

Dokumentacja programu studiów II stopnia (magisterskie) na kierunku *Automatyka i Robotyka* prowadzonych na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych (WEiTI) PW

Uwaga: na zielono oznaczono informacje, które nie są przekazywane do Senatu PW w celu zatwierdzenia efektów kształcenia

Numeracja zgodna z §3 załącznika nr 1 do uchwały nr 366 /XLVII/2011 Senatu PW z dnia 26 października 2011 r. w sprawie wdrożenia w Politechnice Warszawskiej Krajowych Ram Kwalifikacji

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

- a) Nazwa kierunku studiów: automatyka i robotyka.
- b) Poziom kształcenia: studia II stopnia.
- c) Profil kształcenia: ogólno-akademicki.
- d) Forma studiów: stacjonarne.
- e) Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta oraz ogólne informacje związane z programem kształcenia: magister inżynier
- f) Przyporządkowanie do obszaru lub obszarów kształcenia: obszar kształcenia nauk technicznych.
- g) Wskazanie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych do których odnoszą się efekty kształcenia: dziedzina – nauki techniczne, dyscyplina naukowa – automatyka i robotyka.

h) Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju:

Misja PW:

„...Politechnika Warszawska jest uczelnią akademicką, przygotowuje przyszłe elity społeczne: ludzi światłych, o rozległych horyzontach, świadomych swych przekonań, ale rozumiejących i respektujących światopogląd innych. Kształtuje więc nie tylko umysły studentów, ale także ich charaktery i właściwe inżynierom postawy twórcze, przekazując im zarówno wiedzę jak i umiejętności...”

Strategia PW:

Cel Operacyjny K.1.2. Strategii PW określa jako najważniejsze działania w zakresie kształcenia: Ukierunkowanie procesu kształcenia na osiąganie przez absolwentów konkretnych, mierzalnych efektów kształcenia, obejmujących m.in.:

- umiejętności o charakterze ogólnym, niezwiązane bezpośrednio z kierunkiem studiów (ang. transferable skills, soft skills), przydatne niezależnie od charakteru wykonywanej pracy zawodowej;
- wiedzę i umiejętności związane ze specyfiką kierunku studiów, profilu lub specjalności (wykonywaniem konkretnego zawodu);
- kompetencje związane ze zdolnością do aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie.

i) Ogólne cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia (typowe miejsca pracy) i kontynuacji kształcenia przez absolwentów studiów:

Absolwenci studiów posiadają zaawansowaną wiedzę i umiejętności potrzebne do twórczego działania w zakresie:

- analizy, projektowania i konstrukcji układów i systemów automatyki,
- sterowania i oprogramowania systemów robotyki przemysłowej i usługowej,
- projektowania systemów wspomagania decyzji.

Są również biegli w problematyce technik decyzyjnych i wiedzy systemowej oraz *przygotowani do rozwiązywania złożonych interdyscyplinarnych problemów z zakresu automatyki i robotyki w przemyśle.*

Absolwenci są przygotowani *do uczestniczenia w pracach i kierowania zespołami* w jednostkach przemysłowych i projektowych oraz do pracy naukowo-badawczej. Mogą podejmować pracę w instytutach naukowo-badawczych, ośrodkach badawczo-rozwojowych, w przemyśle chemicznym, budowy maszyn, metalurgicznym, przetwórczym, spożywczym, elektrotechnicznym i elektronicznym oraz ochrony środowiska, a także w innych firmach i przedsiębiorstwach zatrudniających specjalistów z zakresu automatyki i technik decyzyjnych. Absolwentom są wpajane nawyki ustawicznego kształcenia i rozwoju zawodowego. Odpowiedni zakres wiedzy podstawowej pozwala absolwentom *na samodzielne rozwiązywanie nowych, złożonych zadań projektowych.* Są oni także przygotowani do podejmowania wyzwań badawczych i kontynuacji kształcenia na studiach trzeciego stopnia (studiach doktoranckich).

Liczba absolwentów kierunku automatyka i robotyka jest stosunkowo mała, gdyż kształcenie w tym kierunku nie odbywa się na wszystkich uczelniach technicznych. Z drugiej strony istnieje *duże zapotrzebowanie na osoby z takim wykształceniem.* Dzięki temu, że wykształcenie uzyskane na Politechnice Warszawskiej ma charakter interdyscyplinarny i systemowy oraz dzięki umiejętnościom zdobytym podczas realizacji prac projektowych i laboratoryjnych, *absolwenci znajdują zatrudnienie w najlepszych polskich i zagranicznych firmach.* Wśród pracodawców można wymienić:

- firmy oferujące zaawansowane rozwiązania automatyki i robotyki.,
- firmy dostarczające sprzęt i oprogramowanie informatycznych systemów zarządzania i automatyzacji produkcji,
- przedsiębiorstwa wdrażające systemy automatycznego sterowania i zarządzania produkcją oraz dystrybucji dóbr i usług,
- firmy dostarczające oprogramowanie systemowe i aplikacyjne,
- przedsiębiorstwa i instytucje eksploatujące lokalne sieci i systemy komputerowe,
- uczelnie, instytuty naukowo-badawcze, biura projektowe i inne instytucje,
- firmy sektora telekomunikacyjnego,
- przemysł zbrojeniowy,

j) wymagania wstępne (oczekiwane kompetencje kandydata) – zwłaszcza w przypadku studiów drugiego stopnia:

Wymaganiem wstępnym jest ukończenie studiów pierwszego stopnia oraz predyspozycje do studiów technicznych. O przyjęcie na studia drugiego stopnia mogą ubiegać się:

- Absolwenci studiów pierwszego stopnia (inżynierskich) automatyki i robotyki, którzy chcą kontynuować kształcenie w dotychczasowym kierunku, a tym samym *podnieść swoje kwalifikacje*.
- Absolwenci studiów pierwszego stopnia innych kierunków, na przykład chemików, elektroników, elektryków, fizyków, informatyków czy mechaników. Osoby takie będą mogły *uzyskać dodatkową, ciekawą i atrakcyjną na rynku pracy specjalizację*.

Kandydaci podejmujący studia II stopnia, niezależnie od kierunku ukończonych studiów I stopnia, muszą posiadać pewien minimalny zbiór kompetencji związanych z podejmowanymi studiami II stopnia. Kandydat powinien posiadać kompetencje obejmujące w szczególności:

- 1) wiedzę z zakresu fizyki i matematyki, umożliwiającą zrozumienie podstaw fizycznych automatyki i robotyki;
- 2) wiedzę i umiejętności z zakresu teorii obwodów i sygnałów elektrycznych, metrologii, a także elementów, analogowych i cyfrowych układów oraz systemów elektronicznych wykorzystywanych w aparaturze automatyki;
- 3) umiejętność wykorzystania metod analitycznych, symulacyjnych i eksperymentalnych do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich;
- 4) wiedzę i umiejętności z zakresu architektury i oprogramowania systemów komputerowych;
- 5) wiedzę i umiejętności z zakresu metodyki i techniki programowania, umożliwiające sformułowanie algorytmu prostego problemu inżynierskiego i opracowanie oprogramowania w wybranym języku wysokiego poziomu, z wykorzystaniem właściwych narzędzi informatycznych;
- 6) umiejętności z zakresu interpretacji, prezentacji i dokumentacji wyników eksperymentu oraz prezentacji i dokumentacji wyników zadania o charakterze projektowym;
- 7) umiejętności z zakresu projektowania algorytmów regulacji typu PID oraz umiejętność praktycznej implementacji tych algorytmów przy wykorzystaniu współczesnej aparatury automatyki.

Studia magisterskie na kierunku Automatyka i Robotyka uwzględniają wytyczne Senatu PW, zgodnie z którymi studia drugiego stopnia powinny być „otwarte dla kandydatów o różnym profilu dotychczasowego kształcenia” oraz „powinna być zapewniona możliwość wyrównania braków programowych”. Wyrównywanie ewentualnych braków programowych odbywa się w ciągu pierwszego semestru studiów.

