Под **адаптация** ще разбирате процес на събиране, натрупване и използване на информацията за дадена система с цел достигане на определено (оптимално по един или няколко критерия) нейно състояние или поведение при изменящи се външни условия.



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

# Адаптация

За реализирането на адаптацията се изменят:

- структурата на системата,
- параметрите на някои елементи,
- алгоритъмът на функциониране,
- входната управляваща информация
- и др.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

# Адаптация

Два начина за реализиране на адаптивни системи:

- адаптация с отворена верига (настройка по входа)
- адаптация със затворена верига (настройка по изхода)



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

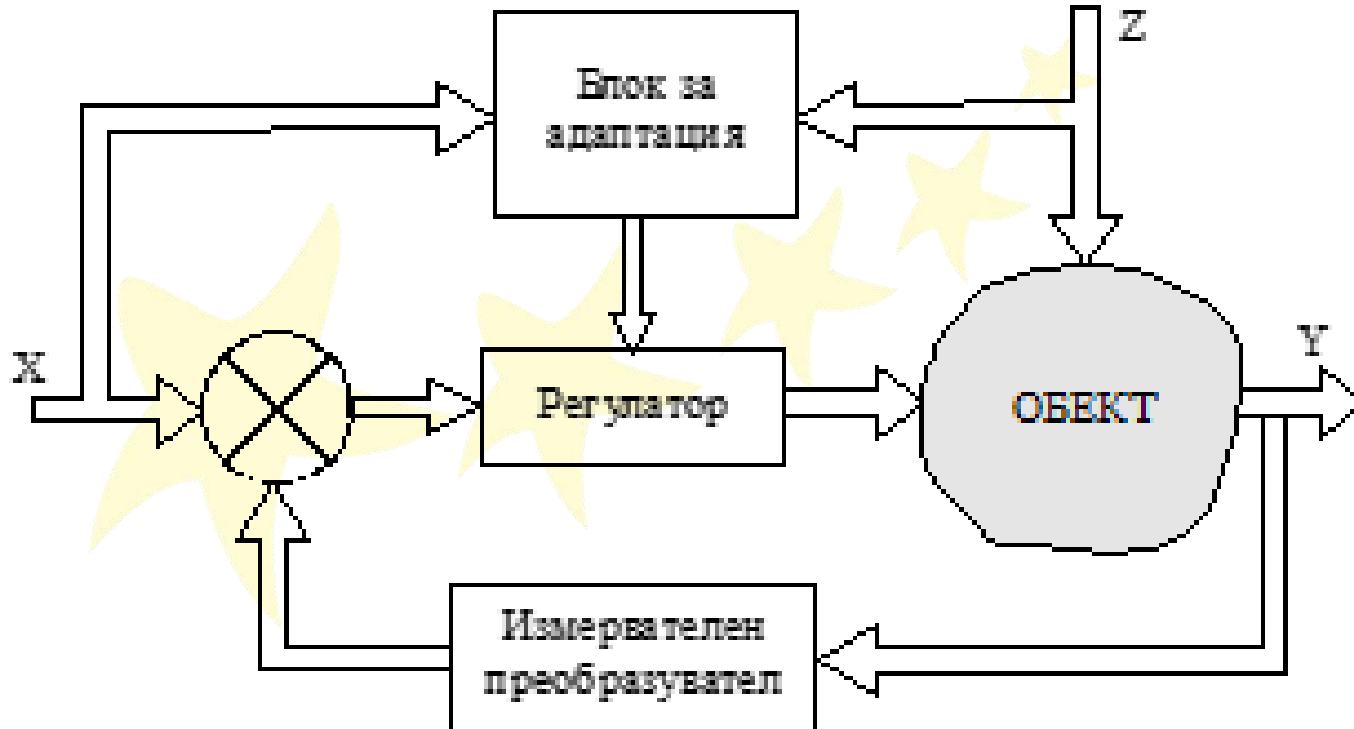
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

# Адаптация

Адаптивен регулатор с отворена верига (настройка по входа)



