

Opis zmian w programie studiów pierwszego stopnia o profilu ogólnoakademickim na kierunku Elektronika prowadzonych na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych (stary vs. nowy)

I. Zmiana nazwy jednej ze specjalności oraz zmiany i modernizacja treści nauczania.

przed zmianami	<i>Elektronika i Inżynieria Komputerowa (EIK)</i>	<i>Elektronika i Informatyka w Medycynie (EIM)</i>
po zmianach	<i>Elektronika i Fotonika (EIF)</i>	<i>Elektronika i Informatyka w Medycynie (EIM)</i>

Cel zmian:

1. Zmiana charakteru specjalności ze względu na rosnącą rolę technologii fotonicznych.
2. Poszerzenie zakresu materiału z dziedziny elektroniki i fotoniki oraz informatyki na specjalności EiM
3. Wprowadzenie nowych zagadnień (np. Internet Rzeczy).
4. Modernizacja treści nauczania.
5. Częściowe odejście od nauczania zagadnień czysto telekomunikacyjnych.

II. Zmiany celów i koncepcji kształcenia

1. Kształcenie wysoko wykwalifikowanych specjalistów umiejących samodzielnie rozwiązywać współczesne zagadnienia inżynierskie.
2. Dopasowanie profilu absolwenta do potrzeb rynku pracy m. im. poprzez:
 - i. Ukierunkowanie na kształcenie umiejętności praktycznych z uwzględnieniem potrzeb otoczenia społeczno-gospodarczego.
 - ii. Zastosowanie współczesnych metod nauczania, np.: *project-based learning*, *gamifikacja*.
 - iii. Kształtowanie na różnorodnych zajęciach „umiejętności miękkich” tj. pracy w grupie, ustawicznego samokształcenia, zdolności do samooceny itp.
3. Poszerzenie możliwości indywidualizacji studiowania i **poszerzenie możliwości profilowania w zależności od charakteru pracy dyplomowej i wybranej przez studenta ścieżki kształcenia (np. większego ukierunkowania na układy elektroniczne, układy fotoniki zintegrowanej lub elektroniki w medycynie czy mikroelektronikę)**
4. Poprawa komfortu studiowania, np. poprzez dopasowanie treści do poziomu edukacji przyszłych studentów na poziomie szkoły średniej.
5. Zachowanie następstwa przekazywanych treści (np. w części przedmiotów rozdzielenie wykładów i laboratoriów i ich realizacja w dwu kolejnych semestrach) i brak redundancji.

III. Najistotniejsze zmiany w planie nominalnym i programie studiów

1. Plan nominalny – charakterystyka ogólna i najważniejsze zmiany

	Przed zmianami	Po zmianach	Najważniejsze zmiany
Część wspólna dla całego kierunku <i>Elektronika</i>			
Ilość modułów (klas tematycznych) obowiązkowych	8	8	1. Usunięcie zagadnień związanych z klasyczną telekomunikacją 2. Wprowadzenie projektów zespołowych
Przedmioty obowiązkowe (liczba punktów ECTS im odpowiadających / liczba przedmiotów)*	102 ECTS / 25 przedmiotów	116 ECTS / 37 przedmiotów	1. Dodanie nowej tematyki/ nowych przedmiotów 2. Rozszerzenie programu dla specjalności EIM w części związanej z szeroko pojętą elektroniką, fotoniką i programowaniem 3. Rozszerzenie obieralności na tym poziomie studiów
Przedmioty obieralne dla całego kierunku (liczba proponowanych przedmiotów do wyboru / liczba punktów ECTS)	4 ECTS / 3 przedmioty	9 ECTS / 15 przedmiotów	
Czas realizacji	4. semestry	7. semestrów	