Osoba, która w wyniku ukończenia studiów pierwszego stopnia nie uzyskała części wymienionych kompetencji, może podjąć studia drugiego stopnia na kierunku automatyka i robotyka, jeżeli uzupełnienie braków kompetencyjnych może być zrealizowane przez zaliczenie zajęć w wymiarze nieprzekraczającym 30 punktów ECTS.

k) zasady rekrutacji w przypadku studiów drugiego stopnia;

Zasady obowiązujące przy przyjmowaniu na studia stacjonarne i niestacjonarne drugiego stopnia na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych

Postanowienia ogólne

1. Przyjęcia na studia drugiego stopnia dokonywane są co semestr z uwzględnieniem limitów ustalonych przez Rektora na wniosek Dziekana dla poszczególnych kierunków i rodzajów studiów.
2. Przyjęcia następują na specjalność ze wskazaniem instytutu, w którym realizowana będzie praca dyplomowa magisterska.
3. Limity przyjęć na specjalności studiów drugiego stopnia, harmonogram i procedurę postępowania ustala Dziekan.

Warunki ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia

1. Prawo do ubiegania się o przyjęcie na studia drugiego stopnia bez uzupełniania osiągnięć mają kandydaci posiadający dyplom ukończenia studiów wyższych, których wykształcenie różni się zakresem programowym nie więcej niż o 30 punktów ECTS od wymagań stawianych absolwentom studiów pierwszego stopnia podobnej specjalności na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych.
2. Kandydaci kończący studia pierwszego stopnia na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych mogą ubiegać się o przyjęcie warunkowe, jeżeli mają możliwość spełnienia wymagań programowych studiów pierwszego stopnia do czasu przewidywanego rozpoczęcia studiów drugiego stopnia w kolejnym semestrze. Spełnienie warunków obejmuje złożenie pracy dyplomowej i zdanie egzaminu dyplomowego w terminach określonych w Regulaminie studiów.
3. Osoby nie spełniające wymagania zgodności osiągnięć, wymienionego w punkcie 1 mogą także ubiegać się o przyjęcie warunkowe. O zakresie i terminie niezbędnych uzupełnień decyduje Wydziałowa Komisja Rekrutacyjna.

Zasady kwalifikacji kandydatów

1. Kwalifikacja kandydatów będących studentami kończącymi studia pierwszego stopnia na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych lub absolwentami Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych, którzy ubiegają się o przyjęcie na studia drugiego stopnia przed upływem jednego roku od ukończenia studiów pierwszego stopnia, odbywa się na podstawie wartości średniej skumulowanej ocen uzyskanych w ramach studiów pierwszego stopnia.
2. Kwalifikacja pozostałych kandydatów odbywa się na podstawie analizy osiągnięć i predyspozycji do samodzielnego stawiania i rozwiązywania problemów, udokumentowanych dyplomami ukończenia studiów i suplementami (bądź wyciągami z indeksu) oraz dodatkowymi dokumentami. Decyzją Dziekana mogą być dodatkowo wprowadzone rozmowy kwalifikacyjne.
3. W przypadku liczby kandydatów większej od limitu miejsc, pierwszeństwo w przyjęciu na studia drugiego stopnia mają kandydaci po studiach stacjonarnych prowadzonych przez jednostki organizacyjne uczelni posiadające uprawnienia do nadawania stopnia

naukowego doktora w dyscyplinie odpowiadającej kierunkowi studiów ukończonych przez kandydata.

4. W grupie kandydatów wskazanych w punkcie 3 kwalifikacja odbywa się w kolejności:

- kandydaci wymienieni w punkcie 1, którzy uzyskali średnią skumulowaną co najmniej 3.5,
- pozostali kandydaci wymienieni w punkcie 1 i inni absolwenci kierunków studiów: Informatyka, Informatyka Stosowana, Elektronika i Telekomunikacja, Teleinformatyka, Automatyka i Robotyka, Inżynieria Biomedyczna oraz makrokierunków łączących te obszary wiedzy,
- absolwenci kierunków studiów: Mechatronika, Elektrotechnika, Fizyka, Matematyka,
- pozostali kandydaci.

5. Dziekan może zwiększyć liczbę miejsc na określonej specjalności studiów drugiego stopnia, w celu przyjęcia większej liczby kandydatów, o których mowa w punkcie 1, gdy kontynuują kierunek i rodzaj studiów pierwszego stopnia.

1) różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych w Uczelni:

Kształcenie w kierunku automatyki i robotyki na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych prowadzone jest w sposób *systemowy*. Absolwenci uzyskują posiadają wiedzę nie tylko z zakresu projektowania i konstrukcji systemów automatyki i robotyki, ale również z zakresu projektowania systemów wspomagania decyzji. Dzięki temu są *przygotowani do rozwiązywania złożonych interdyscyplinarnych problemów* z zakresu automatyki i robotyki. Kształcenie w kierunku automatyki i robotyki prowadzone na innych wydziałach PW ukierunkowane jest głównie na projektowanie typowych systemów automatyki i robotyki.

2. Efekty kształcenia

a) zamierzone efekty kształcenia (ok. 50) w formie tabeli odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych (kierunek studiów – obszar kształcenia)

W związku z tym, że osoba podejmująca studia drugiego stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* uzyskała w wyniku ukończenia studiów pierwszego stopnia odpowiednie kompetencje do ich podjęcia lub — w przypadku braku niektórych z wymaganych kompetencji — może je uzupełnić w wyniku realizacji zajęć w wymiarze nieprzekraczającym 30 punktów ECTS, opis efektów kształcenia dla studiów drugiego stopnia nie musi odnosić się do wszystkich efektów kształcenia wymienionych w opisie kwalifikacji drugiego stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych (opis kwalifikacji drugiego stopnia obejmuje łączne efekty kształcenia osiągnięte na studiach pierwszego i drugiego stopnia). Opis efektów kształcenia dla studiów drugiego stopnia na kierunku *automatyka i robotyka* nie odnosi się do następujących efektów kształcenia wymienionych w opisie kwalifikacji drugiego stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych:

wiedza: T2A_W06, T2A_W09, T2A_W11

umiejętności: T2A_U14

kompetencje społeczne: T2A_K01, T2A_K02, T2A_K03, T2A_K04, T2A_K05

Objaśnienie oznaczeń:

K – kierunkowe efekty kształcenia

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych

T2A_ – efekty kształcenia dla kwalifikacji II stopnia o profilu ogólnoakademickim w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych

01, 02, 03, ... – numer efektu kształcenia

symbol	Po ukończeniu studiów drugiego stopnia na kierunku <i>automatyka i robotyka</i> absolwent	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych
WIEDZA		
K_W01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu wybranych działów matematyki i fizyki, przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu automatyki i robotyki, w tym wiedzę niezbędną do: <ul style="list-style-type: none"> – modelowania i symulacji komputerowej, – identyfikacji, – optymalizacji 	T2A_W01 T2A_W02 T2A_W07
K_W02	ma ogólną wiedzę w zakresie informatyki, w stopniu umożliwiającym implementacją programową znanych i projektowanych algorytmów; ma ogólną wiedzę w zakresie elektroniki, w stopniu umożliwiającym wybór platformy sprzętowej adekwatnej do projektowanych algorytmów	T2A_W02 T2A_W07
K_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu automatyki i robotyki, w szczególności wiedzę niezbędną do projektowania i analizy właściwości algorytmów regulacji ze sprzężeniem zwrotnym, w tym analizy stabilności	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W07
K_W04	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu automatyki i robotyki, w tym wiedzę z zakresu: <ul style="list-style-type: none"> – teorii sygnałów, – systemów czasu rzeczywistego, – metod optymalizacji, – badań operacyjnych, – metod identyfikacji, – teorii sterowania, – sieci i sterowania systemów, – modelowania i symulacji komputerowych procesów, w tym robotów, – aparatury automatyki, – sterowania i programowania robotów, – systemów rozmytych i sieci neuronowych 	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
K_W05	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych	T2A_W05

