

Jak polskie uczelnie próbowały wdrażać SCL: przykład – Politechnika Warszawska

Andrzej Kraśniewski
Politechnika Warszawska
ekspert boloński

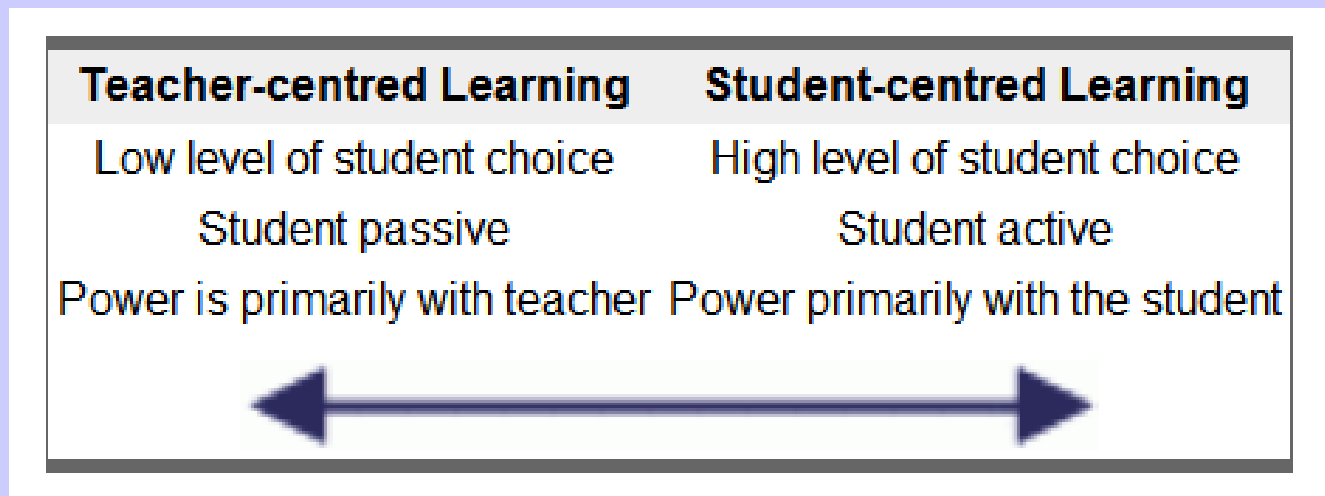
Seminarium Bolońskie, 6 grudnia 2013 r.

Zakres prezentacji

□ szczególny aspekt

elastyczność systemu studiów
= możliwość kształtowania przez studenta
indywidualnej ścieżki kształcenia