* bez WF, JO, HES i przedmiotów związanych z dyplomowaniem

2. Najważniejsze zmiany w programie studiów – część wspólna dla całego kierunku *Elektronika*

Przed zmianami	Po zmianach	Zamierzone cele wprowadzonych zmian / najważniejsze zmiany (liczba przedmiotów nowych i zmodernizowanych)
[KLASA] przedmiot/moduł		
[Matematyka]	[Matematyka]	1. Wymagania programowe dostosowane do możliwości edukacyjnych studentów. 2. Nauczanie poparte rozwiązywaniem przykładów zbliżonych do zagadnień związanych z kierunkiem studiów. 3. Przesunięcie zagadnień trudnych i bardziej teoretycznych na studia II stopnia. 4. Poprawa efektywności uczenia się. 5 przedmiotów zmodernizowanych
26 ECTS / 5 przedmiotów	19 ECTS / 5 przedmiotów	
[Fizyka i Fizyczne podstawy elektroniki]	[Fizyka i Fizyczne podstawy elektroniki i fotoniki]	1. Wymagania programowe dostosowane do możliwości edukacyjnych studentów. 2. Rozszerzenie zagadnień związanych z działaniem i właściwościami przyrządów półprzewodnikowych oraz fotonicznych dla specjalności EiF, a także wprowadzenie ich na specjalność EiM. 3. Poprawa efektywności uczenia się poprzez zachowanie odpowiedniej kolejności przekazywanego materiału (np. przesunięcie na wcześniejsze semestry, rozdział nauczania o elementach elektronicznych i układach elektronicznych). 4. Rozdzielenie części wykładowej od laboratoryjnej – poprawa efektywności uczenia się, poprawa organizacji zajęć (zachowanie kolejności wykład teoretyczny □ laboratorium) 9 przedmiotów zmodernizowanych
19 ECTS / 5 przedmiotów	21 ECTS / 9 przedmiotów	
[Miernictwo i systemy pomiarowe] + [Podstawy elektroniki]	[Podstawy elektroniki i Miernictwo] + [Elektronika]	1. Wzbogacenie programu studiów o zagadnienia związane z materiałami i konstrukcjami elementów i układów elektronicznych. 2. Rozszerzenie i pogłębienie tematyki działania, projektowania i właściwości układów analogowych + Rozdzielenie części wykładowej od laboratoryjnej – poprawa efektywności uczenia się, poprawa organizacji zajęć (zachowanie kolejności wykład teoretyczny □ laboratorium). 4 przedmioty nowe, 4 przedmioty zmodernizowane
5 ECTS / 1 przedmiot + 8 ECTS / 2 przedmioty	13 ECTS / 4 przedmioty + 13 ECTS / 4 przedmioty	
[Obwody i sygnały]	[Obwody, sygnały i systemy]	Inne rozłożenie treści nauczania , zmiana zawartości merytorycznej przedmiotu ze względu na wprowadzenie przedmiotu Podstawy Elektrotechniki na 1. semestrze. 3 przedmioty zmodernizowane i rozszerzone
10 ECTS / 2 przedmioty	11 ECTS / 3 przedmioty	

Przed zmianami	Po zmianach	Zamierzone cele wprowadzonych zmian / najważniejsze zmiany (liczba przedmiotów nowych i zmodernizowanych)
[KLASA] przedmiot/moduł		
[Algorytmy i techniki programowania]	[Podstawy informatyki i programowania]	Nauczanie informatyki od „a do z” – od podstaw technik komputerowych i wiedzy n.t. systemów operacyjnych, przez elementy języków programowania strukturalnego po programowanie obiektowe. W ramach modernizacji programu opracowano kompleksowy i spójny program nauczania informatyki, który w uporządkowany sposób uwzględnia kwestie paradygmatów programowania dla współczesnych języków programowania strukturalnego jak i obiektowego. Rozszerzono program studiów o obowiązkowe przedmioty związane m. in. z programowaniem układów rekonfigurowalnych. 2 przedmioty nowe, 3 przedmioty zmodernizowane
13 ECTS / 3 przedmioty	16 ECTS / 5 przedmiotów	
[Technika cyfrowa] + [Podstawy elektroniki]	[Technika cyfrowa]	Rozszerzenie programu studiów o przedmioty związane m. in. z systemami cyfrowymi, systemami wbudowanymi, Internetem Rzeczy. 3 przedmioty nowe, 2 przedmioty zmodernizowane
9 ECTS / 2 przedmioty + 2 ECTS / 1 przedmiot	19 ECTS / 5 przedmiotów	
[Podstawy telekomunikacji]	-----	Likwidacja tej klasy nie oznacza, że najważniejsze zagadnienia związane z tą tematyką nie są prezentowane na innych przedmiotach, np.: SB (sieci bezprzewodowe), TEOP (telekomunikacja optofalowa)
10 ECTS / 4 przedmioty	-----	
-----	[Projekt zespołowy]	1. Integracja środowiska, nauka pracy zespołowej, przekonanie o konieczności samodzielnego zdobywania wiedzy itp. – projekt już na semestrze 1. 2. Rozwój „miękkich” kompetencji przyszłych absolwentów – na semestrze 6. 2 przedmioty nowe
-----	4 ECTS/ 2 przedmioty	