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

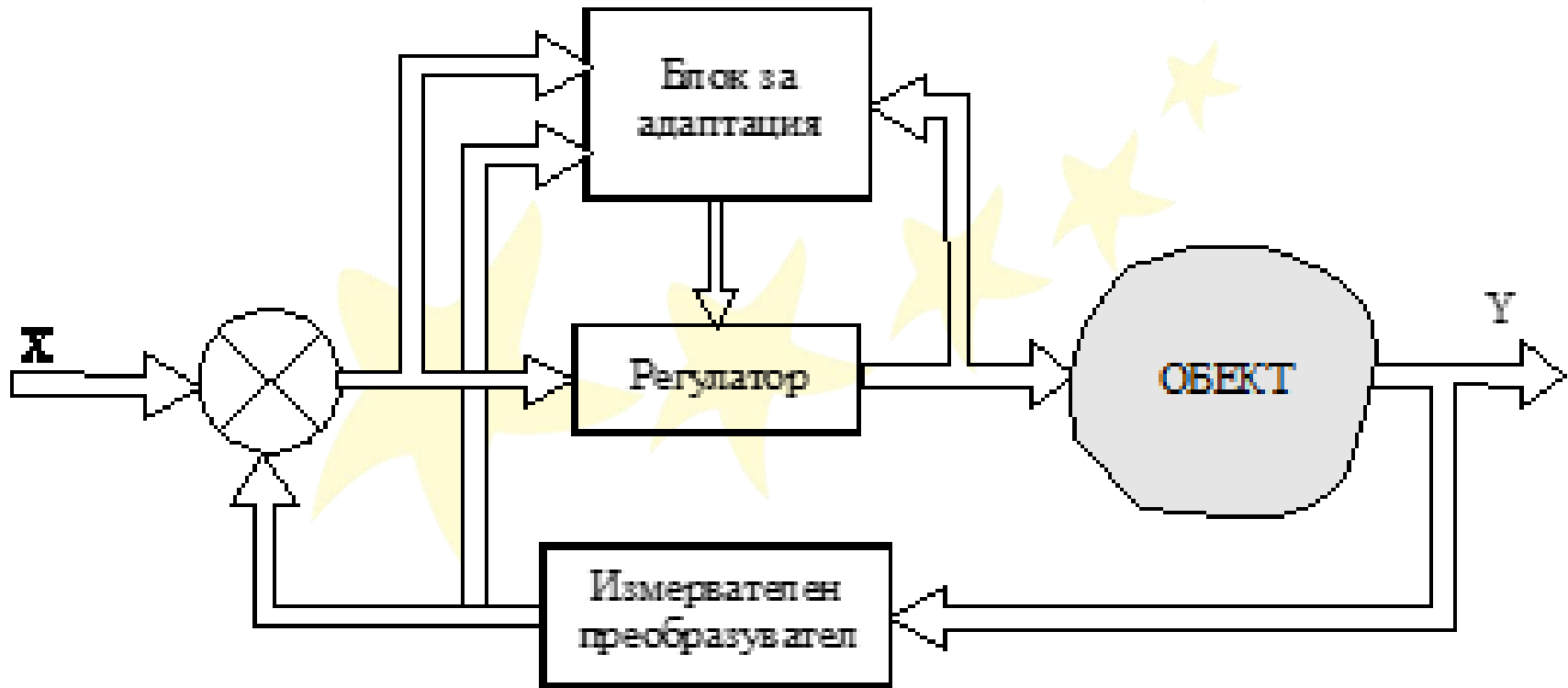
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

# Адаптация

Адаптивен регулатор със затворена верига (настройка по изхода)



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

# Адаптация

Адаптивните регулатори със затворена верига могат да бъдат:

- самооптимизиращи се регулатори и
- регулатори с еталонен модел.

**Необходимо условие** - да се дефинира критерий за оптималност



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

# Адаптация

**Процесът на адаптация** включва:

- идентификация на обекта,
- изчисляване параметрите на регулатора и
- настройка на регулатора