oddaje w ręce studenta wiele ważnych
decyzji dotyczących studiowania



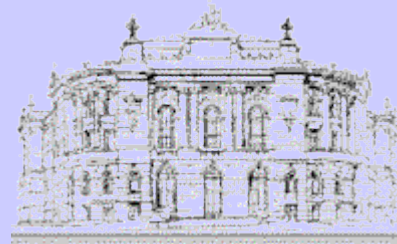
źródło: G. O'Neill, T. McMahon, 2005

Zakres prezentacji

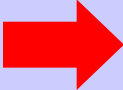
- nie uczelnia (PW),

lecz jednostka

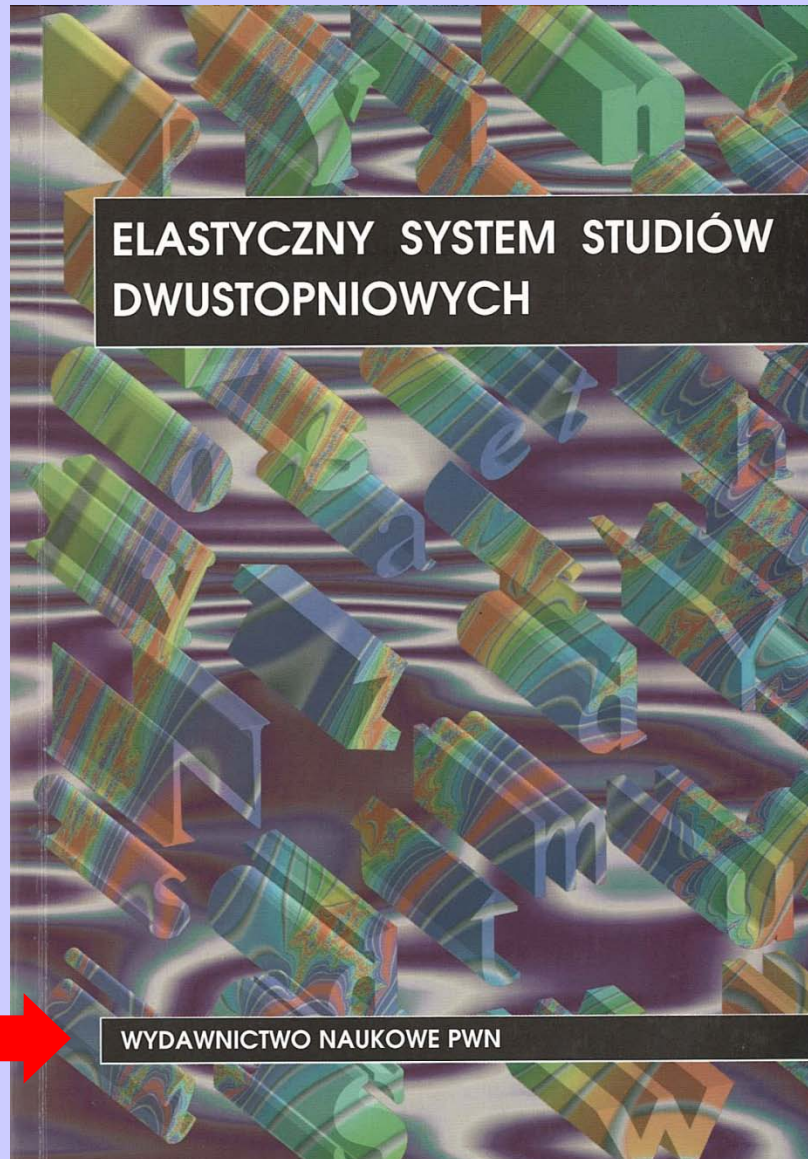
- Wydział Elektroniki i Technik Informatycznych
(WETI)



Elastyczność studiów na WETI - historia

- ❑ ok. 1990 pierwsze regulacje (elastyczność zasad studiowania)
-  ❑ 1994-2001 pełnia rozkwitu
1994: wprowadzenie elastycznych studiów dwustopniowych (model Y)
- ❑ od 2001 stopniowe ograniczanie elastyczności

Dokumentacja



praca zbiorowa pod redakcją
Jerzego Woźnickiego,
Warszawa 1996

publikacja dotowana przez
- **Komitet Badań Naukowych**
- Fundację im. Stefana Batorego