	osiągnięciach z zakresu automatyki i robotyki, elektroniki oraz informatyki	
K_W06	zna podstawowe metody i techniki stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu automatyki i robotyki oraz narzędzia komputerowe wspomagające projektowanie	T2A_W07
K_W07	zna metody projektowania następujących algorytmów zaawansowanych: <ul style="list-style-type: none"> – wielowymiarowych algorytmów regulacji PID (z odprężaniem), – nieliniowych rozmytych algorytmów regulacji PID, – wielowymiarowych algorytmów regulacji predykcyjnej bazujących na modelach liniowych i nieliniowych, – algorytmów optymalizacji punktu pracy 	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07
K_W08	zna metody diagnostyki, w tym autodiagnostyki elementów wykonawczych i pomiarowych; diagnostyki z wykorzystaniem modeli procesów oraz regulacji tolerującej uszkodzenia.	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07
K_W09	zna techniki <i>soft computing</i> (w tym sieci neuronowe i systemy rozmyte) oraz możliwości ich zastosowania w modelowaniu i projektowaniu algorytmów regulacji	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07
K_W10	zna podstawowe klasy sprzętu stosowanego w systemach sterowania, a mianowicie: <ul style="list-style-type: none"> – sterowniki programowalne, – regulatory proste i wielofunkcyjne, – rozproszone systemy sterowania (DCS); zna architekturę warstwową systemów DCS oraz rolę i zadania systemów oprogramowania SCADA	T2A_W02 T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07
K_W11	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	T2A_W08
K_W12	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	T2A_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
1) Umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	T2A_U01
K_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim	T2A_U02
K_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku angielskim, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych	T2A_U03
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku angielskim prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu automatyki i robotyki	T2A_U04
K_U05	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	T2A_U05
K_U06	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin	T2A_U06

	naukowych, właściwych dla kierunku „Automatyka i Robotyka”, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	
2) podstawowe umiejętności inżynierskie		
K_U07	potrafi posługiwać się technikami i narzędziami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej w zakresie automatyki i robotyki	T2A_U07
K_U08	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	T2A_U08
K_U09	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	T2A_U09
K_U10	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla automatyki i robotyki oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne, w tym ekonomiczne	T2A_U10
K_U11	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	T2A_U11
K_U12	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie automatyki i robotyki	T2A_U12
K_U13	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	T2A_U13
3) Umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich		
K_U14	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne w zakresie automatyki i robotyki, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	T2A_U15
K_U15	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych w zakresie automatyki i robotyki	T2A_U16
K_U16	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla automatyki i robotyki, w tym zadań nietypowych, uwzględniając wymagania poza-funkcjonalne	T2A_U17
K_U17	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego z zakresu automatyki i robotyki, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie z zakresu automatyki i robotyki, w tym	T2A_U18

	zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	
K_U18	potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą wymagania poza-funkcjonalne – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, w zakresie automatyki i robotyki, oraz zrealizować, przetestować i zainstalować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	T2A_U19
K_U19	potrafi opracować szczegółową dokumentację zadania projektowego lub badawczego z zakresu automatyki i robotyki, potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	T2A_U02 T2A_U03 T2A_U07 T2A_U11 T2A_U15 T2A_U16 T2A_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	T2A_K06
K_K02	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	T2A_K07

b) tabela pokrycia efektów obszarowych przez efekty kierunkowe (obszar kształcenia – kierunek studiów) wraz z uzasadnieniem wyboru jednych i pominięciem innych efektów obszarowych

Objaśnienie oznaczeń:

T – obszar kształcenia inżynierskich zakresie nauk technicznych

2 – studia drugiego stopnia

A – profil ogólnoakademicki

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

symbol	Efekty kształcenia dla obszaru nauk technicznych (studia II stopnia, profil ogólnoakademicki)	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku <i>automatyka i robotyka</i>
WIEDZA		
T2A_W01	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu matematyki, fizyki,	K_W01

	chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku studiów przydatną do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W04
T2A_W02	ma szczegółową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów	K_W02
T2A_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W01 K_W03 K_W04
T2A_W04	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W03 K_W04 K_W07 K_W08 K_W09
T2A_W05	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów i pokrewnych dyscyplin naukowych	K_W05 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10
T2A_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	–
T2A_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W02 K_W03 K_W04 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10
T2A_W08	ma wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz ich uwzględniania w praktyce inżynierskiej	K_W11
T2A_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, i prowadzenia działalności gospodarczej	–
T2A_W10	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego oraz konieczność zarządzania zasobami własności intelektualnej; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K_W12
T2A_W11	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	–
UMIEJĘTNOŚCI		
2) Umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)		
T2A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	K_U01
T2A_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku	K_U02

	zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie studiowanego kierunku studiów	
T2A_U03	potrafi przygotować opracowanie naukowe w języku polskim i krótkie doniesienie naukowe w języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, przedstawiające wyniki własnych badań naukowych	K_U01 K_U02 K_U03
T2A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U02 K_U04
T2A_U05	potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia	K_U05
T2A_U06	ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	K_U06
2) Podstawowe umiejętności inżynierskie		
T2A_U07	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	K_U01 K_U02 K_U07
T2A_U08	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U08 K_U09 K_U10 K_U11
T2A_U09	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U08 K_U09 K_U10 K_U11
T2A_U10	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – integrować wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne	K_U08 K_U09 K_U10 K_U11
T2A_U11	potrafi formułować i testować hipotezy związane z problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi	K_U08 K_U09 K_U11
T2A_U12	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie studiowanego kierunku studiów	K_U12
T2A_U13	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K_U13
T2A_U14	potrafi dokonać wstępnej analizy ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	–
3) Umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich		
T2A_U15	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów – istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	K_U12 K_U14
T2A_U16	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych	K_U12 K_U15

T2A_U17	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadań nietypowych, uwzględniając ich aspekty pozatechniczne	K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U16
T2A_U18	potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi; potrafi – stosując także koncepcyjnie nowe metody – rozwiązywać złożone zadania inżynierskie, charakterystyczne dla studiowanego kierunku studiów, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U17
T2A_U19	potrafi – zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniającą aspekty pozatechniczne – zaprojektować złożone urządzenie, obiekt, system lub proces, związane z zakresem studiowanego kierunku studiów, oraz zrealizować ten projekt – co najmniej w części – używając właściwych metod, technik i narzędzi, w tym przystosowując do tego celu istniejące lub opracowując nowe narzędzia	K_U08 K_U09 K_U10 K_U11 K_U12 K_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
T2A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	–
T2A_K02	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	–
T2A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	–
T2A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	–
T2A_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	–
T2A_K06	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	K_K01
T2A_K07	ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu, w szczególności poprzez środki masowego przekazu, informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	K_K02

c) tabela pokrycia efektów kształcenia prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich przez efekty kierunkowe wraz z komentarzami (niewymagana, jeśli kierunek został przyporządkowany wyłącznie do obszaru kształcenia w zakresie nauk technicznych, a efekty kierunkowe pokrywają wszystkie efekty obszarowe)

Objaśnienie oznaczeń:

Inz – efekty kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich

A – profil ogólnoakademicki

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K – kategoria kompetencji społecznych

01, 02, 03 i kolejne – numer efektu kształcenia

symbol	Efekty kształcenia prowadzącego do uzyskania kompetencji inżynierskich (studia I i II stopnia, profil ogólnoakademicki)	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku automatyka i robotyka
WIEDZA		
InzA_W01	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W04
InzA_W02	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W06
InzA_W03	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K_W11
InzA_W04	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	Efekt kształcenia osiągnięty na studiach I stopnia
InzA_W05	zna typowe technologie inżynierskie w zakresie studiowanego kierunku studiów	K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
InzA_U01	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U08
InzA_U02	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K_U09
InzA_U03	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	K_U10
InzA_U04	potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	Efekt kształcenia osiągnięty na studiach I stopnia
InzA_U05	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić – zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	K_U14
InzA_U06	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla	K_U16

	studiowanego kierunku studiów	
InzA_U07	potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązania prostego zadania inżynierskiego o charakterze praktycznym, charakterystycznego dla studiowanego kierunku studiów oraz wybrać i zastosować właściwą metodę i narzędzia	K_U17
InzA_U08	potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować proste urządzenie, obiekt, system lub proces, typowe dla studiowanego kierunku studiów, używając właściwych metod, technik i narzędzi	K_U18
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
InzA_K01	ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje	K_K02
InzA_K02	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K01