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**

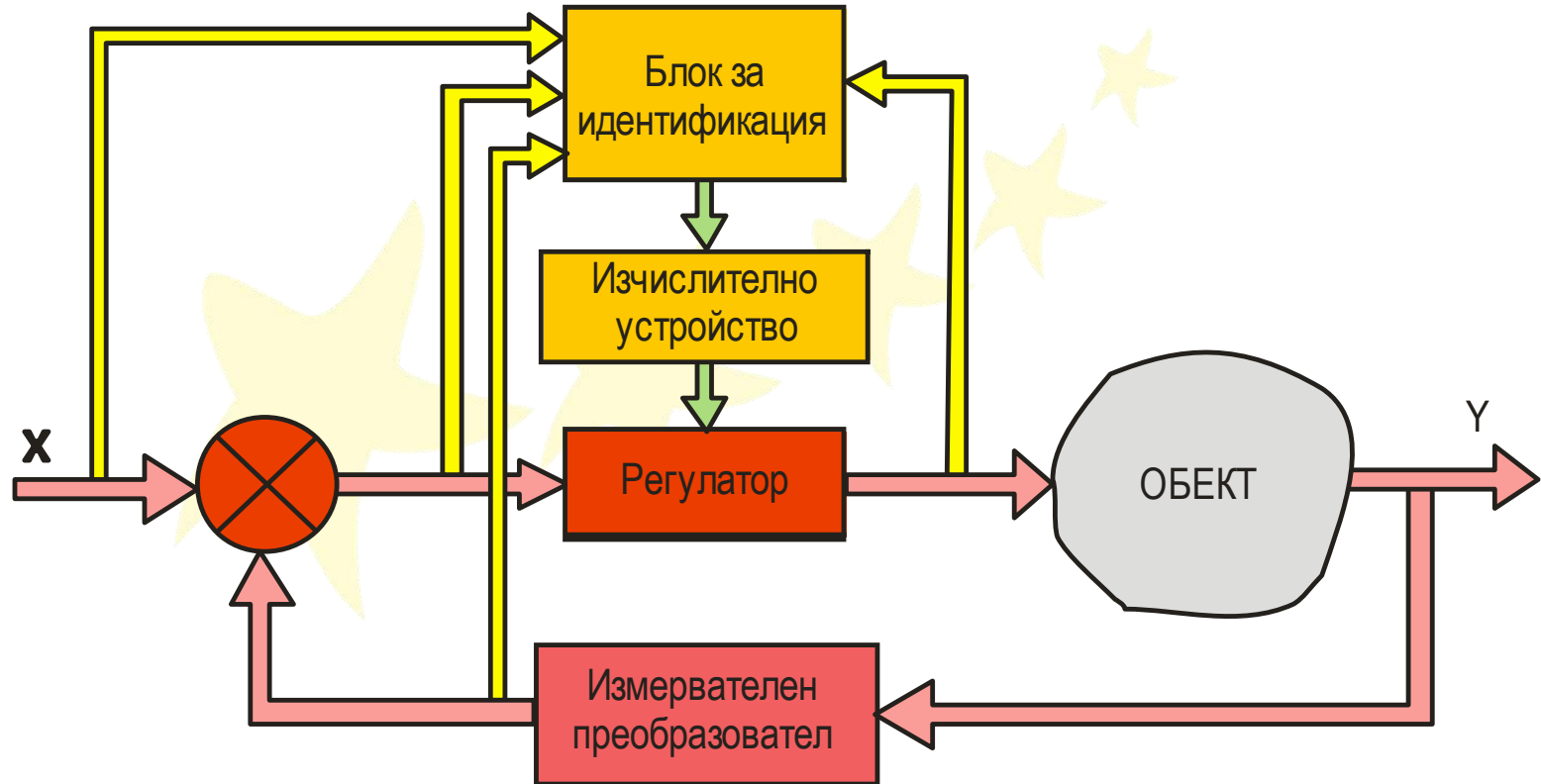


Европейски социален фонд



# Адаптация

Самооптимизиращ се регулатор



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

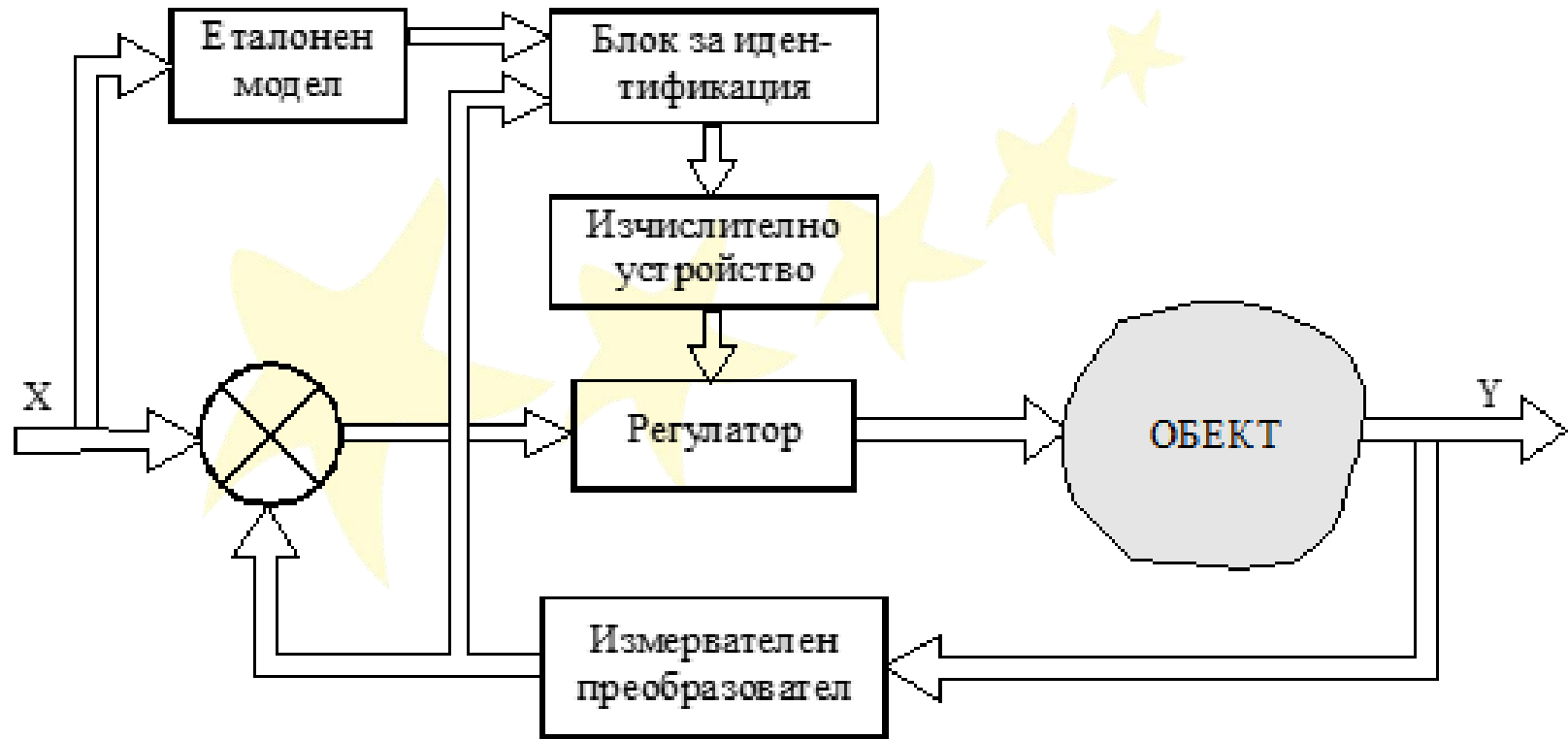
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