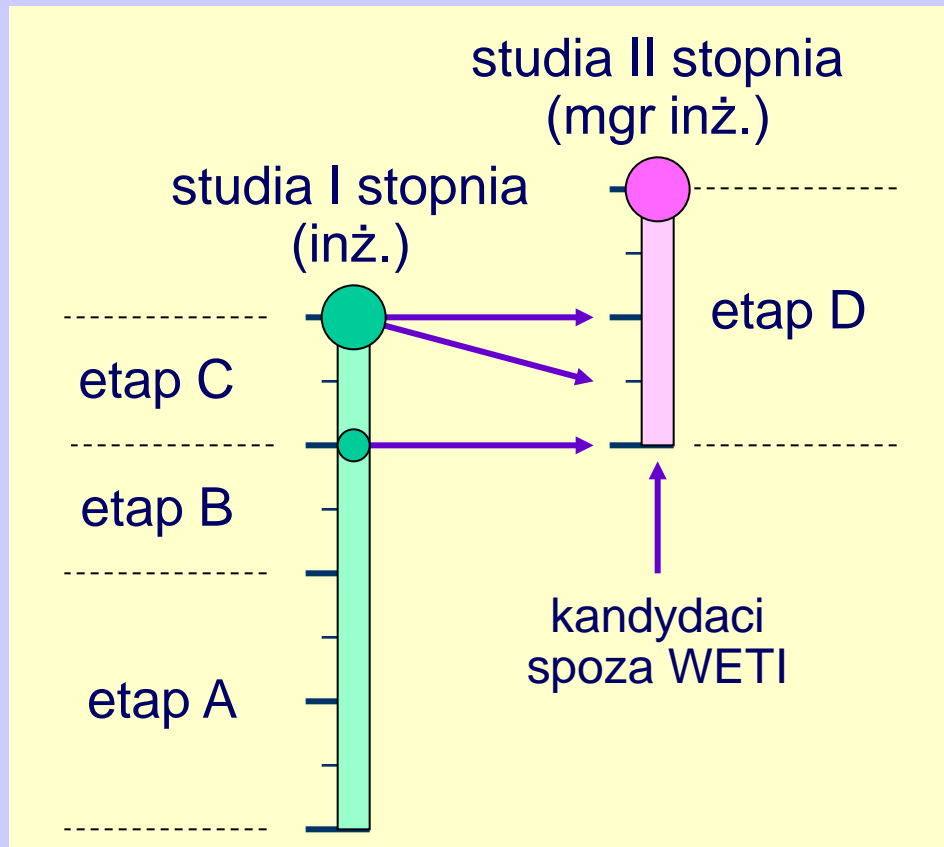
PLAN PREZENTACJI

- ❑ Elastyczność struktury
- ❑ Elastyczność programowa
- ❑ Elastyczność zasad studiowania
- ❑ Mechanizmy wspierające
- ❑ Doświadczenia

PLAN PREZENTACJI

- ❑ **Elastyczność struktury**
- ❑ Elastyczność programowa
- ❑ Elastyczność zasad studiowania
- ❑ Mechanizmy wspierające
- ❑ Doświadczenia

„Dopełniony” model Y (1994)



znaczna część studentów studiów II stopnia
- absolwenci studiów I stopnia

- ❑ „odchudzenie” studiów I stopnia z teorii – przeniesienie części „podstaw” (matematyka, fizyka) na studia II stopnia
- ❑ program (czas trwania) studiów II stopnia zależny od indywidualnego programu studiów I stopnia

Makrokierunek + specjalności

- ❑ makrokierunek
 - informatyka, automatyka i robotyka, elektronika i telekomunikacja*
 - później
 - elektronika i techniki informacyjne*

- ❑ dwie grupy specjalności (potoki) - po 6 specjalności w grupie
 - odłożenie decyzji o wyborze kierunku/specjalności
 - „międzykierunkowość” specjalności

PLAN PREZENTACJI

- ❑ Elastyczność struktury
- ❑ **Elastyczność programowa**
- ❑ Elastyczność zasad studiowania
- ❑ Mechanizmy wspierające
- ❑ Doświadczenia