3. Program studiów specjalności Elektronika i Fotonika – ogólna charakterystyka i najważniejsze zmiany w stosunku do poprzedniej specjalności EIK

	Przed zmianami	Po zmianach	Najważniejsze zmiany
Przedmioty obowiązkowe (liczba punktów ECTS im odpowiadających / liczba przedmiotów)	29 ECTS / 7 przedmiotów	28 ECTS / 8 przedmiotów	Wprowadzenie nowych zagadnień obowiązkowych, np. fotonika światłowodowa, elektronika mikrofalowa, technologia w elektronice i fotonice. 6 przedmiotów nowych, 2 przedmioty zmodernizowane
Liczba punktów ECTS za przedmioty obieralne specjalności	33 ECTS	15 ECTS	10 przedmiotów nowych, 6 przedmiotów zmodernizowanych

Liczba punktów ECTS za przedmioty obieralne technicznych	4 ECTS	4 ECTS	Bez zmian zgodnie z postulatem Samorządu Studentów
--	--------	--------	--

4. Program studiów specjalności Elektronika i Informatyka w Medycynie – ogólna charakterystyka i najważniejsze zmiany

	Przed zmianami	Po zmianach	Najważniejsze zmiany
Przedmioty obowiązkowe (liczba punktów ECTS im odpowiadających / liczba przedmiotów)	35 ECTS / 8 przedmiotów	23 ECTS / 6 przedmiotów	Pozostawienie na tym etapie tylko przedmiotów specjalnościowych (przedmioty związane z ogólnie pojętą elektroniką są wspólne dla całego kierunku). 2 przedmioty nowe, 4 przedmioty zmodernizowane
Liczba punktów ECTS za przedmioty obieralne specjalności	22 ECTS	20 ECTS	3 przedmioty nowe
Liczba punktów ECTS za przedmioty obieralne technicznych	9 ECTS	4 ECTS	Część zagadnień wyczerpano na obowiązkowych przedmiotach wspólnych dla całego kierunku; reszta bez zmian zgodnie z postulatem Samorządu Studentów.

IV. Procentowy udział w całkowitej liczbie punktów ECTS za zajęcia obieralne

przed zmianami	<i>Elektronika i Inżynieria Komputerowa (EIK)</i>	<i>Elektronika i Informatyka w Medycynie (EIM)</i>
	32,9%	36,2%
po zmianach	<i>Elektronika i Fotonika (EIF)</i>	<i>Elektronika i Informatyka w Medycynie (EIM)</i>
	31,4%	33,8%
uwagi	Niewielki spadek spowodowany gwałtownym rozwojem dziedziny i związaną z tym koniecznością wszechstronności kształcenia.	Nieco większy spadek z powodów: 1. Rozszerzenie programu dla specjalności EIM w części związanej z szeroko pojętą elektroniką, fotoniką i programowaniem. 2. Podobnie jak w przypadku EIF.

Załącznik nr 1.1 do załącznika 1 do uchwały nr 495/XLIX/2020 Senatu PW
z dnia 20 maja 2020 r.