# Адаптация

## Регулатор с еталонен модел



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Основни постулати на автоматизацията.

1. Всеки производствен процес, в резултат от който се създава полезен продукт - веществен, енергетичен, информационен - изисква разход на труд.
2. Процесите протичат в пространството и времето и са ограничени от ресурсно-икономически показатели; описват се с функционално-логически отношения; реализират се на съществуващото оборудване с отчитане на технико-икономическите ограничения.
3. Комплексният технологично-алгоритмичен процес се състои от последователност от първични части, които могат да имат формализиран или творчески характер.
4. Всеки автоматично реализиран процес може да се разбие с зададена степен на подробност на първични части.
5. Степента на формализация може да бъде произволна. Всеки процес, негови части и по-малки елементи могат да се представят като последователност от две състояния - например 0 и 1.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042****„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



## Основни постулати на автоматизацията.

.....

6. Производително време е времето, изразходвано за работните ходове на машината - автомат, с които се реализират частите на комплексния производствен процес. Останалото време е непроизводително и трябва да се намалява при създаване на нови системи.

7. Машината или системата се счита за идеална, ако при висока производителност, зададено качество на продукта, безкрайна дълговечност и възможност за мигновено нарастване на компонентите липсват загуби от непроизводително време.

8. Развитието на науката и техниката се характеризира с увеличаването на броя на трудовите функции на човека, предавани на машините. Това се съпровожда с увеличаване на броя на формализираните части на комплексния технологичен и алгоритмичен процес и увеличаване на системната сложност на техническите средства - машини, автомати и др.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Основни постулати на автоматизацията.

.....

9. При всяко производство се използва минал труд, овеществен при създаването на средствата за производство и жив труд, реализиран от работниците за непосредствено обслужване на оборудването и организиране на неговата рационална работа. Тенденцията е да се намалява общият труд за единица продукция при увеличаване на относителния дял на овеществения труд. Функциите на човека се отдалечават от непосредствено участие в комплексния технологичен и алгоритмичен процес.

10. Производителността няма граници. За конкретни технико-икономически условия производителността се стреми към определена горна граница.

11. Машините и системите, с които се реализира комплексният технологичен и алгоритмичен процес имат единна научно-техническа основа, която се изразява в общност на целите и управлението, общност на разработката, развитието и използването.

12. С изчерпването на възможностите за повишаване на производителността на дадено системно ниво, по-нататъшно увеличение се търси на следващото по-горно ниво.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Основни постулати на автоматизацията.

.....

13. Най-ефективен метод за изграждане на системи за автоматизация на комплексния технологичен и алгоритмичен процес е модулно-агрегатния принцип, разширен с идеята за формиране на минимален брой базови първични елементи за автоматизация.

14. Съществено повишаване на производителността на труда се постига при реализирането на гъвкава автоматизация, която се характеризира с качествата: универсалност, мобилност, висока производителност, безлюдност и високо качество.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

Чрез АВТОМАТИЗАЦИЯТА се създават условия за постигане на  
ЦЕЛТА НА ПРОИЗВОДСТВОТО



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд



## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

Чрез АВТОМАТИЗАЦИЯТА се създават условия за постигане на  
ЦЕЛТА НА ПРОИЗВОДСТВОТО

=> ПО-ПЪЛНО ЗАДОВОЛЯВАНЕ НА ПОТРЕБНОСТИТЕ НА ЧОВЕКА.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

Чрез АВТОМАТИЗАЦИЯТА се създават условия за постигане на ЦЕЛТА НА ПРОИЗВОДСТВОТО

=> ПО-ПЪЛНО ЗАДОВОЛЯВАНЕ НА ПОТРЕБНОСТИТЕ НА ЧОВЕКА.