Indywidualizacja programu studiów

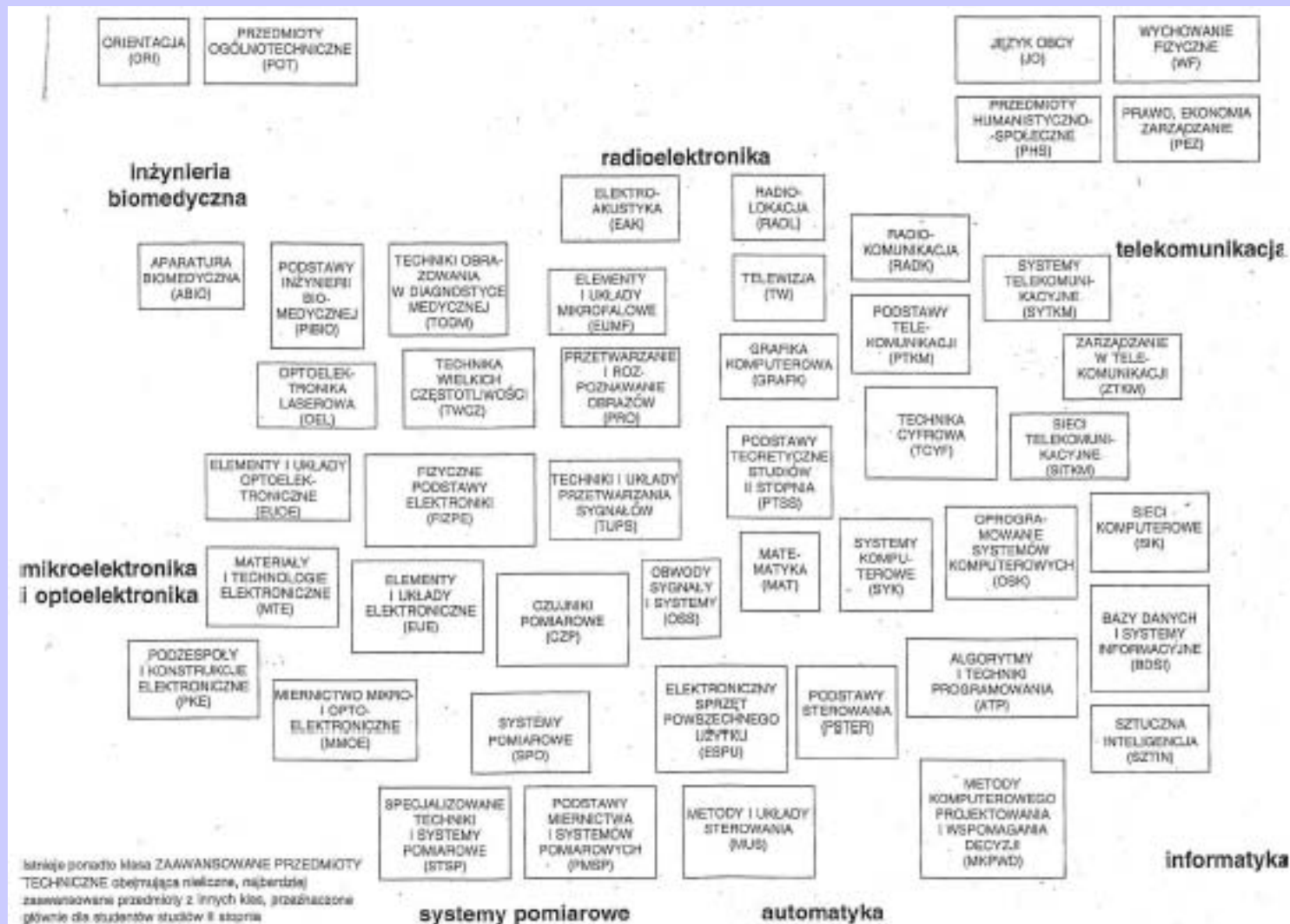
Student samodzielnie kształtuje swój program studiów (zestaw przedmiotów), mając znaczną swobodę wyboru przedmiotów

Oferta przedmiotów

- ❑ bogactwo oferty: 300-400 przedmiotów
- ❑ „duże” przedmioty, integrujące różne formy zajęć (ok. 5 przedmiotów „technicznych” w semestrze)
- ❑ wariantowość przedmiotów podstawowych – wersja „mała” i „duża”
- ❑ opis przedmiotu - atrybuty
 - liczba jednostek dydaktycznych (analogia – punkty ECTS)
 - warunki następstwa/poprzedzania
 - lista przedmiotów podobnych
 - semestr wzorcowy, semestr krytyczny

