

POLITECHNIKA WARSZAWSKA



WYDZIAŁ ELEKTRONIKI I TECHNIK INFORMACYJNYCH



**Program kształcenia
Kierunek Telekomunikacja, studia I stopnia**

Warszawa, 22 marca 2012 roku

1. Ogólna charakterystyka prowadzonych studiów

Dane podstawowe

<i>Kierunek</i>	telekomunikacja
<i>Poziom kształcenia</i>	studia I stopnia
<i>Profil kształcenia</i>	ogólno akademicki
<i>Forma studiów</i>	stacjonarne
<i>Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta</i>	inżynier
<i>Przyporządkowanie do obszaru</i>	obszar techniczny
<i>Dziedziny i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się efekty kształcenia</i>	telekomunikacja

Związek z misją Politechniki Warszawskiej i strategią jej rozwoju

Misja Politechniki Warszawskiej (przyjęta uchwałą nr 87/XLIV/2000 Senatu PW z dnia 13 grudnia 2000 r.) zawiera, m.in., następujące stwierdzenia:

- "Kształcąc kolejne pokolenia inżynierów i wnosząc istotny wkład w rozwój nauk technicznych, Politechnika Warszawska zyskała poczesne miejsce w kraju i renomę międzynarodową."
- "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."
- "Uczelnia musi więc przewidywać kierunek, w którym podąża ludzkość i zmieniają się – w skali globu – zależności gospodarcze i kulturowe."
- "Narastająca złożoność świata wymaga, by zakres kształcenia i badań prowadzonych przez uczelnię techniczną w coraz większym stopniu wykraczał poza klasyczne dziedziny inżynierii, w kierunku nauk ścisłych i przyrodniczych oraz nauk związanych z otoczeniem społeczno-ekonomicznym."

Oferta edukacyjna WEiTI wpisuje się w realizację misji PW w następujący sposób:

- Wszystkie oferowane programy kształcenia dotyczą inżynierii i nauk technicznych.
- Wszystkie one zorientowane są na zaspokojenie bieżących i przyszłych potrzeb społeczeństwa informacyjnego.
- Niektóre z nich wyraźnie wykraczają poza klasyczne dziedziny inżynierii: program inżynierii biomedycznej – w kierunku biologii, biochemii, biofizyki i medycyny; program automatyki i robotyki – w kierunku biometrii, antropologii i teorii zarządzania, telekomunikacji – teorii zarządzania.
- Zbiór ok. 500 przedmiotów związanych z tymi programami, w połączeniu z elastycznym

systemem studiowania umożliwia daleko idącą dywersyfikację indywidualnych ścieżek kształcenia i realizację elitarnych potrzeb edukacyjnych.

Zgodnie ze *Strategią rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2020* (przyjętą uchwałą nr 289/XLVII/2011 Senatu PW z dnia 23 lutego 2011 r.): "(...) dążymy do tego, aby w roku 2020 Politechnika Warszawska była uczelnią, która: (...)

- oferuje pełne spektrum kształcenia w zakresie inżynierii oraz nauk ekonomicznych i społecznych;
- oferuje wszystkie programy kształcenia w języku polskim i angielskim;" (str. 35)

Oferta edukacyjna WEiTI już teraz w sposób istotny przyczynia się do realizacji tego elementu wizji PW w roku 2020, pokrywając oferowanymi programami zapotrzebowanie społeczne w ważnych dzisiaj a zarazem perspektywicznych obszarach inżynierii, związanych z szeroko rozumianymi technikami (technologiami) informacyjnymi, a także oferując program kształcenia w języku angielskim (*Electrical and Computer Engineering*) w zakresie systemów i sieci komputerowych oraz telekomunikacji.

Istotnym celem operacyjnym, zdefiniowanym w *Strategii rozwoju Politechniki Warszawskiej do roku 2020*, jest "CO K1.2. Poprawa stopnia dopasowania kompetencji absolwentów do potrzeb gospodarczych i społecznych oraz kształtowanie tych potrzeb" (str. 41), w szczególności poprzez: "Ukierunkowanie procesu kształcenia na osiąganie przez absolwentów konkretnych, mierzalnych efektów kształcenia, obejmujących m.in.:

- umiejętności o charakterze ogólnym, niezwiązane bezpośrednio z kierunkiem studiów przydatne niezależnie od charakteru wykonywanej pracy zawodowej;
- wiedzę i umiejętności związane ze specyfiką kierunku studiów, profilu lub specjalności niezbędne do wykonywania konkretnego zawodu;
- kompetencje wyrażające się umiejętnością aktywnego funkcjonowania w społeczeństwie i przyczyniania się do jego rozwoju." (str. 42)

Wszystkie programy oferowane przez WEiTI zaprojektowane zostały w taki sposób, aby z jednej strony miały one charakter ogólnoakademicki, z drugiej zaś stwarzały studentowi możliwość uzyskania kwalifikacji praktycznych, o których mowa w powyższym zapisie *Strategii*.

Cele kształcenia, możliwości zatrudnienia i możliwości kontynuowania kształcenia przez absolwentów.