=> изработка на голяма по обем и разнообразна качествена продукция

=> при минимално участие на човека и

=> при минимални разходи.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

Три групи проблеми:



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

Три групи проблеми:

- Производствени
- Социални
- Икономически



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- ***Производствени***

=> изработка на голяма по обем и разнообразна продукция

голям обем

=>

***производителност на оборудването***

разнообразна продукция

=>

***универсалност на оборудването***



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

Универсалност

Производителност

Едросерийно  
производство

Средносерийно  
производство

Автоматизирано  
производство

Дребносерийно  
производство

Универсалност



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Социални



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд



## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Социални

- свързани са с участието на човека в производствения процес



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- **Социални**

- свързани са с участието на човека в производствения процес
- участието на човека ограничава повишаването на качеството и производителността поради ограничените му способности да работи в условията на:
  - а) висока точност**
  - б) високи скорости**
  - в) непрекъснат работен ден**
  - г) физически натоварвания**
  - д) работата в замърсени среди**



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- **Социални**

- свързани са с участието на човека в производствения процес
- участието на човека ограничава повишаването на качеството и производителността поради ограничените му способности да работи в условията на:
  - а) висока точност**
  - б) високи скорости**
  - в) непрекъснат работен ден**
  - г) физически натоварвания**
  - д) работата във вредни (замърсени) или чисти среди**

**Следователно трябва да се ограничи и по възможност да се избягва участието на човека в производствения процес.**



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

- Свързани са със средствата за работници, производствено оборудване, материали и енергия.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

- Свързани са със средствата за работници, производствено оборудване, материали и енергия.
- Решение на проблемите чрез



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

- Свързани са със средствата за работници, производствено оборудване, материали и енергия.
- Решение на проблемите чрез
  - **намаляване на разходите за труд**



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

- Свързани са със средствата за работници, производствено оборудване, материали и енергия.
- Решение на проблемите чрез
  - **намаляване на разходите за труд**

намаляване броя на работниците

използване на работници с по-ниска квалификация



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд



## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

- Свързани са със средствата за работници, производствено оборудване, материали и енергия.
- Решение на проблемите чрез
  - . . . .
  - **намаляване на разходите за производствено оборудване**



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

- Свързани са със средствата за работници, производствено оборудване, материали и енергия.
- Решение на проблемите чрез
  - . . . .
  - **намаляване на разходите за производствено оборудване**  
по-добро използване на машините и съоръженията  
да се съкрати до минимум непроизводственото време  
да се намали спомагателното време за транспортиране, закрепване, контролиране и освобождаване на обработвания детайл.  
при работа на една смяна остава неизползвано 2/3 от календарното време



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

- Решение на проблемите чрез

- . . . . .
- . . . . .

- **намаляване на разходите за суровини, материали, заготовки**



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

- Решение на проблемите чрез

- . . . . .
- . . . . .

- **намаляване на разходите за суровини, материали, заготовки**

- *Ограничаване на незавършената продукция*
- *Намаляване на презапасаването;*
- *Намаляване продължителността на производствения цикъл;*
- *намаляване на престойте и непроизводителното време и*
- *оптимизиране на технологичния маршрут.*



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

- Решение на проблемите чрез

- . . . . .
- . . . . .
- . . . . .

- **намаляване на разходите за енергия**



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

- Решение на проблемите чрез

- . . . . .
- . . . . .
- . . . . .

- **намаляване на разходите за енергия**

- *използване на високоефективни технологии и*
- *оптимизиране на токоварването на технологичното оборудване*



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

- Решение на проблемите чрез
  - намаляване на разходите за труд
  - намаляване на разходите за машините и съоръженията
  - намаляване на разходите за суровини, материали, заготовки
  - намаляване на разходите за енергия



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

- Решение на проблемите чрез
  - намаляване на разходите за труд
  - намаляване на разходите за машините и съоръженията
  - намаляване на разходите за суровини, материали, заготовки
  - намаляване на разходите за енергия