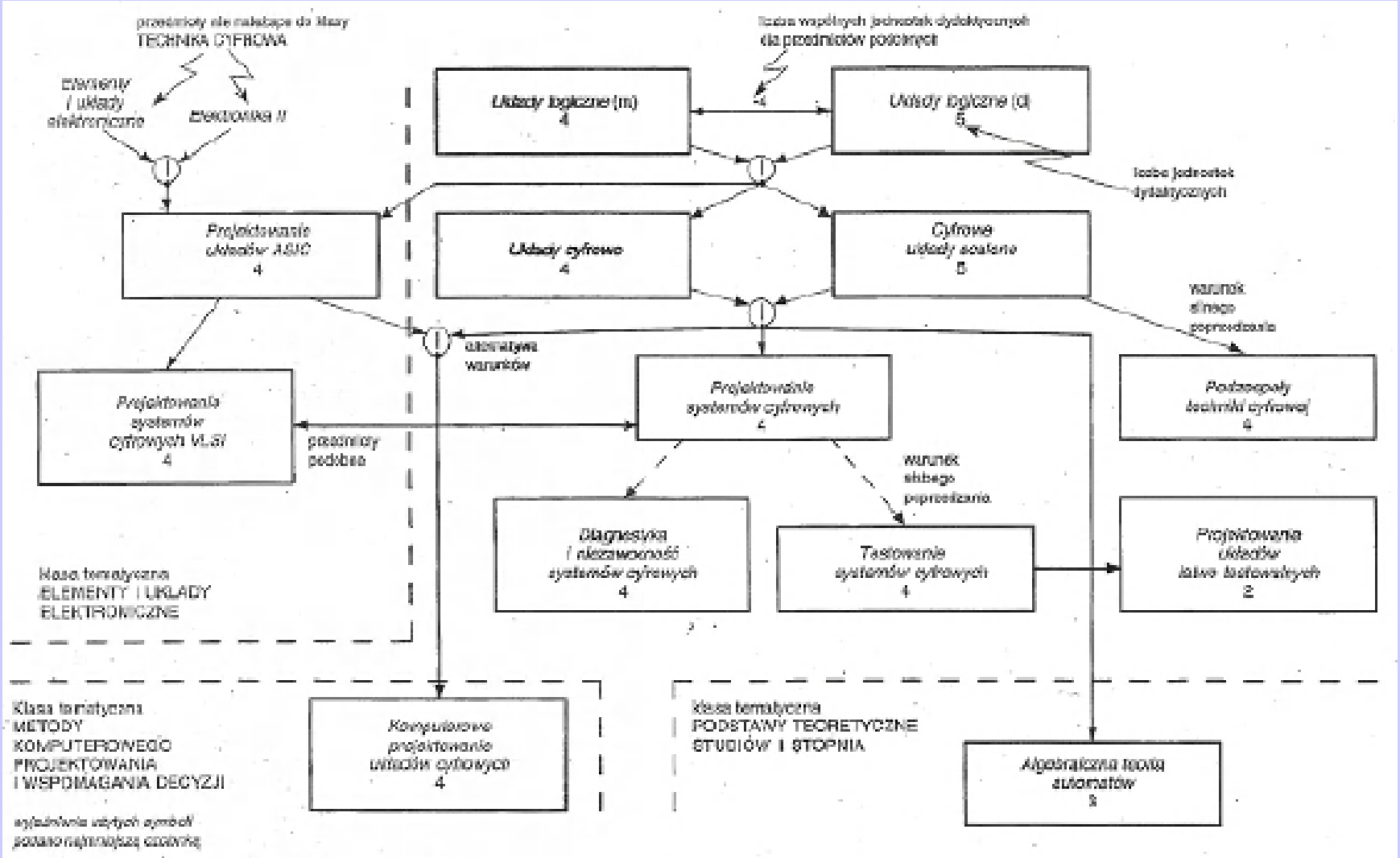
Klasy tematyczne

przedmioty pogrupowane w klasy tematyczne



Klasy tematyczne - przykład

klasa *Technika cyfrowa*



Formułowanie wymagań programowych

WYMAGANIA PROGRAMOWE	przedmiot obowiązkowy	przedmiot wybrany przez studenta	INDYWIDUALNY PROGRAM STUDIÓW
klasa tematyczna 1: min. 8 pkt.	■ ■	■	8 pkt.
klasa tematyczna 2: min. 7 pkt.	■ ■ ■	■ ■	10 pkt.
klasa tematyczna 3:	■ ■ ■ ■		
klasa tematyczna 4: min. 7 pkt.	■ ■ ■	■ ■	7 pkt.
klasa tematyczna 5: min. 6 pkt.	■ ■ ■ ■	■	6 pkt.
klasa tematyczna 6: min. 6 pkt.	■ ■ ■ ■	■	7 pkt.
klasa tematyczna 7:	■ ■ ■ ■		4 pkt.
łącznie min. 41 pkt.			łącznie 42 pkt.

przedmiot „kwadratowy” – 2 jednostki (punkty)