Celem kształcenia jest przygotowanie studentów prowadzące do tytułu inżyniera telekomunikacji.

Specjalność Systemy i Sieci Telekomunikacyjne obejmuje intensywnie rozwijające się obszary telekomunikacji. Wiąże się to z upowszechnieniem światłowodów oraz dostępu bezprzewodowego, co umożliwia dostarczanie usług multimedialnych do abonentów stacjonarnych i ruchomych. Sieci telekomunikacyjne są intensywnie modernizowane i rozbudowywane, wdrażane są nowe usługi, co stwarza dobrą perspektywę zatrudnienia odpowiednio wykształconych fachowców – specjalistów w dziedzinie projektowania i eksploatacji systemów i sieci telekomunikacyjnych. Absolwent powinien posiadać wiedzę i umiejętności, niezbędne do projektowania i eksploatacji urządzeń, systemów i sieci

telekomunikacyjnych, a także wdrażania usług, opartych na technice cyfrowej i cyfrowym przetwarzaniu sygnałów.

Kształcenie w ramach specjalności Teleinformatyka i Zarządzanie w Telekomunikacji ukierunkowane jest na przygotowanie specjalistów mających gruntowną wiedzę w zakresie projektowania i eksploatacji współczesnych sieci telekomunikacyjnych i systemów informatycznych, połączoną z wiedzą w zakresie zagadnień technicznych, ekonomicznych i prawnych zarządzania sieciami oraz oferowanymi przez nie usługami.

Kwalifikacje absolwenta specjalności Teleinformatyka i Zarządzanie w Telekomunikacji obejmują umiejętności systemowego podejścia do rozwiązywania zagadnień wymagających wykorzystania całego arsenału środków telekomunikacyjnych, informatycznych, elektronicznych oraz wiedzy w dziedzinach prawa i zarządzania. Intensywna modernizacja sieci telekomunikacyjnych oraz wdrażanie nowych usług stwarza doskonałą perspektywę zatrudnienia tak wykształconych fachowców. Potencjalni pracodawcy to operatorzy sieci stacjonarnych i mobilnych, jak Telekomunikacja Polska, Netia, Orange, T-Mobile, Polkomtel, Play (warto zaznaczyć, że firmy te zajmują czołowe miejsca w rankingach typu „Top Employers”); a także dostawcy usług, wytwórcy sprzętu i oprogramowania telekomunikacyjnego (w tym polskie oddziały najpoważniejszych firm światowych), działy telekomunikacyjno-informatyczne banków, administracji państwowej i innych dużych przedsiębiorstw. Stanowiskiem odpowiednim do kwalifikacji jest menedżer/projektant systemów/sieci teleinformatycznych i systemów zarządzania w dużych firmach. Wielu absolwentów z powodzeniem próbuje sił we własnych przedsięwzięciach, zwykle tworzących rozwiązania na potrzeby operatorów i dużych producentów z branży ICT.

Celem kształcenia na specjalności *Radiokomunikacja i Techniki Multimedialne* jest uzyskanie przez absolwenta wysokich kwalifikacji inżynierskich w zakresie projektowania, programowania oraz eksploatacji urządzeń radioelektronicznych i sieci transmisji radiowej, układów przetwarzania, rejestracji i odtwarzania dźwięku, urządzeń telewizyjnych oraz systemów multimedialnych. Kształcenie w ramach specjalności łączy wiedzę i umiejętności z zakresu telekomunikacji, informatyki i elektroniki. Program obejmuje przede wszystkim problematykę transmisji radiowej (z wykorzystaniem cyfrowego przetwarzania sygnałów i zaawansowanych technik informatycznych, m.in. w sieciach bezprzewodowych, komórkowych i satelitarnych) oraz technik multimedialnych (technik przetwarzania, kodowania oraz rozpoznawania dźwięków i obrazów, z zastosowaniami m.in. w telewizji i elektroakustyce). Kształcenie obejmuje zagadnienia sprzętowe, pomiarowe i programistyczne (w tym - projektowanie systemów multimedialnych i aplikacji internetowych). Absolwent otrzymuje również rzetelne przygotowanie ogólne, przede wszystkim – informatyczne. Jest przygotowany do podjęcia studiów drugiego stopnia – m.in. na tej samej specjalności na Wydziale Elektroniki i Technik Informatycznych PW.

Potencjalni pracodawcy, to przede wszystkim: operatorzy sieci komórkowych (np. T-Mobile, Orange, Plus, Play, Sferia) i innych sieci telekomunikacyjnych (np. Emitel, Exatel, NASK, Netia, Telekomunikacja Polska S.A., UPC); ośrodki badawczo wdrożeniowe światowych koncernów telekomunikacyjnych (m.in. Nokia-Siemens Networks, Motorola, Samsung) oraz inni producenci sprzętu i oprogramowania (np. Alcatel-Lucent, Comarch, Ericsson, Philips); ośrodki naukowo badawcze (Instytut Łączności, Przemysłowy Instytut Telekomunikacji,

Centralny Instytut Ochrony Pracy) i administracja łączności (Urząd Komunikacji Elektronicznej, Ministerstwo Infrastruktury); nadawcy i producenci telewizyjni (m.in. Telewizja Polska, POLSAT, TVN); nadawcy radiowi i studia nagrań; drobne firmy telekomunikacyjne i informatyczne, często tworzone przez absolwentów.