**Постига се чрез внедряване на гъвкава автоматизация.**



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



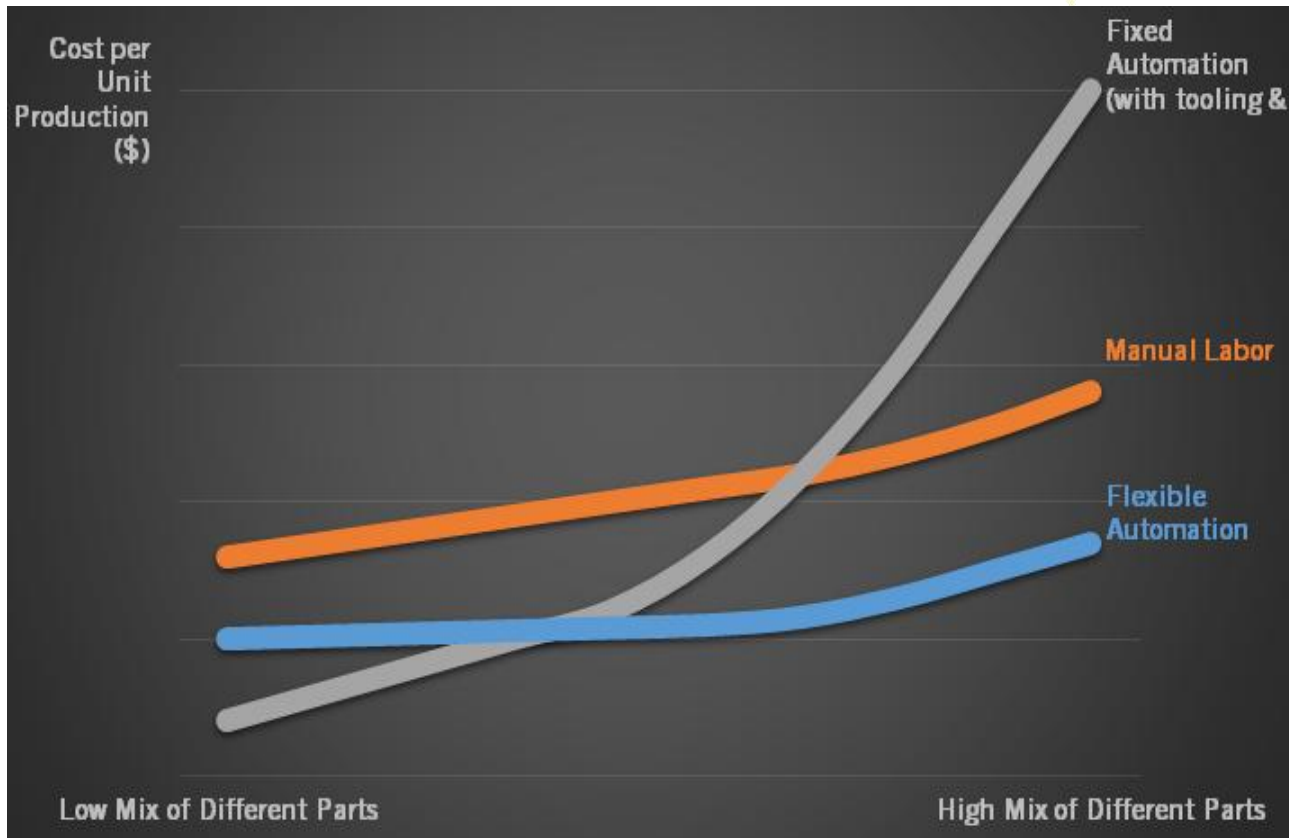
Европейски социален фонд



## Какви проблеми се решават с автоматизацията на производството?

- Икономически

<http://cross-automation.com/blog/flexible-automation>



Набор от малък брой детайли



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**

Набор от голям брой детайли



Европейски социален фонд

**Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.**



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

**Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.**

Реализира се чрез гъвкави автоматизирани производствени системи /ГАПС/



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

**Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.**

ГАПС е средство за автоматизация на производството, което включва една или няколко производствени единици и система, управляваща тяхното функциониране в автоматичен режим и извършваща автоматична пренастройка на оборудването при смяна на обекта на производство – смяна на едно изделие с друго.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

**Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.**

Основната цел е да се постигне висока производителност и бърза пренастройваемост от един вид продукция към друг вид.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

**Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.**

Понятието **гъвкавост** характеризира  
възможността за пренастройваемост –  
адаптивност към смяна на производствените  
задачи и условия



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### *Гъвкавост*

#### *Гъвкавост на машините*

Измерва се с времето за подготовка на машината за изработка на определен вид изделия - смяна на инструментите, на хранващите и други приспособления, на управляващата програма, настройка на машината, позициониране и снемане на обработвания детайл и др.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### *Гъвкавост*

#### *Технологичната гъвкавост*

се характеризира от възможността да се изработват определени типове детайли и от разнообразието на изпълняваните операции. Количествено се оценява с броя на различните типове оригинални детайли, които могат да се обработват в произволна последователност, без да е необходимо да се оформят в партида.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд



## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### *Гъвкавост*

*Гъвкавостта на произвежданите изделия*  
се определя от възможността за преминаване към  
производство на нови сходни на вече произведени  
детайли или групи от детайли с минимални разходи  
на средства и време.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### *Гъвкавост*

#### *Маршрутната гъвкавост*

предполага способност да се преодоляват престоите на машините при повреди и производствени смущения чрез използване на различни маршрути за изработване на даден тип изделия - изпълняване на необходимия набор от операции на различни по характер машини или само на една машина.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

**Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.****Гъвкавост***Количествената гъвкавост*

се характеризира с възможността система от машини да функционира нормално при производството на различни количества детайли. По-голяма количествена гъвкавост се получава при по-висока степен на автоматизация, при която се постигат по-малки разходи за пренастройка. Неприятно е, че при по-високата степен на автоматизация се оскъпява производственото оборудване. Оценка на този тип гъвкавост се дава с минималното количество детайли, при които системата работи ефективно.