przedmiot „szerszy” – odpowiednio więcej jednostek

Formułowanie wymagań programowych

Klasa programowa	Etap			
	A	B	C	D
OFERTA WYDZIAŁOWA	96	144	192'	240
PRZEDMIOTY HUMANISTYCZNO-SPOŁECZNE+				
PRAWO, EKONOMIA, ZARZĄDZANIE	8	12	16	20
JĘZYK OBCY	8	12	12	16
PRZEMIOTY TECHNICZNE	80	120	164	204
ORIENTACJA	3	3	3	3
MATEMATYKA	15	15	15	15
FIZYKA	6	6	6	6
PODSTAWY MIERNICTWA I SYSTEMÓW POMIAROWYCH	4	4	4	4
OBWODY, SYGNAŁY I SYSTEMY	8	8	8	8
ELEMENTY I UKŁADY ELEKTRONICZNE	5	5	5	5
TECHNIKA CYFROWA	4	8	8	8
SYSTEMY KOMPUTEROWE	3	3	3	3
ALGORYTMY I TECHNIKI PROGRAMOWANIA	15	15	15	15
PODSTAWY STEROWANIA	7	7	7	7
PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI	6	18	18	18
w tym:				
<i>Podstawy transmisji cyfrowej</i>	4	4	4	4
<i>Architektura systemów i sieci telekomunikacyjnych</i>	2	2	2	2
<i>Przetwarzanie sygnałów telekomunikacyjnych</i>	-	6	6	6
<i>Podstawy transmisji</i>	-	6	6	6
SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE	-	8	12	12
w tym:				
<i>Systemy teletransmisje</i>		4	4	4
SIECI TELEKOMUNIKACYJNE		-	8	8
w tym:				
<i>Sieci zintegrowane</i>	-	-	4	4
SEMINARIUM	-	-	2	4
PROJEKT INŻYNIERSKI	-	-	12	-
PODSTAWY TEORETYCZNE STUDIÓW II STOPNIA	-	-	-	8
PRACOWNIE I PRACA MAGISTERSKA	-	-	-	40

specjalność

Systemy i sieci telekomunikacyjne

istota wymagań:
ustalenie zakresu
wiedzy oraz proporcji
między obszarami
wiedzy i umiejętności

← klasa tematyczna

← przedmiot

przedmioty obowiązkowe

6 – studia I stopnia

0 – studia II stopnia

Specjalność dodatkowa

Wymagania programowe specjalności

Systemy i sieci telekomunikacyjne

jako specjalności dodatkowej

Klasa programowa	Etap	
	C	D
PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI	10	10
w tym:		
<i>Podstawy transmisji cyfrowej</i>	4	4
PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI + SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJNE + SIECI TELEKOMUNIKACYJNE	20	20
w tym:		
<i>Systemy teletransmisyjne</i>	4	4
<i>Sieci zintegrowane</i>	4	4

Wzorcowy (modelowy) plan studiów

Przedmiot lub klasa	Etap									
	A		B		C		D			
	Semestr									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wychowanie fizyczne	0	0	0	0	0	0				
JEZYK OBCY	2	2	2	2	2	2		2	2	
PRZEDMIOTY HUMANISTYCZNO-SPOLECZNE	2		2		2		2		2	2
PRAWO, EKONOMIA, ZARZADZANIE	2		2		2		2		2	2
Orientacja	0	0	0	0	0					
Wstęp do AIT	3									
Analiza i równania różniczkowe	4	4								
Algebra liniowa i matematyka dyskretna	5									
Metody probabilistyczne			4							
Elektrodynamika, optyka, fotonika	3									
FIZYCZNE PODSTAWY ELEKTRONIKI			3							
Podstawy elektrotechniki i pomiarów	4									
Obwody i sygnały		4								
Sygnały i systemy			4							
Elementy i układy elektroniczne			5							
Układy logiczne		5								
Układy cyfrowe				4						
Architektura komputerów				4						
Systemy mikroprocesorowe					4					
Programowanie strukturalne	4									
Programowanie w języku C		4								
Programowanie obiektowe			4							
Algorytmy i struktury danych				3						
Podstawy badań operacyjnych				3						
Podstawy sterowania systemów				4						
Podstawy transmisji cyfrowej				4						
Architektura systemów i sieci telekomunikacyjnych				2						
Przetwarzanie sygnałów telekomunikacyjnych					6					
Podstawy transmisji					6					
Podstawy telekomunikacji					4					
Systemy teletransmisyjne					4					
Systemy komutacyjne					4					
SYSTEMY TELEKOMUNIKACYJE					4	8		4	4	
Sieci zintegrowane						4			4	
SIECI TELEKOMUNIKACYJNE						4	4		4	
ZARZADZANIE W TELEKOMUNIKACJI						4				
PRZEDMIOTY TECHNICZNE					4	4	2	6	6	4
Seminarium dyplomowe						2			2	2
Projekt inżynierski						2	10			
PODSTAWY TEORETYCZNE STUDIÓW II STOPNIA								4	4	
Pracownia problemowa								6	6	
Pracownia dyplomowa										8
Praca magisterska										
Razem	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24

specjalność

Systemy i sieci telekomunikacyjne

duża obieralność przedmiotów

- wybór ograniczony (w klasach tematycznych)
- wybór swobodny (z całej oferty WETI, innych wydziałów i innych uczelni)