Różnice w stosunku do innych programów o podobnie zdefiniowanych celach i efektach kształcenia prowadzonych w Uczelni

Kształcenie na kierunku telekomunikacja jest realizowane tylko na WEiTl.

2. Efekty kształcenia

Tabela pokrycia efektów obszarowych przez efekty kierunkowe

symbol	Efekty kształcenia dla obszaru nauk technicznych (studia I stopnia, profil ogólnoakademicki)	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku Telekomunikacja
WIEDZA		
T1A_W01	ma wiedzę z zakresu matematyki, fizyki, chemii i innych obszarów właściwych dla studiowanego kierunku przydatną do formułowania i rozwiązywania prostych zadań z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W01 K_W02 K_W08
T1A_W02	ma podstawową wiedzę w zakresie kierunków studiów powiązanych ze studiowanym kierunkiem studiów	K_W01 K_W02 K_W04 K_W05 K_W11 K_W13
T1A_W03	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W02 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10
T1A_W04	ma szczegółową wiedzę związaną z wybranymi zagadnieniami z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W03 K_W05 K_W06 K_W07 K_W08 K_W09 K_W10 K_W12 K_W13
T1A_W05	ma podstawową wiedzę o trendach rozwojowych z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W12 K_W14
T1A_W06	ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych	K_W12 K_W15
T1A_W07	zna podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały stosowane przy rozwiązywaniu prostych zadań inżynierskich z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_W03 K_W10 K_W11

		K_W12 K_W13
T1A_W08	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	K_W16
T1A_W09	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	K_W18
T1A_W10	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	K_W19
T1A_W11	zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu dziedzin nauki i dyscyplin naukowych, właściwych dla studiowanego kierunku studiów	K_W17
UMIEJĘTNOŚCI		
1) Umiejętności ogólne (niezwiązane z obszarem kształcenia inżynierskiego)		
T1A_U01	potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych 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, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie	K_U01 K_U07 K_U14
T1A_U02	potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach	K_U05
T1A_U03	Potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, dobrze udokumentowane opracowanie problemów z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U01
T1A_U04	potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu studiowanego kierunku studiów	K_U02
T1A_U05	ma umiejętność samokształcenia się	K_U02
T1A_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_U04 K_U09
2) podstawowe umiejętności inżynierskie		
T1A_U07	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	K_U05 K_U06 K_U09 K_U10
T1A_U08	potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski	K_U06 K_U07 K_U10 K_U16
T1A_U09	potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	K_U07 K_U09 K_U12
T1A_U10	potrafi – przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich – dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne	K_U08
T1A_U11	ma przygotowanie niezbędne do pracy w środowisku przemysłowym oraz zna zasady bezpieczeństwa związane z tą pracą	K_U15
T1A_U12	potrafi dokonać wstępnej oceny ekonomicznej podejmowanych działań inżynierskich	K_U08 K_U11
3) Umiejętności bezpośrednio związane z rozwiązywaniem zadań inżynierskich		
T1A_U13	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić –	K_U08

	zwłaszcza w powiązaniu ze studiowanym kierunkiem studiów - istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi	K_U09 K_U10 K_U16
T1A_U14	potrafi dokonać identyfikacji i sformułować specyfikację prostych zadań inżynierskich o charakterze praktycznym, charakterystycznych dla studiowanego kierunku studiów	K_U10 K_U11
T1A_U15	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_U10 K_U12
T1A_U16	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_U10 K_U11 K_U12 K_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
T1A_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	K_K01
T1A_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	K_K02
T1A_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	K_K03
T1A_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	K_K04
T1A_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	K_K05
T1A_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	K_K06
T1A_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	K_K07

Odniesienie efektów kierunkowych do efektów obszarowych

Objaśnienie oznaczeń:

K – kierunkowe efekty kształcenia

W – kategoria wiedzy

U – kategoria umiejętności

K (po podkreślniku) - kategoria kompetencji społecznych

T1A_ – efekty kształcenia dla kwalifikacji I stopnia o profilu ogólnoakademickim w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych

symbol	efekty kształcenia dla kierunku Telekomunikacja studia stacjonarne pierwszego stopnia, profil ogólnoakademicki	odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych
WIEDZA		
K_W01	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie, matematyki stosowanej w telekomunikacji	T1A_W01, T1A_W02