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### *Гъвкавост*

#### *Гъвкавостта на разширението*

предполага, че производственото оборудване може според нуждите лесно да се разширява. Това се постига като се използва модулен принцип на организация. Гъвкавостта на разширението се измерва с максималния размер, до който може да се разшири оборудването.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### *Гъвкавост*

#### *Операционната гъвкавост*

позволява да се изменя последователността на изпълнение на технологичните операции, чрез които се произвежда даден детайл или изделие. Това предоставя известна свобода при вземане на решения в зависимост от състоянието на оборудването, заетостта на машините, типа на чакащите детайли.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”, съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### **Необходими условия за реализирането на гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/**

1. Да се използва програмно управляемо технологично оборудване - основно и спомагателно
2. Да се създадат интегрирани автоматизирани системи, обхващащи:
  - проектирането на изделията
  - технологичната подготовка на производството
  - управлението на производството
3. Осигуряване на тясно взаимодействие между технологичното оборудване и транспортно-складовата система.



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

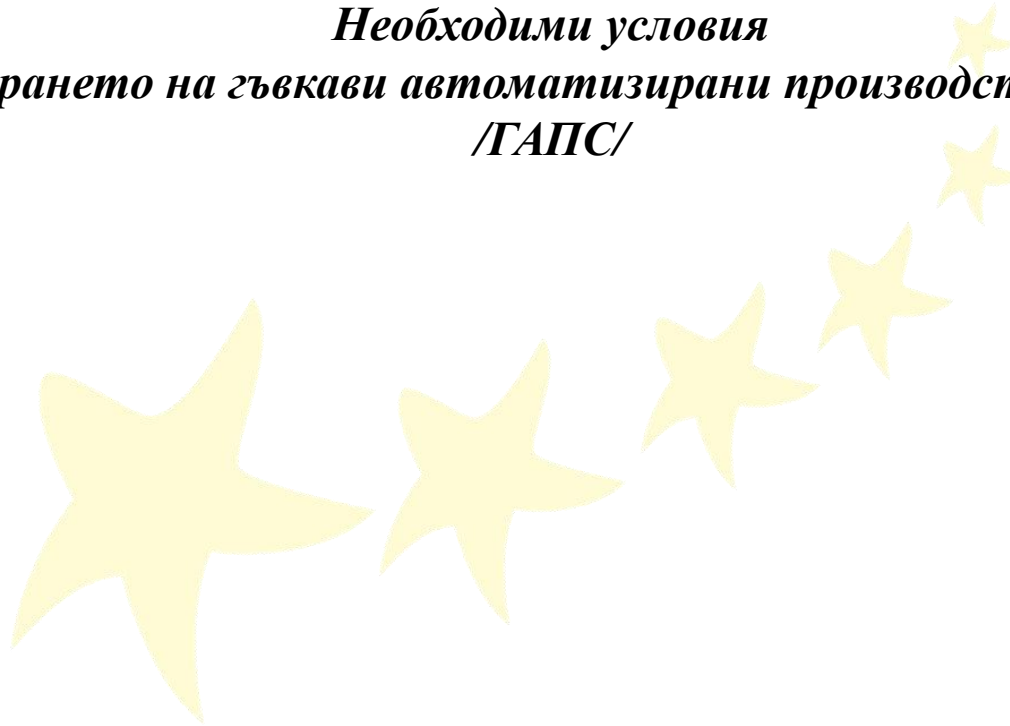
Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд

**Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.**

***Необходими условия  
за реализирането на гъвкави автоматизирани производствени системи  
/ГАПС/***



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### *Предимства на ГАП*

*..... в машиностроенето*

*висока скорост на обработка*

*съвместяване на различни операции на едно и също технологично оборудване*

*съкращаване на технологичния цикъл за сметка на:*

- оптимизиране на технологичния цикъл по отношение на маршрут, операции, намаляване на междуоперационните преходи и подготвителното време;
  - увеличаване скоростта и точността на обработка
  - оптимизация на режимите на работа
  - съвместяване контрола на качеството с технологичните операции;
  - намаляване на загубите на време за сметка на времето за настройка и пренастройка и високата надеждност на оборудването
- намаляване на запасите;*



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

**„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”**

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
**Инвестира във вашето бъдеще!**



Европейски социален фонд



## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### *Предимства на ГАП*

*намаляване на влиянието на субективния фактор, дължащ се на:*

- психофизиологичните особености на човека - склонност за допускане на грешки, влияние на умората и настроението,
- влияние на квалификацията
- неудобствата при работа на три смени и по време на празници



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### Основни свойства на ГАП

Дадено съоръжение е гъвкаво, ако притежава следните пет основни свойства - универсалност и мобилност по отношение на множеството подобни комплексни технологично-алгоритмични процеси при задължително условие да обезпечава висока производителност, безлюдност на производството и високо качество на произвеждания продукт.