← przedmiot

← wybór ograniczony

← wybór swobodny

PLAN PREZENTACJI

- ❑ Elastyczność struktury
- ❑ Elastyczność programowa
- ❑ Elastyczność zasad studiowania**
- ❑ Mechanizmy wspierające
- ❑ Doświadczenia


Podstawowa zasada

Student samodzielnie reguluje tempo studiowania (tworzy i realizuje indywidualny plan studiów)

- w każdym semestrze składa deklarację przedmiotów

wymaganie: spełnienie (po zakończeniu semestru) minimalnego stopnia zaawansowania studiów zapewniającego rejestrację

niezbędna rozwaga: niezaliczenie zadeklarowanego przedmiotu → opłata (ale liczne mechanizmy „łagodzące”)

-  dostosowanie systemu do możliwości studenta i innych uwarunkowań (praca zarobkowa itp.)
- eliminacja „nielogiczności” typowych dla tradycyjnych regulacji, takich jak rejestracja warunkowa

Swoboda, ale mechanizmy kontroli

Co semestr: kontrola postępów (stopnia zaawansowania realizacji wymagań programowych)

- ❑ liczba jd
- ❑ liczba egzaminów

Semestr (etap)	EGZ _{min}	JDZ _{min}	JDT _{min}
1	3	16	16
2	6	32	32
3	9	48	44
4	12	64	56
5	13	80	68
6	14	96	80
7	17	120	100
8	21	144	120
9 (C)	24	168	142
10 (C)	26	192	164
9 (D)	24	168	140
10 (D)	27	192	160
11 (D)	29	216	182
12 (D)	29	240	204

- ❑ wartość średniej z ocen
- ❑ zaliczenie krytycznych – dla danego semestru – przedmiotów

Niewystarczające postępy → skreślenie z listy studentów

Nie mają racji bytu pojęcia

- ❑ zaliczenie roku (semestru);
istotna jest rejestracja na kolejny semestr
(utrzymanie statusu studenta)
- ❑ urlop
ale jest samourlopowanie
- ❑ rejestracja warunkowa

Mechanizmy „motywuujące”

- istotne znaczenie średniej z ocen
 - wybór specjalności
 - wybór indywidualnego opiekuna
 - rejestracja na przedmioty

wprowadzono

- mechanizmy łagodzące frustrację studentów związaną z „przegraną rywalizacją”

PLAN PREZENTACJI

- ❑ Elastyczność struktury
- ❑ Elastyczność programowa
- ❑ Elastyczność zasad studiowania
- ❑ **Mechanizmy wspierające**
- ❑ Doświadczenia

Doradztwo i opieka nad studentem

wysoki stopień upodmiotowienia studenta

- ❑ swoboda w projektowaniu indywidualnego programu i planu studiów

ale

- ❑ odpowiedzialność (błędne decyzje mają poważne negatywne konsekwencje)

wspomaganie studenta

- ❑ zajęcia „Orientacja”
- ❑ opiekun grupowy
- ❑ opiekun indywidualny
- ❑ „ostrzeżenia” generowane przez system obsługi studentów - ERES

Mechanizmy wspierające

- ❑ rozwiązania w sferze organizacji i zarządzania (w tym finansowania)
- ❑ komputerowe wspomaganie administrowania procesem dydaktycznym – system ERES

PLAN PREZENTACJI

- ❑ Elastyczność struktury
- ❑ Elastyczność programowa
- ❑ Elastyczność zasad studiowania
- ❑ Mechanizmy wspierające
- ❑ **Doświadczenia**

Doświadczenia pozytywne

- ❑ znaczny wzrost liczby kandydatów na studia przy praktycznie niezmienionym limicie rekrutacyjnym (ok. 600)
 - 1993/94 (przed reformą) ok. 700
 - 2001/02 2780

- ❑ dobre przyjęcie przez studentów (w większości)

- ❑ satysfakcja z osiągniętych wyników – wytyczenia kierunków zmian
 - zasadnicze elementy Procesu Bolońskiego (dwu/trzy-stopniowe studia, system punktowy) wprowadzone na długo przez podpisaniem Deklaracji Bolońskiej