K_W02	ma wiedzę w zakresie fizyki klasycznej, podstaw fizyki relatywistycznej i kwantowej, podstaw fotoniki oraz podstaw teorii pól i fal elektromagnetycznych	T1A_W01, T1A_W02, T1A_W03
K_W03	ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowywania wyników pomiarów, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania	T1A_W04, T1A_W07
K_W04	ma podstawową wiedzę w zakresie informatyki i elektroniki	T1A_W02
K_W05	ma podstawową wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych	T1A_W02 T1A_W04
K_W06	ma elementarną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych, analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, układów logicznych i programowalnych oraz prostych systemów elektronicznych	T1A_W03 T1A_W04
K_W07	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych oraz w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania w systemach	T1A_W03 T1A_W04
K_W08	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji oraz systemów i sieci telekomunikacyjnych, w tym teleinformatycznych i komórkowych	T1A_W01 T1A_W03 T1A_W04
K_W09	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie podstawową wiedzę w zakresie zasad wytwarzania, przesyłania i odbierania sygnałów w różnych mediach transmisyjnych, w tym przewodowych, optycznych i radiowych	T1A_W03 T1A_W04
K_W10	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metod przetwarzania sygnałów na potrzeby telekomunikacji, w szczególności kodowania źródłowego, korekcyjnego, kanałowego i kryptografii	T1A_W03 T1A_W04 T1A_W07
K_W11	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci telekomunikacyjnych, w tym sieci bezprzewodowych oraz konfigurowania tych urządzeń w sieciach lokalnych i dostępowych	T1A_W02 T1A_W07
K_W12	ma uporządkowaną wiedzę w jednym z następujących obszarów: (w zależności od wybranej specjalności): - radiokomunikacji i technik multimedialnych (w tym: technik dźwiękowych i obrazowych, metod cyfrowego przetwarzania sygnałów fonicznych i wizyjnych, oraz systemów telewizyjnych i radiofonicznych) lub systemów i sieci telekomunikacyjnych przewodowych, bezprzewodowych, od warstwy szkieletowej do warstwy dostępowej oraz mediów transmisyjnych lub sposobów realizacji technicznej usług telekomunikacyjnych oraz sieciowych architektur usługowych	T1A_W04 T1A_W05 T1A_W06 T1A_W07
K_W13	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania aplikacji (w tym multimedialnych i internetowych) oraz urządzeń	T1A_W02 T1A_W04 T1A_W07
K_W14	orientuje się w aktualnym stanie oraz najnowszych trendach rozwojowych kierunku	T1A_W05
K_W15	ma elementarną wiedzę na temat cyklu życia urządzeń i systemów telekomunikacyjnych, teleinformatycznych i komputerowych	T1A_W06
K_W16	ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej	T1A_W08
K_W17	zna i rozumie zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystującej wiedzę z zakresu kierunku	T1A_W11
K_W18	ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością i prowadzenia działalności gospodarczej	T1A_W09

K_W19	zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego; potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej	T1A_W10
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U01	potrafi pozyskiwać informacje z właściwie dobranych źródeł	T1A_U01 T1A_U04 T1A_U03
K_U02	potrafi przygotować opracowanie, dotyczącą szczegółowych zagadnień z zakresu telekomunikacji i przedstawić je w języku polskim i języku angielskim	T1A_U01 T1A_U04 T1A_U03
K_U03	ma umiejętność samokształcenia się	T1A_U05
K_U04	ma umiejętności językowe w zakresie właściwym dla kierunku studiów, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego	T1A_U06
K_U05	potrafi posługiwać się technikami informacyjno-komunikacyjnymi właściwymi do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej	T1A_U02 T1A_U07
K_U06	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, a także symulacje komputerowe do analizy i projektowania systemów i sieci telekomunikacyjnych i lub systemów multimedialnych	T1A_U07 T1A_U09
K_U07	potrafi dokonać analizy sygnałów jedno i wielowymiarowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe	T1A_U07 T1A_U08 T1A_U09
K_U08	potrafi porównać wybrane sieci, systemy i usługi telekomunikacyjne i teleinformatyczne lub multimedialne ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (np. pobór mocy, szybkość działania, koszt)	T1A_U12 T1A_U10
K_U09	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami wspomagającymi projektowanie urządzeń, systemów lub usług	T1A_U05 T1A_U07 T1A_U09 T1A_U13
K_U10	potrafi posłużyć się właściwie dobranymi metodami i urządzeniami umożliwiającymi pomiar podstawowych wielkości charakteryzujących sygnały, urządzenia i systemy	T1A_U07 T1A_U09 T1A_U13
K_U11	potrafi zaprojektować prostą sieć lokalną, przewodową lub bezprzewodową, dobrać urządzenia i elementy, dokonując analizy rozwiązań pod względem technicznym i ekonomicznym	T1A_U12 T1A_U13 T1A_U14 T1A_U15 T1A_U16
K_U12	posiada umiejętności projektowania w jednym z poniższych obszarów (w zależności od studiowanej specjalności): - urządzeń cyfrowego przetwarzania sygnałów fonicznych lub wizyjnych - układów toru radiowego lub - aplikacji nowych usług telekomunikacyjnych i teleinformatycznych - prostych sieci transmisyjnych warstwy szkieletowej i dostępowej	T1A_U09 T1A_U14 T1A_U16
K_U13	potrafi ocenić przydatność i skutecznie stosować techniki programowania wykorzystywane w jednym z poniższych obszarów: - tworzenia aplikacji multimedialnych i internetowych, lub - zarządzania sieciami telekomunikacyjnymi i teleinformatycznymi i zapewnienia bezpieczeństwa przesyłanych danych lub - symulacji elektromagnetycznych (w tym analiz propagacji fal radiowych)	T1A_U15 T1A_U16