3. Program studiów

a) Liczba punktów ECTS konieczna dla uzyskania kwalifikacji (tytułu zawodowego): 120.

b) Liczba semestrów: 4

Program studiów na kierunku: Automatyka i Robotyka (AiR) na WEiT PW obejmuje 4 semestry, przy czym przedmioty semestru pierwszego są przedmiotami podstawowymi realizowanymi typowo w ramach studiów pierwszego stopnia tego kierunku. Absolwenci studiów pierwszego stopnia mają możliwość przepisania (transferu) przedmiotów na podstawie Części B dyplomu ukończenia studiów (Suplementu) albo stosownych innych dokumentów. Dla tych studentów studia trwałyby tylko 3 semestry. W szczególności dotyczy to absolwentów WEiT PW, którzy wszystkie przedmioty pierwszego semestru mogli zaliczyć w trakcie studiów I stopnia.

c) Opis poszczególnych modułów kształcenia: Zawarte w kartach przedmiotów

d) Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk:

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk na studiach stacjonarnych i niestacjonarnych pierwszego stopnia na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych

1. Wymiar

Minimalny wymiar czasowy praktyk obowiązkowych wynosi 160 godzin, co odpowiada czterem tygodniom pracy, po 8 godzin dziennie.

2. Formy

- **Praktyka obowiązkowa** – podstawowa forma zaliczania praktyki. Studenci odbywają praktykę obowiązkową po ukończeniu piątego semestru studiów inżynierskich, a przed uzyskaniem absolutorium na studiach inżynierskich. W uzasadnionych przypadkach jest dopuszczalne odbywanie praktyki obowiązkowej przed ukończeniem piątego semestru, decyzję podejmuje Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk Studenckich. Student samodzielnie znajduje miejsce odbywania praktyki. Program praktyki jest akceptowany, ze strony Uczelni, przez Instytutowego Opiekuna Praktyk. Praktyka jest zaliczana przez Instytutowego Opiekuna Praktyk na podstawie zaświadczenia z przedsiębiorstwa o

odbyciu praktyki i sporządzonego przez studenta raportu zawierającego opinię przygotowaną przez przedstawiciela przedsiębiorstwa.

- **Staż długoterminowy** – staże długoterminowe są realizowane w ramach Programu Rozwojowego Politechniki Warszawskiej. Staże trwają od 3 do 6 miesięcy po minimum 20 godzin tygodniowo. Zasady organizacji i zaliczania są takie same jak dla praktyk obowiązkowych.
- **Praktyka dobrowolna** – praktyki dobrowolne są organizowane przez studentów samodzielnie na warunkach indywidualnie ustalanych przez studenta z przedsiębiorstwem. Jeżeli przedsiębiorstwo lub student oczekują uczestnictwa Uczelni w porozumieniu o praktyce, to wymagamy od studenta ubezpieczenia się od nieszczęśliwych wypadków i ograniczenia czasu praktyki do maksimum sześciu miesięcy. Praktyka dobrowolna jest zaliczana przez Instytutowego Opiekuna Praktyk jako praktyka obowiązkowa na podstawie zaświadczenia z przedsiębiorstwa o odbyciu praktyki i sporządzonego przez studenta raportu zawierającego opinię przygotowaną przez przedstawiciela przedsiębiorstwa, jeśli prace wykonywane przez studenta odpowiadają wymiarem czasowym i poziomem wymaganiom stawianym praktyce obowiązkowej (praca na poziomie inżyniera).
- **Praca** – praktyka może zostać zaliczona na podstawie wykonywania przez studenta pracy zarobkowej na dowolnych warunkach (etat, umowa zlecenie, umowa o dzieło). Praca studenta jest zaliczana przez Instytutowego Opiekuna Praktyk jako praktyka obowiązkowa na podstawie zaświadczenia o pracy z przedsiębiorstwa i sporządzonego przez studenta raportu zawierającego opinię przygotowaną przez przedstawiciela przedsiębiorstwa, jeśli prace wykonywane przez studenta odpowiadają wymiarem czasowym i poziomem wymaganiom stawianym praktyce obowiązkowej (praca na poziomie inżyniera).

3. Zasady

- Praktyki studenckie są niezbędnym uzupełnieniem procesu nauczania. Cele praktyk studenckich są następujące:
 - zastosowanie w praktyce wiedzy i umiejętności zdobytych w trakcie studiów,
 - zdobycie nowej wiedzy i umiejętności praktycznych,
 - rozpoznanie potrzeb i wymagań pracodawców dotyczących nowych pracowników,
 - poznanie systemu organizacji przedsiębiorstwa oraz uwarunkowań i reguł obowiązujących w środowisku pracy,
 - kształtowanie właściwego stosunku do pracy: dbanie o jakość pracy, terminowość wykonywania zadań, prawidłowa współpraca z innymi osobami i komórkami w przedsiębiorstwie, rozwój własnej inicjatywy w środowisku pracy, nabycie umiejętności pracy w zespole.
- Studenci studiów pierwszego stopnia odbywają praktyki po ukończeniu piątego semestru. Praktyki obowiązkowe powinny być zrealizowane przez studenta przed złożeniem pracy inżynierskiej.
- Praktyka studencka może się odbyć przed ukończeniem przez studenta piątego semestru, decyzję w tej sprawie podejmuje Pełnomocnik Dziekana ds. Praktyk.
- Minimalny wymiar czasowy praktyk studenckich wynosi 160 godzin.

- e) Matryca efektów kształcenia (zamierzone efekty kształcenia dla programu - moduły kształcenia, w których osiągany jest efekt)

[illegible]

Podstawy badań operacyjnych				X								
Podstawy optymalizacji	X			X								
Sterowanie procesów			X			X						
Zarządzanie i harmonogramowanie procesów				X								
Przedmioty zaawansowane kierunku AiR												
Metody identyfikacji	X			X								
Teoria sterowania			X	X	X	X						
Aparatura automatyki				X	X					X		
Modelowanie robotów			X			X						
Sieci i sterowanie systemami				X	X	X						
Technika automatyzacji procesów			X	X	X	X	X	X		X		
Sterowanie i programowanie robotów			X			X						
Modelowanie i symulacja komputerowa	X	X		X	X	X						
Przedmioty zaawansowane kierunku AiR wzbogacające klasę przedmioty zaawansowane obieralne												
Sztuczna inteligencja w automatyce	X			X	X	X			X			
Sieci neuronowe	X								X			
Systemy adaptacyjne i uczące się	X								X			
Rozpoznawanie	X	X		X		X						

obrazów i sygnałów mowy												
Dyplomowanie												
Pracownia problemowa magisterska						x						
Pracownia dyplomowa magisterska						x						
Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej												
Seminarium dyplomowe magisterskie 1												
Seminarium dyplomowe magisterskie 2												
Redakcja i edycja pracy dyplomowej magisterskiej												
Pokrycie	7	4	6	13	7	12	1	1	3	4	2	1

Matryca pokrycia efektów umiejętności

[illegible]

[illegible]

obieralne																			
Sztuczna inteligencja w automatyce								X	X										
Sieci neuronowe								X	X								X		X
Systemy adaptacyjne i uczące się								X	X								X		X
Rozpoznawanie obrazów i sygnałów mowy							X	X	X		X						X	X	
Dyplomowanie																			
Pracownia problemowa magisterska	X		X		X		X	X	X	X	X						X	X	X
Pracownia dyplomowa magisterska	X		X		X		X	X	X	X	X						X	X	X
Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej	X		X																
Seminarium dyplomowe magisterskie 1		X		X															
Seminarium dyplomowe magisterskie 2		X		X															
Redakcja i edycja pracy dyplomowej magisterskiej		X	X																
Pokrycie	9	6	6	3	6	2	8	17	18	6	4	4	2	3	1	2	9	8	6

Matryca pokrycia efektów kompetencji społecznych

	Kierunkowe efekty kształcenia (K_Knr)	
Moduł kształcenia (przedmiot)	01	02
<i>Przedmioty ekonomiczno-społeczne</i>		