- ❑ ugruntowanie pozycji Wydziału jako „innovatora”
 - niektóre rozwiązania przyjęte w innych jednostkach PW i innych uczelniach

Flexibility and Adaptability in Engineering Education: An Academic Institution Perspective

Andrzej Kraśniewski, *Senior Member, IEEE*, and Jerzy Woźnicki

Abstract—To survive in the highly competitive environment, an engineering education institution must offer its students an attractive system of study. Essential features of such a system are flexibility and adaptability. Flexibility means that the system provides a large number of diverse opportunities and allows the students to take advantage of the existing diversity. A flexible system of study should provide for multiple entry and exit points, and for several areas of concentration within one or more fields of study. Student's freedom in design of his/her individual program of study should not be restricted by an excessive number of compulsory courses. The student should also be allowed to adjust the course load in each term to his/her background and speed of learning. Adaptability of a system of study means that adjustments in curricula, reflecting advances in science and technology, trends on the labor market, and evolution of international standards of engineering education, can easily be performed. In this paper, we discuss how to restructure a system of study to make it more flexible and adaptable. The general ideas are illustrated with an example of a recently restructured system of engineering education at our institution—the Faculty of Electronics and Information Technology, Warsaw University of Technology. We demonstrate that flexibility and adaptability of the system of study contribute to the overall quality of education.

Index Terms—Adaptable system of study, flexible system of study, quality assurance.

try to increase student enrollment, a strong competition for students has become a reality.

New challenges facing engineering education have been discussed by many authors [1]–[12]. As stated in [8], “some serious and creative effort is going to be required ... by those departments that want to survive into the 21st century.” This means, in particular, that to compete successfully on the market of higher education services, an academic institution must offer studies that are both attractive and well suited to the needs and expectations of its customers. A significant effort has therefore been taken by many institutions to revise curricula and teaching techniques in order to respond to the current and future challenges.

In this paper, we discuss two features of a system of engineering education—flexibility and adaptability—which, we believe, are among the major factors that could make engineering studies more appealing to the students. Our main goal is to provide some clues on how to restructure a system of engineering studies to make it more flexible and adaptable.

This paper is organized as follows. In Section II, we introduce the concept of a “system of study” and list major factors that have an impact on its flexibility and adapt-

- ❑ znaczny stopień skomplikowania systemu
 - niechętnie przyjęcie przez część kadry
 - niechętnie przyjęcie przez część studentów
- ❑ niewykorzystanie przez studentów możliwości systemu
 - wyraźna preferencja studiów jednolitych
 - powszechne studiowanie wg planu wzorcowego
- ❑ wykorzystywanie przez studentów elastyczności programowej w celu minimalizacji nakładu pracy związanego z ukończeniem studiów

Stopniowy odwrót

- ❑ zaniechanie oferowania przedmiotów w „małej” i „dużej” wersji
- ❑ wyodrębnienie z makrokierunku kierunku *informatyka*
- ❑ stopniowe usztywnianie wymagań programowych (więcej przedmiotów obowiązkowych)
- ❑ zastąpienie „dopełnionego” modelu Y „czystą strukturą” dwustopniową (wymuszone przez ustawę PSW)
 - nie wymagało jakiegokolwiek zmiany w systemie (jakiegokolwiek decyzji Rady Wydziału)
- ❑ rezygnacja z makrokierunku

Co nam zostało z tych lat?

na Wydziale

- ❑ powszechna indywidualizacja ścieżki kształcenia
 - programu studiów (w zmniejszonym stopniu)
 - planu studiów (elastyczność zasad studiowania)
- ❑ definiowanie programu studiów z wykorzystaniem koncepcji klas tematycznych (programowych)
- ❑ sposób opisu przedmiotu (atrybuty – poprzedniki, jednostki wspólne,...)

Co nam zostało z tych lat?

w szerszym wymiarze

- ❑ „model” przyjaznego studentowi elastycznego systemu kształcenia

ale także

- ❑ unikatowa wiedza i doświadczenia, przydatne także dziś w działaniach na rzecz rozwoju systemu szkolnictwa wyższego w Polsce

Jak polskie uczelnie próbowały wdrażać SCL: przykład – Politechnika Warszawska

Andrzej Kraśniewski
Politechnika Warszawska
ekspert boloński

Seminarium Bolońskie, 6 grudnia 2013 r.