K_U14	potrafi korzystać z dokumentów normalizacyjnych, kart katalogowych lub not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu (telekomunikacyjnego lub multimedialnego)	T1A_U01
K_U15	potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	T1A_U11
K_U16	potrafi zaprojektować układy elektroniczne (wykorzystywane w obszarze charakterystycznym dla studiowanej specjalności) z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi; potrafi zbudować, uruchomić oraz przetestować zaprojektowany układ	T1A_U08 T1A_U16
K_U17	potrafi ocenić możliwości transmisyjne różnych systemów transmisji przewodowej i bezprzewodowej	T1A_U13
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób	T1A_K01
K_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	T1A_K02
K_K03	potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role	T1A_K03
K_K04	potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania	T1A_K04
K_K05	prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu	T1A_K05
K_K06	potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy	T1A_K06
K_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	T1A_K07

3. Program studiów

Liczba punktów ECTS konieczna do uzyskania kwalifikacji (tytułu inżyniera)

210

Liczba semestrów

7

Opis poszczególnych modułów kształcenia

Patrz uczelniana baza przedmiotów – COI

<https://ects.coi.pw.edu.pl/menu2/detail2test/idProgram/305/idWydzial/4/idStopien/1>

Wymiar, zasady i forma odbywania praktyk

Wymiar

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

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).

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.
 - Praktyki studenckie powinny odbywać się w przedsiębiorstwach, instytucjach lub placówkach naukowo-badawczych na stanowiskach pracy o profilu zgodnym z kierunkiem studiów, lub w ramach prac naukowo-badawczych i projektów technicznych prowadzonych na Wydziale i Uczelni.
 - Miejsce odbywania praktyki student powinien znaleźć samodzielnie.
 - W razie trudności w samodzielnym znalezieniu miejsca odbywania praktyki, student może korzystać z pomocy Opiekuna Praktyk lub Pełnomocnika Dziekana ds. Praktyk.
 - Miejsce odbywania praktyki oraz jej program powinny być zaakceptowane przez Opiekuna Praktyk.
 - Dowolna praktyka, w tym praktyka zagraniczna, może również zostać zaliczona jako praktyka studencka, jeśli spełniła wymagania stawiane praktykom studenckim.
 - Praca zawodowa studenta, w tym praca za granicą, może zostać zaliczona jako praktyka studencka, jeśli spełniła wymagania stawiane praktykom studenckim.
 - Zaliczenie praktyki odbywa się na podstawie zaświadczenia z Podmiotu Zewnętrznego o odbyciu praktyki i sporządzonego przez studenta raportu z praktyki, zawierającego opinię przedstawiciela Podmiotu Zewnętrznego.

Matryca efektów kształcenia

[illegible]

Opis sposobu sprawdzania wybranych efektów kształcenia

Patrz uczelniana baza przedmiotów

<https://ects.coi.pw.edu.pl/menu2/detail2test/idProgram/305/idWydzial/4/idStopien/1>

Plan studiów z przedmiotami obieralnymi

Przedmioty dla kierunku Telekomunikacja na semestrach 1-4

(wspólne dla specjalności RTM, SST i TIZ)

	semestr			1	2	3	4
	KLASA PROGRAMOWA lub Przedmiot	JD	ECTS	JD	JD	JD	JD
	JĘZYKI OBCE	12	12		4	4	4
	HES	2	2	2			
	ORIENTACJA	2	0	1		1	
1	Orientacja	1 - - -	0	•			
2	Wprowadzenie do specjalności	1 - - -	0			•	
	MATEMATYKA	19	26	8	8	3	
3	Algebra (wraz ze wstępem do matematyki)	2 2 - -	6	•			
4	Analiza 1	2 2 - -	6	•			
5	Analiza 2	2 2 - -	5		•		
6	Probabilistyka	2 2 - -	5		•		
7	Wstęp do met. numerycznych	2 - 1 -	4			•	
	FIZYKA I FIZYCZNE PODSTAWY EL-KI	16	20	2	4	7	3
8	Wstęp do fizyki	1 1 - -	2	•			
9	Fizyka ogólna	3 1 - -	5		•		
10	Fizyka ciała stałego	2 - 1 -	4			•	
11	Pola i fale	2 1 1 -	5			•	
12	Podstawy fotoniki i optoelektroniki	2 - 1 -	4				•
	ALGORYTMY I TECHNIKI PROG.	11	13	4	4	3	
13	Podstawy programowania	2 - 2 -	4	•			
14	Programowanie obiektowe	2 - 2 -	4		•		
15	Algorytmy i struktury danych	2 - 1 -	5			•	
	OBWODY I SYGNAŁY	8	10		4	4	
16	Teoria obwodów	2 1 1 -	5		•		
17	Sygnały, modulacje i systemy	2 1 1 -	5			•	
	MIERNICTWO I SYSTEMY POMIAROWE	4	4	4			
18	Podstawy pomiarów	2 - 2 -	4	•			
	PODSTAWY ELEKTRONIKI	8	10				8
19	Elementy i układy elektroniczne	3 1 - -	5				•
20	Laboratorium elementów i układów elektr.	- - 2 -	2				•
21	Cyfrowe przetwarzanie sygnałów	2 - - -	3				•
	TECHNIKA CYFROWA	7	11	3		4	
22	Układy logiczne	2 1 - -	5	•			