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### Основни свойства на ГАП

- **Универсалност** –
- **Мобилност** –
- **Висока производителност** –
- **Безлюдност** –
- **Качество** -



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### Основни свойства на ГАП

- **Универсалност** - характеризира възможността дадено съоръжение да реализира определен клас комплексни технологично алгоритмични процеси /операции/, подобни по определени критерии. Измерва се с броя на потенциално реализуемите подобни процеси.
- **Мобилност** –
- **Висока производителност** –
- **Безлюдност** –
- **Качество** -



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### Основни свойства на ГАП

- **Универсалност** –
- **Мобилност** – - определя се от възможността за бърза настройка и пренастройка за реализиране на определен набор от комплексни технологично алгоритмични процеси /операции/ от потенциално възможните. Измерва се с отношението между времето за пренастройка към продължителността на операциите. Има статистически характер.
- **Висока производителност** –
- **Безлюдност** –

- **Качество** –



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### Основни свойства на ГАП

- **Универсалност** -
- **Мобилност** -
- **Висока производителност** – характеризира възможността за получаване на максимално количество продукция при минимални общи разходи.
- **Безлюдност** -
- **Качество** -



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### Основни свойства на ГАП

- **Универсалност** -
- **Мобилност** -
- **Висока производителност** -
- **Безлюдност** - характеризира възможността за минимизиране на живия труд. Оценява се с разходите за жив труд.
- **Качество** -



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд

## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### Основни свойства на ГАП

- **Универсалност** -
- **Мобилност** -
- **Висока производителност** -
- **Безлюдност** -
- **Качество** - това е сложна характеристика, описваща възможността произвежданият продукт да удовлетворява изискванията на потребителя по отношение на точност, надеждност, удобство за експлоатация и обслужване, естетичност и др.



Европейски съюз

ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд



## Гъвкаво автоматизирано производство /ГАП/.

### Принципи за изграждане на ГАПС

1. Модулен
2. Системна съвместимост - технологична, информационна, конструктивна, експлоатационна, енергийна
3. Разпределено и централизирано управление
4. Адаптивност на ГАПС към измененията на условията на производство
5. Програмно управление на пренастройването
6. Максимална предметна затвореност на най-ниско ниво
7. Съвместяване на висока производителност и универсалност
8. Поетапно внедряване



Европейски съюз

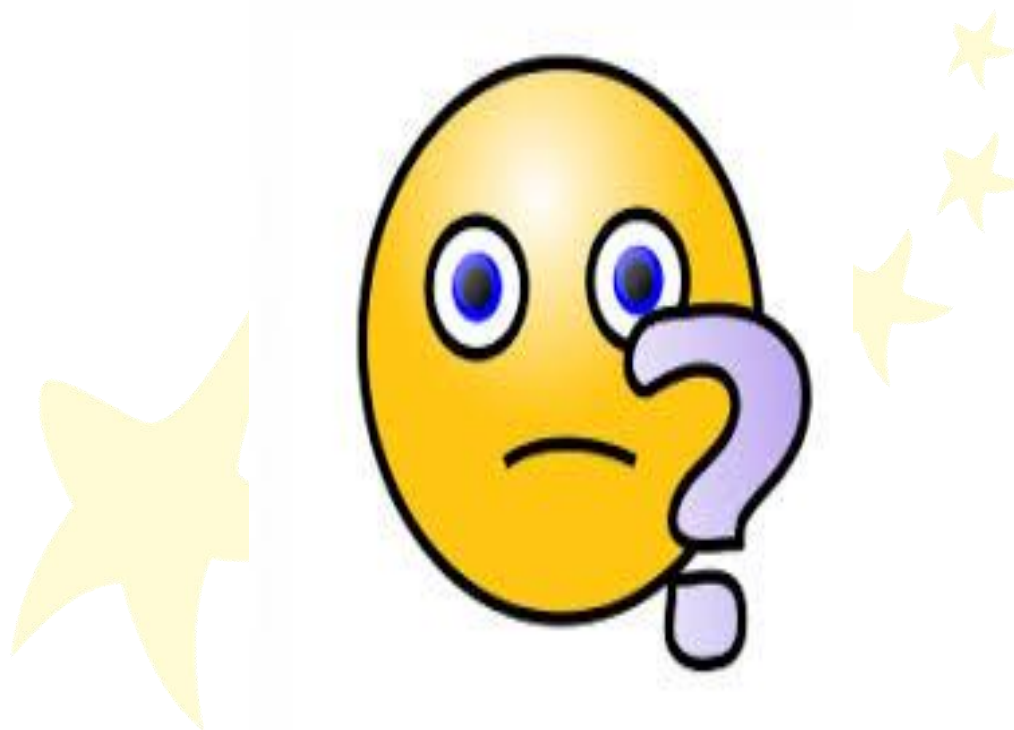
ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042

*„Организационна и технологична инфраструктура за учене през целия живот и развитие на компетенции”*

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
*Инвестира във вашето бъдеще!*



Европейски социален фонд



Европейски съюз

**ПРОЕКТ BG051PO001--4.3.04-0042**

***„Организационна и технологична инфраструктура за учене през  
целия живот и развитие на компетенции”***

Проектът се осъществява с финансовата подкрепа на  
Оперативна програма „Развитие на човешките ресурси”,  
съфинансирана от Европейския социален фонд на Европейския съюз  
***Инвестира във вашето бъдеще!***



Европейски социален фонд