Język obcy		
Przedmioty filozoficzne i socjologiczne (HES1)		
Przedmioty prawne (HES2)		
<i>Przedmioty podstawowe kierunku AiR</i>		
Teoria sygnałów i informacji		
Podstawy automatyki		
Wstęp do robotyki	x	x
Systemy czasu rzeczywistego		
Podstawy badań operacyjnych		
Podstawy optymalizacji		
Sterowanie procesów		
Zarządzanie i harmonogramowanie procesów		
<i>Przedmioty zaawansowane kierunku AiR</i>		
Metody identyfikacji		
Teoria sterowania		
Aparatura automatyki	x	
Modelowanie robotów	x	
Sieci i sterowanie systemami	x	
Technika automatyzacji procesów		
Sterowanie i programowanie	x	

robotów		
Modelowanie i symulacja komputerowa	x	
<i>Przedmioty zaawansowane kierunku AiR wzbogacające klasę przedmioty zaawansowane obieralne</i>		
Sztuczna inteligencja w automatyce		
Sieci neuronowe		
Systemy adaptacyjne i uczące się		
Rozpoznawanie obrazów i sygnałów mowy	x	
<i>Dyplomowanie</i>		
Pracownia problemowa magisterska		
Pracownia dyplomowa magisterska		
Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej		
Seminarium dyplomowe magisterskie 1		x
Seminarium dyplomowe magisterskie 2		x
Redakcja i edycja pracy dyplomowej magisterskiej		
Pokrycie	7	3

f) Opis sposobu sprawdzenia wybranych efektów kształcenia (dla programu) z odniesieniem do konkretnych modułów kształcenia (przedmiotów), form zajęć i sprawdzianów realizowanych w ramach każdej z tych form:

Przykłady dla dwóch kierunkowych efektów kształcenia:

Kierunkowy efekt kształcenia K_W10 (absolwent zna metody diagnostyki, w tym autodiagnostyki elementów wykonawczych i pomiarowych; diagnostyki z wykorzystaniem modeli procesów oraz regulacji tolerującej uszkodzenia): przedmiot *Technika automatyzacji procesów*, formy zajęć: wykład i laboratorium, sprawdzenie efektu kształcenia: kolokwia i sprawozdanie z zadania laboratoryjnego.

Kierunkowy efekt kształcenia K_W11 (absolwent zna techniki *soft computing* (w tym sieci neuronowe i systemy rozmyte) oraz możliwości ich zastosowania w modelowaniu i algorytmach regulacji, w tym w algorytmach regulacji predykcyjnej): przedmiot *Sztuczna inteligencja w automatyce*, formy zajęć: wykład i projekt, sprawdzenie efektu kształcenia: kolokwia i sprawozdanie z projektu.

g) Plan studiów, z zaznaczeniem modułów podlegających wyborowi przez studenta:

etap semestr KLASA PROGRAMOWA lub Przedmiot	U							
	1		2		3		4	
	JD	ECTS	JD	ECTS	JD	ECTS	JD	ECTS
Język obcy – egzamin							–	–
PRZEDMIOTY EKONOMICZNO – SPOŁECZNE					2	2	2	2
PRZEDMIOTY TECHNICZNE								
w tym:	24	30	22	28	14	18	4	6
PRZEDMIOTY PODSTAWOWE KIERUNKU AiR	24	30						
PRZEDMIOTY ZAAWANSOWANE			22	28	14	18	4	6
w tym:								
PRZEDMIOTY ZAAWANSOWANE KIERUNKU AiR			16	20	8	10		
PRZEDMIOTY ZAAWANSOWANE OBIERALNE			6	8	6	8	4	6
w tym student musi wybrać przedmiot:								
Sztuczna inteligencja w automatyce lub Sieci neuronowe			4	5				
oraz musi wybrać przedmiot:								
Systemy adaptacyjne i uczące się lub Rozpoznawanie obrazów i sygnałów mowy					3	4		
DYPLOMOWANIE			2	2	8	10	18	22
w tym:								
Pracownia problemowa magisterska			2	2				
Pracownia dyplomowa magisterska					6	8		
Przygotowanie pracy dyplomowej magisterskiej							16	20
Seminarium dyplomowe magisterskie 1					2	2		
Seminarium dyplomowe magisterskie 2							2	2
Redakcja i edycja pracy dyplomowej magisterskiej							–	–
Razem	24	30	24	30	24	30	24	30

Oznaczenia:

U – etap studiów drugiego stopnia, semestry (nominalnie) 1 – 4.

JD – liczba jednostek dydaktycznych zalecanych na danym semestrze

ECTS – liczba punktów ECTS zalecanych na danym semestrze.

h) Struktura studiów (specjalności itp.): brak wyróżnionych specjalności.

i) Zasady prowadzenia procesu dyplomowania:

Zasady prowadzenia procesu dyplomowania na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych

Na stacjonarnych studiach pierwszego stopnia (inżynierskich) i drugiego stopnia (magisterskich) na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych student otrzymuje temat pracy dyplomowej na rok przed planowanym terminem ukończenia studiów.

Praca dyplomowa (inżynierska lub magisterska) jest wykonywana pod kierunkiem opiekuna naukowego, który dokonuje jej oceny. Niezależnej oceny dokonuje recenzent wyznaczony przez dyrektora instytutu, w którym realizowana jest praca dyplomowa.

Student, który spełnił wymagania programowe swojego kierunku studiów i specjalności oraz otrzymał z pracy dyplomowej ocenę pozytywną od opiekuna, może przystąpić do egzaminu dyplomowego. Egzamin dyplomowy powinien odbyć się w terminie nie przekraczającym jednego miesiąca od daty złożenia pracy dyplomowej.

Decyzję na temat ostatecznej oceny pracy dyplomowej podejmuje Komisja Egzaminu Dyplomowego, biorąc pod uwagę oceny wystawione przez opiekuna i recenzenta.

Egzamin dyplomowy jest egzaminem ustnym i odbywa się przed powołaną przez Dziekana Komisją Egzaminu Dyplomowego dla danej specjalności.

W przypadku niezdania egzaminu dyplomowego, jak również w przypadku nieusprawiedliwionego nieprzystąpienia do egzaminu w ustalonym terminie, wyznacza się drugi ostateczny termin egzaminu. Powtórny egzamin odbywa się nie wcześniej niż miesiąc i nie później niż 3 miesiące od daty pierwszego egzaminu.

Ukończenie studiów

Ukończenie studiów następuje po zdaniu egzaminu dyplomowego. Absolwent otrzymuje dyplom ukończenia studiów na podstawie decyzji Komisji Egzaminu Dyplomowego.

Wynik studiów jest sumą następujących składników:

- $0,6 \cdot$ średnia ocen ze studiów (liczona tylko z ocen pozytywnych),
- $0,3 \cdot$ ocena z pracy dyplomowej,
- $0,1 \cdot$ ocena z egzaminu dyplomowego.

Na dyplomie ukończenia studiów wpisuje się wyrażony słownie ostateczny wynik studiów, określony zgodnie z tabelą 1.

Tabela 1. Sposób wyznaczania końcowej oceny ze studiów

Wynik studiów	Wynik studiów wyrażony słownie
4.70 - 5.00	celujący
4.30 - 4.69	bardzo dobry
3.90 - 4.29	dobry
3.50 - 3.89	dość dobry
do 3.49	dostateczny

j) opis wydziałowego systemu punktowego (deficyt punktowy, zasady rejestracji itp.):

Opis systemu punktowego na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych

Studia stacjonarne pierwszego stopnia

Rygory studiowania określają minimalne warunki, jakie muszą zostać spełnione, aby możliwa była rejestracja na kolejny semestr. Warunki te są określone poprzez minimalne liczby jednostek dydaktycznych, jednostek dydaktycznych kierunkowych i wartości średniej skumulowanej. Jako kierunkowe są liczone jednostki z przedmiotów technicznych (146 JD) oraz jednostki związane z dyplomowaniem (14 JD).

Minimalne progi rejestracyjne na kolejny semestr są wyrażone w jednostkach dydaktycznych uzyskanych od początku studiów. Numer semestru rejestracji nie powtarza się, a jego najwyższa dopuszczalna wartość na studiach pierwszego stopnia wynosi 9.