23	Układy cyfrowe	2 - 2 -	6			•	
	PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI	12	15		2		8
24	Podstawy transmisji cyfrowej	2 - - -	3				•
25	Podstawy radiokomunikacji	2 - 1 -	3				•
26	Architektura sieci telekomunikacyjnych	2 - - -	3		•		
27	Techniki Internetu	2 - 1 -	4				•
	PRZEDMIOTY OBIERALNE sem.4	3	4				3
	Suma JD	104		24	26	26	26
	Suma punktów ECTS		127	30	28	30	30

Plan modelowy dla specjalności SST - semestry 5-7 (bez dypl., praktyki, HES)

semestr	5		6		7	
KLASA PROGRAMOWA	JD	ECTS	JD	ECTS	JD	ECTS
PRZEDMIOTY EKONOMICZNO-SPOŁECZNE	2	2	2	2		
PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI, w tym	2	2				
PRZEDM. OBOWIĄZKOWE SPECJALNOŚCI, w tym	10	13	8	10	4	5
PRZEDM. OBIERALNE SPECJALNOŚCI	8	11	7	9	4	5
PRZEDMIOTY OBIERALNE TECHNICZNE.	3	4	4	5	3	4
PRAKTYKA						4
DYPLOMOWANIE w tym:			3	3	11	17
Pracownia dyplomowa inżynierska			3	3		
Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej					9	15
Seminarium dyplomowe inżynierskie					2	2
Edycja i redakcja pracy dyplomowej inżynierskiej					0	0
Suma	25	32	24	29	22	35

Wykaz przedmiotów specjalności SST dla semestrów 5-7

KLASA PROGRAMOWA lub Przedmiot		JD	ECTS
PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI		2	2
Laboratorium podstaw transmisji cyfrowej	LPTC	-- 2 --	2
PRZEDMIOTY OBOWIĄZKOWE SST		22	27
Transmisja przewodowa	TRP	2 1 1 -	5
Podstawy komutacji cyfrowej	PKC	2 - 2 -	5
Systemy teletransmisyjne	STTR	2 - 2 -	5
Systemy komunikacji ruchomej	SKRU	2 - 1 1	5

Sieci wielousługowe	SWUS	2 – 1 1	5
Laboratorium cyfrowego przetwarzania sygnałów	LCPS	- - 2 -	2
PRZEDMIOTY OBIERALNE SST		13	17
Analiza i projektowanie protokołów telekomunikacyjnych	APPT	2 - - 1	4
Bezprzewodowe sieci dostępne	BSD	2 – 1 1	5
Działalność gospodarcza w telekomunikacji	DGWT	2 - - 2	5
Sieci lokalne	LAN	2 – 1 1	5
Metody symulacyjne w telekomunikacji	MEST	2 – 1 1	5
Monitorowanie i pomiary w sieciach IP	MOPS	2 – 1 1	5
Metrologia systemów optoelektronicznych	MSO	2 - - 2	5
Optyczne przełączanie sygnałów telekomunikacyjnych	OPST	2 - - 1	4
Organizacja sektora telekomunikacyjnego	OST	2 - - 2	5
Przetwarzanie sygnałów telekomunikacyjnych	PSTEL	2 – 2 -	5
Systemy radiokomunikacyjne	SRKO	2 – 1 1	5
Systemy i sieci dostępne	SSD	2 1 - 1	5
Systemy szerokopasmowe z celowym rozpraszaniem widma	SSRW	2 - - 1	4
Systemy transmisji danych	STDA	2 - - 2	5
Systemy telekomunikacji satelitarnej	STS	2 - - 2	5
Transmisja radiowa	TR	2 – 1 1	5
Transport i sterowanie w sieciach telekomunikacyjnych	TSST	2 - - 2	5
Usługi mobilne i kontekstowe	UMIK	2 - - 1	4
Zarządzanie sieciami telekomunikacyjnymi	ZST	2 - - 2	5
Systemy optotelekomunikacyjne	SOPT	2 – 1 1	5
Systemy WDM - architektura, projektowanie i utrzymanie	SWDM	2 - - 1	4
Projektowanie programowalnych układów scalonych	PRUS	2 - - 1	4

Plan modelowy dla specjalności TIZ - semestry 5-7

semestr	5		6		7	
KLASA PROGRAMOWA	JD	ECTS	JD	ECTS	JD	ECTS
PRZEDMIOTY EKONOMICZNO-SPOŁECZNE	2	2	2	2		
PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI	2	2				
PRZEDM. OBOWIĄZKOWE SPECJALNOŚCI	10	15	8	12		

PRZEDM. OBIERALNE SPECJALNOŚCI	11	14	9	11	7	9
PRZEDMIOTY OBIERALNE TECHNICZNE.			3	4	5	7
PRAKTYKA						4
DYPLOMOWANIE w tym:			3	3	11	17
Pracownia dyplomowa inżynierska			3	3		
Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej					9	15
Seminarium dyplomowe inżynierskie					2	2
Edycja i redakcja pracy dyplomowej inżynierskiej					0	0
Suma	25	33	25	32	23	37

Wykaz przedmiotów specjalności TIZ dla semestrów 5-7

KLASA PROGRAMOWA lub Przedmiot		JD	ECTS
PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI		2	2
Laboratorium podstaw transmisji cyfrowej	LPTC	--2-	2
PRZEDMIOTY OBOWIĄZKOWE TIZ		24	30
Podstawy komutacji cyfrowej	PKT	2-2-	5
Transport i sterowanie w sieciach telekom.	TSST	2--2	6
Zarządzanie sieciami telekomunikacyjnymi	ZST	2--2	5
Sieci komunikacji ruchomej	SKRU	2-11	5
Sieci IP	SIP	2-11	6
PRZEDMIOTY OBIERALNE TIZ		13	17
Analiza i projektowanie protokołów telekomunikacyjnych	APPT	2--1	4
Architektura usługowa IMS	AUIMS	21-1	5
Bezprzewodowe sieci dostępne	BSD	2-11	5
Działalność gospodarcza w telekomunikacji	DGWT	2--2	5
Sieci lokalne	LAN	2-11	5
Metody symulacyjne w telekomunikacji	MEST	2-11	5
Monitorowanie i pomiary w sieciach IP	MOPS	2-11	5
Metrologia systemów optoelektronicznych	MSO	2--2	5
Optyczne przełączanie sygnałów telekomunikacyjnych	OPST	2--1	4
Organizacja sektora telekomunikacyjnego	OST	2--2	5
Protokoły kryptograficzne	PKRY	2--2	5
Systemy optotelekomunikacyjne	SOPT	2-11	5
Systemy radiokomunikacyjne	SRKO	2-11	5
Systemy i sieci dostępne	SSD	21-1	5

Systemy szerokopasmowe z celowym rozpraszaniem widma	SSRW	2 – – 1	4
Systemy transmisji danych	STDA	2 – – 2	5
Systemy telekomunikacji satelitarnej	STS	2 – – 2	5
Systemy teletransmisyjne	STTR	2 – 2 –	5
Systemy WDM - architektura, projektowanie i utrzymanie	SWDM	2 – – 1	4
Techniki prezentacji	TP	1 – – 3	5
Usługi mobilne i kontekstowe	UMIK	2 – – 1	4
Usługi multimedialne w sieciach IP	UMS	2 – 1 1	5
Wprowadzenie do baz danych	WBD	2 – – 2	5

Plan modelowy dla specjalności RTM - semestry 5-7

semestr	5		6		7	
KLASA PROGRAMOWA	JD	ECTS	JD	ECTS	JD	ECTS
PRZEDMIOTY EKONOMICZNO-SPOŁECZNE	2	2	2	2		
PODSTAWY TELEKOMUNIKACJI, w tym	2	2				
PRZEDM. OBOWIĄZKOWE SPECJALNOŚCI, w tym	12	16	6	8		
PRZEDM. OBIERALNE SPECJALNOŚCI	8	10	10	15	8	11
PRZEDMIOTY OBIERALNE TECHNICZNE.			3	4	3	4
PRAKTYKA				4		
DYPLOMOWANIE, w tym			3	3	11	17
Pracownia dyplomowa inżynierska			3	3		
Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej					9	15
Seminarium dyplomowe inżynierskie					2	2
Edycja i redakcja pracy dyplomowej inżynierskiej					0	0
Suma	22	32	26	34	22	32

Wykaz przedmiotów specjalności RTM dla semestrów 5-7

PRZEDMIOTY OBOWIĄZKOWE SPECJALNOŚCI RTM		JD	ECTS
		18	24
Podstawy techniki dźwiękowej	PTD	2-1-	4
Technika mikrofalowa	TMO	2-1-	4
Miernictwo radioelektroniczne	MR	2-1-	4
Systemy radiokomunikacyjne	SRKO	2-1-	4