W tabeli 1. przedstawiono minimalne progi jednostek dydaktycznych (w tym jednostek kierunkowych), wymagane do otrzymania rejestracji na następny semestr, oraz minimalne wartości średniej skumulowanej. Tabela określa też maksymalne możliwości przedłużania studiów na poszczególnych etapach. Rejestracja na semestrach: 5. i 6. na etapie A oznacza przedłużenie tego etapu studiów. Podobnie, rejestracja na semestrach: 8. i 9. na etapie B oznacza przedłużenie tego etapu, ale w tym przypadku również przedłużenie studiów.

Niezależnie od semestralnych rygorów studiowania, istnieje obowiązek spełnienia wymagań programowych danej specjalności na każdym etapie studiów – w określonej liczbie semestrów (nieprzekraczalnej na danym etapie studiów). Wymaga to nie tylko uzyskania odpowiedniej liczby jednostek dydaktycznych (w tym odpowiedniej liczby jednostek kierunkowych) w kolejnych semestrach, ale także spełnienia w określonej liczbie semestrów (nieprzekraczalnej na danym etapie studiów) wszystkich wymagań programowych tej specjalności na tym etapie.

Tabela 1. Minimalne rygory studiowania na stacjonarnych studiach pierwszego stopnia.

etap	semestr	min JD	min JDK	min SS
A	1	19	17	3,0
	2	38	34	3,0
	3	57	51	3,0
	4	76	68	3,0
	5	95	85	3,0
	6	114	102	3,0
B	5	95	85	3,0
	6	114	102	3,0
	7	133	119	3,0
	8	152	136	3,0
	9	178	160	3,0

Dla wszystkich specjalności określone są też progi dla wyznaczania semestru nominalnego, pokazane w tabeli 2.. Progi te wyrażone są w jednostkach dydaktycznych uzyskanych ze wszystkich przedmiotów od początku studiów i określają, w pewnym przybliżeniu, stan zaawansowania studiów. Maksymalny numer semestru, wyznaczony w ten sposób, odpowiada nominalnej liczbie semestrów trwania studiów i na studiach pierwszego stopnia wynosi 7.

Numer semestru nominalnego jest wyznaczany dla każdego studenta w kolejnych semestrach rejestracji i może się powtarzać, co odpowiada - w pewnym przybliżeniu - repetowaniu semestru w sztywnym systemie studiów.

Tabela 2. Wyznaczanie semestru nominalnego na stacjonarnych studiach pierwszego stopnia.

uzyskane JD	nr semestru nominalnego
0	1
25	2
50	3
76	4
102	5
126	6
150	7

Studia stacjonarne drugiego stopnia

Limit czasu na ukończenie stacjonarnych studiów drugiego stopnia wynosi 6 semestrów i dotyczy studentów przyjętych na pierwszy semestr tych studiów. Jest on odpowiednio skrócony, jeśli student został przyjęty na wyższy niż pierwszy semestr (np. dla studenta przyjętego na drugi semestr limit czasu studiowania wynosi 5 semestrów, a dla studenta przyjętego na trzeci semestr – 4 semestry).

Decyzję o tym, na który semestr jest przyjęty student podejmujący stacjonarne studia drugiego stopnia podejmuje Prodziekan ds. Nauczania, biorąc pod uwagę stopień zaawansowania tych studiów w wyniku transferu osiągnięć, a w przypadku studentów kończących studia pierwszego stopnia na Wydziale także dotychczasowy czas studiów.

Co semestr są sprawdzane postępy studentów. Sprawdzeniu podlega zarówno stopień zaawansowania studiów jak też uzyskiwane oceny (mierzone syntetycznie za pomocą średniej skumulowanej).

1. Stopień zaawansowania studiów jest określony przez:

- łączną liczbę uzyskanych jednostek dydaktycznych (JD), łącznie z jednostkami uzyskanymi w wyniku transferu osiągnięć,
- łączną liczbę jednostek dydaktycznych kierunkowych (JDK), przy czym jako kierunkowe są liczone jednostki dydaktyczne uzyskane z przedmiotów zaawansowanych, pracowni problemowej i dyplomowej, seminariów dyplomowych oraz przygotowania pracy dyplomowej (a nie są liczone jednostki dydaktyczne z przedmiotów humanistycznych i przedmiotów podstawowych specjalności).

2. Średnia skumulowana (SS) jest liczona z uwzględnieniem wszystkich ocen uzyskanych od momentu podjęcia studiów. Na średnią skumulowaną mają wpływ oceny uzyskane z przedmiotów będących podstawą transferu osiągnięć dokonywanego w momencie przyjęcia na studia drugiego stopnia.

W tabeli 3. są podane minimalne progi jednostek dydaktycznych (JD) i jednostek dydaktycznych kierunkowych (JDK) oraz minimalne wartości średniej skumulowanej (SS) wymagane do otrzymania rejestracji na następny semestr. Warunkiem uzyskania rejestracji na kolejny semestr jest uzyskanie nie mniej niż minimum wymaganej liczby jednostek dydaktycznych (w tym nie mniej niż minimum wymaganej liczby jednostek dydaktycznych kierunkowych) i uzyskanie co najmniej wymaganej wartości średniej skumulowanej. Tabela określa też maksymalne możliwości przedłużania studiów. Rejestracja na semestrach 5 i 6 oznacza przedłużenie studiów względem nominalnego czasu ich trwania.

Tabela 3. Minimalne rygory studiowania na stacjonarnych studiach drugiego stopnia

semestr	min JD	min JDK	min SS
1	16	0	3.0
2	32	13	3.0
3	48	26	3.0
4	63	38	3.0
5	78	50	3.0
6	96	68	3.0

Rygory studiowania podane w tabeli 1. należy interpretować w następujący sposób:

– absolwent stacjonarnych studiów pierwszego stopnia (inżynierskich) na Wydziale Elektroniki i Technik Informacyjnych, w przypadku podjęcia studiów drugiego stopnia (magisterskich) na tej samej specjalności, będzie zwykle przyjęty na drugi semestr. Obowiązują go wówczas, po zakończeniu tego semestru, rygory studiowania podane w drugim wierszu. Typowy transfer osiągnięć, wynikający z realizacji wymagań programowych na studiach pierwszego stopnia, wynosi w tym przypadku 24 JD (za przedmioty podstawowe specjalności). Spełnienie minimalnych rygorów studiowania na drugim semestrze studiów wymaga w tym przypadku uzyskania w trakcie tego semestru co najmniej 13 JD z przedmiotów kierunkowych (np. 2 JD za realizację pracowni problemowej i 11 JD z przedmiotów zaawansowanych).

Niezależnie od semestralnych rygorów studiowania, istnieje obowiązek spełnienia wymagań programowych danej specjalności. Wymaga to nie tylko uzyskania odpowiedniej liczby jednostek dydaktycznych (w tym odpowiedniej liczby jednostek kierunkowych) w kolejnych semestrach, ale także spełnienia w określonej liczbie semestrów (nieprzekraczalnej na danym etapie studiów) wszystkich wymagań programowych tej specjalności.

Dla wszystkich specjalności określone są też progi dla wyznaczenia semestru nominalnego. Progi te wyrażone są w jednostkach dydaktycznych uzyskanych ze wszystkich przedmiotów od początku studiów i określają, w pewnym przybliżeniu, stan zaawansowania studiów. Maksymalny numer semestru, wyznaczony w ten sposób, odpowiada nominalnej liczbie semestrów trwania studiów i wynosi 4. Numer semestru nominalnego jest wyznaczany dla

każdego studenta w kolejnych semestrach rejestracji i może się powtarzać, co odpowiada, w pewnym przybliżeniu, repetowaniu semestru w sztywnym systemie studiów.

Semestr nominalny jest określany w relacji do modelowego planu studiów w następujący sposób:

- dla modelowego planu studiów przewidującego 24 jednostki dydaktyczne w każdym semestrze, semestr nominalny wynosi 2, jeżeli student zdobył dotychczas na studiach od 24 do 47 jednostek dydaktycznych (wliczając w to jednostki transferowane), semestr nominalny wynosi 3, jeżeli student zdobył dotychczas na studiach od 48 do 71 jednostek dydaktycznych, itd.

W tabeli 4. przedstawiono progi dla wyznaczania semestru nominalnego.

Tabela 4. Wyznaczanie semestru nominalnego na stacjonarnych studiach drugiego stopnia

uzyskane JD	numer semestru nominalnego
0	1
24	2
48	3
72	4

k1) Opis modułów kształcenia: zawarte w kartach przedmiotów

k2) sumaryczne wskaźniki ilościowe charakteryzujące program studiów:

a) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich: 69 (61 ECTS przedmioty oraz 8 ECTS dyplomowanie).

b) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia dla określonego kierunku, poziomu i profilu kształcenia: 36

c) łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, takich jak zajęcia laboratoryjne i projektowe: 48 (30 ECTS przedmioty oraz 18 ECTS dyplomowanie)

d) minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi zdobyć, realizując moduły kształcenia oferowane na innym kierunku studiów lub na zajęciach ogólnouczelnianych: 0

e) w przypadku programu studiów dla kierunku przyporządkowanego do więcej niż jednego obszaru kształcenia - procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdego z tych obszarów w łącznej liczbie punktów ECTS: nie dotyczy

4. Warunki realizacji programu studiów

a) Wykaz nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe dla studiów II stopnia na kierunku automatyka i robotyka:

Nazwa uczelni:
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej:
Nazwa kierunku:

Politechnika Warszawska
Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
Automatyka i robotyka

Politechnika Warszawska
Dziekanat Wydziału Elektroniki
i Technik Informacyjnych
00-665 Warszawa, ul. Nowowiejska 15/19
tel. (22) 234-61-61 fax (22) 234-58-85

Wykaz osób stanowiących minimum kadrowe realizujących zajęcia dydaktyczne w roku akademickim 2011/2012
Stan na dzień 1 października 2011 r.

lp.	Nazwisko	Imię	Pesel	Czy Cudzozi- mie	Min. Kadr 1	Min. Kadr 2	Min. Kadr 1-12	Min. Kadr M	Wyk. stopień	Dzielnia Dyscyplina	Forma zatrudnienia	Lba Godz. Zaj Dydak.	Data Zaw Ost Umowy	Czy Podst. Miej Pracy	Data podpisania oświadczenia
1	DOMAŃSKI	Paweł	67082800012	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	60	2009-11-02	Tak	2011-09-07
2	KARBOWSKI	Andrzej	58032106159	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	60	1991-02-01	Tak	2011-09-07
3	KASPRZAK	Włodzisław	57080704494	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr hab.	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	30	2010-05-01	Tak	2011-09-07
4	KUBICA	Bartłomiej	77061000939	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	60	2006-07-01	Tak	2011-09-07
5	ŁAWRYNCZUK	Maciej	72040100350	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	60	2004-03-01	Tak	2011-09-07
6	MALINOWSKI	Krzysztof	48121302054	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	profesor	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	30	1994-12-01	Tak	2011-09-07
7	MARUSAK	Piotr	74010100832	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	60	3003-10-01	Tak	2011-09-07
8	NIEWIADOMSKA-SZYŃKIEWICZ	Ewa	61032001966	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr hab.	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	30	2009-01-01	Tak	2011-09-07
9	PACUT	Andrzej	46033000034	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	profesor	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	30	2006-10-01	Tak	2011-09-07
10	PIENKOSZ	Krzysztof	60092201396	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	60	1992-10-01	Tak	2011-09-07
11	STACHURSKI	Andrzej	52091406573	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	60	1992-10-01	Tak	2011-09-07
12	SZYŃKIEWICZ	Wojciech	60010707254	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	60	1996-10-01	Tak	2011-09-07
13	TATLEWSKI	Piotr	49101201853	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	profesor	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	30	2006-10-01	Tak	2011-09-07
14	WAWRZYSKI	Paweł	7801050432	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	60	2006-01-01	Tak	2011-09-07
15	WINIARSKI	Tomasz	78092203393	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	60	2010-02-15	Tak	2011-09-07
16	WOŹNIAK	Adam	46091103679	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	60	2008-01-01	Tak	2011-09-07
17	ZIELINSKI	Cezary	57092406271	Nie	Nie	Tak	Nie	Nie	dr hab.	Nauki techniczne / Automatyka i Robotyka	mianowanie	30	2003-09-01	Tak	2011-09-07

DZIEKAN
Wydziału Elektroniki i Technik Informacyjnych
prof. dr hab. inż. Jan Szmidt

b) Określenie proporcji liczby nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe do liczby studiujących:

Określenie proporcji liczby nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe dla kierunku studiów do liczby studiujących na studiach pierwszego i drugiego stopnia na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych

Kierunek	Liczba nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe	Liczba studentów	Proporcja liczby nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe do liczby studentów	Proporcja liczby studentów do liczby nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe
Elektronika	22	717	0,03	32,59
Informatyka	33	1056	0,03	32
Telekomunikacja	22	876	0,03	39,82
Inżynieria biomedyczna	14	125	0,11	8,93
Automatyka i robotyka	17	1	17	0,06
Elektronika i telekomunikacja	14	311	0,05	22,21
Razem:	122	3085	0,04	25,29

c) W przypadku studiów prowadzących do uzyskania kwalifikacji drugiego stopnia, opis działalności naukowej lub naukowo-badawczej wydziału prowadzącego studia:

Kategoria Wydziału: I, Wydział posiada uprawnienia do nadawania stopni naukowych doktora i doktora habilitowanego w zakresie automatyki i robotyki.

5. Wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia

Szczegółowy opis znajduje się w publikacji m"System Zapewniania Jakości Kształcenia", WEiTI PW, czerwiec 2011

6. Inne informacje

a) Sposób wykorzystania wzorców międzynarodowych:

Przy opracowaniu programu studiów wzięto pod uwagę:

1. Program nauczania, cele i zasady kształcenia dla studiów magisterskich na uniwersytecie w Twente (Holandia) z zakresu "Systemy i sterowanie" (3TU Master's programme in Systems and Control of the Faculty of Electrical Engineering, Mathematics and Computer Science at the University of Twente in the Netherlands, <http://www.utwente.nl/syscon/>).
2. Program nauczania, cele i zasady kształcenia dla studiów magisterskich na uniwersytecie NTNU w Trondheim (Norwegia) p.t. „Cybernetyka inżynierska” – interdyscyplinarne studia z zakresu teorii sterowania i systemów (ang. Engineering Cybernetics is the interdisciplinary study and automatic control of dynamic systems like aircraft, marine craft, robots, automotive systems, electrical circuits, process plants, etc. and their behavior - closely related to control theory and systems theory), Norwegian University of Science and Technology – Trondheim, Department of Engineering Cybernetics, <http://www.ntnu.no/itk/english>, http://www.ntnu.no/itk/english/msc_courses .
3. Program nauczania, cele i zasady kształcenia europejskich studiów magisterskich z zakresu „zaawansowanej robotyki” EMARO (European Master on Advanced Robotics), prowadzonych wspólnie przez 3 uczelnie europejskie i wspomaganych przez 3 uczelnie azjatyckie, w ramach programu ERASMUS-MUNDUS Unii Europejskiej (koordynator: Ecole Central de Nantes, Francja, <http://emaro.irccyn.ec-nantes.fr/>).
4. Program nauczania, cele i zasady kształcenia europejskich studiów magisterskich z zakresu „komputerowej wizji i robotyki” VIBOT (Master Courses in Vision and Robotics), prowadzonych wspólnie przez 3 uczelnie europejskie, w ramach programu ERASMUS-MUNDUS Unii Europejskiej (koordynator: University of Burgundy, Francja, <http://www.vibot.org/>).
5. Program studiów magisterskich z zakresu Robotyki, Systemów i Sterowania ("Robotics, System and Control"), realizowany na Uniwersytecie w Zurichu (Szwajcaria) (<http://www.master-robotics.ethz.ch/>)
6. Program kształcenia oferowany przez Technische Universität München, Institute of Automatic Control Engineering (LSR), Department of Electrical Engineering and Information Technology (<http://www.lsr.ei.tum.de/teaching/courses/>), grupujący swoje zainteresowania jako: Information-Oriented Control (ITR), Neuroscientific System Theory (NST), Dynamic Human-Robot-Interaction for Automation Systems (HRI), Multi-Robot Control Engineering.
7. Program kształcenia oferowany przez Karlsruhe Institute of Technology – KIT, Institute for Process Control and Robotics (IPR), <http://rob.ipr.kit.edu/english/> (roboty przemysłowe i medyczne), i Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Institut für Anthropomatik, Humanoids and Intelligence Systems Lab. (<http://his.anthropomatik.kit.edu/index.php>), (roboty humanoidalne, usługowe, interfejs człowiek-maszyna, analiza danych sensorów, inteligentne systemy asystenckie, itp. Q).

Przeprowadzone porównanie i analiza wykazały, że zdecydowana większość zaproponowanych efektów kształcenia, w szczególności odnoszących się do specjalności kierunku Automatyka i Robotyka właściwych dla wydziałów Elektroniki i Technik

Informacyjnych, ma swoje odpowiedniki w materiałach 1-7. Ośrodki 1 i 2 zostały wybrane w wyniku osobistych wizyt odbytych w nich przez autorów programu, ale także dlatego, że stanowią one reprezentatywne, wiodące w dziedzinach technicznych, uczelnie publiczne w Holandii i Norwegii.

Analiza programów i celów kształcenia wskazuje na występowanie w ramach kierunku „Automatyka i Robotyka” szeregu specjalności, realizowanych zwykle przez różne wydziały danej Uczelni:

- Robot Design, Modelling and Control (wydz. Mechatroniki, Mechaniczny)
- Systems Engineering: Design and Optimization of Products and Systems (Instytut Automatyki, wydz. Elektryczny)
- Physical Modelling and Simulation (wydz. MEiL) - dynamika, symulacje
- Optimization and Control (Matematyka, Automatyka)
- Perception, Graphics and Virtual Reality (Informatyka, Automatyka)
- Embedded and Distributed Computing (Informatyka, Elektronika, Automatyka)
- Artificial Intelligence (Automatyka, Informatyka).

Przeanalizowano również aktualne obszary badawczo-rozwojowe i wsparcie edukacyjne udzielane przez główne stowarzyszenia inżynierów elektroników i informatyków (IEEE i niemieckie GI- Ges. für Informatik). Portal IEEE w zakresie edukacji wyróżnia takie działy: („tracks”), jak: “Robotics”, „Automation”, “Control theory”, „Networked control systems“, „Systems and control theory”.

- *Robotics and autonomous systems.* “Robotics focuses on systems incorporating sensors and actuators that operate autonomously or semi-autonomously in cooperation with humans. Robotics research emphasizes intelligence and adaptability to cope with unstructured environments”.
- *Automation.* “Automation research emphasizes efficiency, productivity, quality, and reliability, focusing on systems that operate autonomously, often in structured environments over extended periods, and on the explicit structuring of such environments”.
- *Control theory.*
- *Systems theory and engineering.* “Development typically requires knowledge from a wide range of technical disciplines. Results from different fields such as control, signal processing, vision and computer science are applied and integrated with disciplines such as robotics, energy systems or networked control systems, with the aim of providing a systems engineering perspective.

Te zakresy zainteresowania techniki odzwierciedlają wybrane stowarzyszenia inżynierów działające w ramach stowarzyszenia-matki IEEE.

- IEEE Control Systems Society (www.ieeecss.org), (uwzględniono raport : "The Impact of Control Technology, T. Samad and A.M. Annaswamy (eds.), IEEE Control Systems Society, 2011, <http://ieeecss.org/general/impact-control-technology/>
- IEEE Robotics and Automation Society, <http://www.ieee-ras.org/>: zajmuje się szeroko pojętą teorią, konstrukcją i sterowaniem robotów oraz technikami automatyzacji stosowanymi w określonych dziedzinach działania człowieka i procesach wytwórczych.

- Tematyka „systemów” i „inteligentnych technik obliczeniowych” to zakres działania stowarzyszenia IEEE Computational Intelligence Society (<http://ieee-cis.org/>): „IEEE CIS field of interest is "the theory, design, application, and development of biologically and linguistically motivated computational paradigms emphasizing neural networks, connectionist systems, genetic algorithms, evolutionary programming, fuzzy systems, bioinformatics, and hybrid intelligent systems in which these paradigms are contained".

Programy edukacyjne stowarzyszenia dotyczą m.in. tworzenia i upowszechniania modułów kształcenia na studiach I i II stopnia (<http://ieee-cis.org/edu/university/>)

Dwie grupy robocze dwóch stowarzyszeń inżynierów niemieckich, Gesellschaft für Informatik (FA 4.3/1.4) (Stowarzyszenie informatyków, grupa „Sztuczna Inteligencja”) i VDI/VDE-Gesellschaft für Mess- und Automatisierungstechnik (stowarzyszenie inżynierów „Automatyki i pomiarów”, grupa „roboty”) (FA 4.13) utworzyły wspólną grupę GermRob (der German Robotic Server), <http://www.iain.ira.uka.de/germrob/>, w celu integracji wiedzy o edukacji, badaniach i produktach w zakresie robotyki.

Analizowano też zbiorcze portale Internetowe, jak np.

<http://www.mba-masterstudien.com/Master/Ingenieurwissenschaften-and-Technologie/Automatisierungstechnik-and-Robotik/Master-in-Automatisierungstechnik-Robotik/>

jednak uznano, że prezentują najczęściej oferty niszowych uczelni, z przewagą kursów płatnych.

b) Sposób uwzględnienia wyników monitorowania karier absolwentów:

Przebieg kariery zawodowej absolwentów oraz ich opinie na temat programu studiów i sposobu kształcenia są wykorzystywane do modyfikacji programu studiów. Okazją do zapoznania się z opiniami absolwentów są indywidualne spotkania z pracownikami Wydziału oraz regularne spotkania stowarzyszenia Absolwentów WEiTŁ.

c) Sposób uwzględnienia wyników analizy zgodności zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy:

Zgodność zakładanych efektów kształcenia z potrzebami rynku pracy analizowana jest w dzięki kontaktom pracowników Wydziału z absolwentami, których część jest również przedsiębiorcami. Wykorzystuje się również listy kierunków zamawianych MNiSW, która wskazuje aktualne zapotrzebowanie rynku pracy. Kierunkowe efekty kształcenia eksponują umiejętności, co jest zgodne z oczekiwaniem rynku pracy.

d) udokumentowanie (dla studiów stacjonarnych), że co najmniej połowa programu kształcenia jest realizowana w postaci zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich:

Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich wynosi 69 (61 ECTS przedmioty oraz 8 ECTS dyplomowanie). Stanowi więc to ponad połowę punktów ECTS uzyskiwanych podczas realizacji całego programu kształcenia (120).

e) udokumentowanie, że program studiów umożliwia studentowi wybór modułów kształcenia w wymiarze nie mniejszym niż 30% punktów ECTS:

Przy założeniu, że student wybierze wszystkie przedmioty wariantowe oraz wliczając pracownię problemową magisterską i pracownię dyplomową magisterską (wybór opiekuna, a więc wybór tematyki), liczba obieralnych modułów kształcenia wynosi 41 pkt. ECTS.

f) sposób współdziałania z interesariuszami zewnętrznymi (np. lista osób spoza wydziału biorących udział w pracach programowych lub konsultujących projekt programu kształcenia, które przekazały opinie na temat zaproponowanego opisu efektów kształcenia):

Program kształcenia był konsultowany i uzyskał pozytywną opinię p. Macieja Szumskiego – prezesa firmy Plum sp. z o.o. (absolwenta Wydziału). Firma Plum zatrudnia ponad 100 osób, głównie elektroników i automatyków, produkuje sprzęt pomiarowy, elektroniczny oraz zaawansowane regulatory.

g) Dla kierunków studiów o profilu praktycznym tworzonych z udziałem podmiotów gospodarczych wymaganym dokumentem jest umowa, która powinna zawierać sposób prowadzenia i organizacji danego kierunku studiów: nie dotyczy