Podstawy techniki obrazowej	PTO	2-1-	4
Systemy telewizyjne	SYTE	2-1-	4
PRZEDMIOT OBOWIĄZKOWY KIERUNKU TELEKOMUNIKACJA		2	2
Lab. podstaw transmisji cyfrowej	LPTC	--2-	2
PRZEDMIOTY OBIERALNE SPECJALNOŚCI RTM		26	34
Akustyka muzyczna		2---	3
Anteny		2-1-	4
Architektury sprzętu w multimedialnych i radiokomunikacji		2--1	4
Cyfrowe systemy komórkowe		2-1-	4
Dźwiękowa technika studyjna		1-2-	4
Java - obiektowe programowanie aplikacji multimedialnych		2--1	4
Konstrukcja urządzeń audio wysokiej jakości		2---	3
Laboratorium cyfrowego przetwarzania sygnałów		- - 2 -	3
Łączność satelitarna		2--1	4
Podstawowe układy radioelektroniczne		2-1-	5
Podstawy radiolokacji i radionawigacji		2--1	4
Podstawy techniki mikroprocesorowej		2-2-	5
Procesory sygnałowe w technice audio		2--1	4
Symulacja urządzeń radioelektronicznych		2--1	4
Systemy i sieci radiowe		2--1	4
Systemy pomiarowe		2-2-	5
Systemy UMTS i LTE		2-1-	4
Technika odbioru radiowego		2-11	5
Techniki rejestracji i obróbki obrazów w fotografii		2--1	4
Wizualizacja i modelowanie w multimedialnych		2-1-	4
Wybrane zagadnienia współczesnej telewizji		2---	3
PRZEDMIOTY OBIERALNE TECHNICZNE		6	8
Według oferty wydziałowej			

Struktura studiów

Kierunek telekomunikacja dzieli się na:

- specjalność systemy teletransmisyjne SST
- specjalność teleinformatyka i zarządzanie w telekomunikacji TIZ
- specjalność radiokomunikacja i techniki multimedialne RTM

Zasady prowadzenia procesu dyplomowania

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 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

Opis wydziałowego systemu punktowego

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

Sumaryczne wskaźniki charakteryzujące program studiów

<i>Zajęcia</i>	<i>Łączna minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać</i>		
	SST	TIZ	RTM
wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego	111	123	110
z zakresu nauk podstawowych, do których odnoszą się efekty kształcenia	36	36	36
o charakterze praktycznym	75	77	67
oferowane na innym kierunku lub ogólnouczelniane	0	0	0

Proporcja zajęć wymagające bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego [ECTS] do wszystkich zajęć [ECTS] dla specjalności SST wynosi 56 %, dla specjalności TIZ wynosi 60%, a dla specjalności RTM 54 %.

Proporcja zajęć o charakterze praktycznym [ECTS] do wszystkich zajęć [ECTS] dla specjalności SST wynosi 35%, dla specjalności TIZ wynosi 35%, zaś dla specjalności RTM 30 %.

Wykaz nauczycieli akademickich stanowiących minimum kadrowe

Wersja z dnia 2011-09-14, 14:05

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

Politechnika Warszawska
Wydział Elektroniki i Technik Informacyjnych
kierunek: Tele

Nazwa uczelni:
Nazwa podstawowej jednostki organizacyjnej:
Nazwa kierunku:

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

[illegible]

5. Wewnętrzny system zapewnienia jakości

Zbiorczy opis systemu zawiera publikacja:

System Zapewniania Jakości Kształcenia WEiTI PW, czerwiec 2011

wydana pod szyldem Programu Rozwojowego PW (współfinansowana przez UE), opracowana w ramach akcji ogólnouczelnianej pilotowanej przez prof. B. Macukowa.

6. Inne informacje

Sposób wykorzystania wzorców międzynarodowych:

Komisji opracowującej niniejszy dokument nie są znane żadne dokumenty krajowe określające wzorce międzynarodowe nauczania na studiach II stopnia na kierunku Telekomunikacja. Komisja zapoznała się z kilkoma programami na podobnych kierunkach prowadzonych w uczelniach zagranicznych, np. ENST Paris, Berkeley University.

Sposób uwzględnienia wyników monitorowania karier absolwentów:

Do przygotowania w przyszłości.

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

Do przygotowania w przyszłości.

Udokumentowanie dla studiów stacjonarnych, że co najmniej połowa programu kształcenia jest realizowana w postaci zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich

Wymagania programowe dla specjalności SST

KLASA PROGRAMOWA lub Przedmiot	JD	ECTS		
		Razem	Z udziałem nauczyciela akademickiego	Zajęcia praktyczne
JĘZYKI OBCE	12	6	6	0
PRZEDMIOTY EKONOMICZNO – SPOŁECZNE ¹⁾	8	6	6	0
PRZEDMIOTY TECHNICZNE	137	179	97	60
w tym:				
PRZEDMIOTY PODSTAWOWE KIERUNKU ²⁾	86	113	59	31

PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCI	51	66	38	29
w tym:				
PRZEDMIOTY OBOWIĄZKOWE	22	28	25	8
PRZEDMIOTY OBIERALNE	29	38	33	21
DYPLOMOWANIE	14	20	5	15
w tym:				
Pracownia dyplomowa inżynierska	3	3	1	2
Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej	9	15	3	12
Seminarium dyplomowe inżynierskie	2	2	1	1
Redakcja i edycja pracy dyplomowej inżynierskiej	0	0	0	0
SUMA	169	211	114	75
SUMA bez Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej oraz Redakcja i edycja pracy dyplomowej inżynierskiej	160	196	111	63

* HES (6jd) + Orientacja (2jd)

Oznaczenia:

JD – liczba jednostek dydaktycznych wymaganych na danym etapie studiów.

ECTS – liczba punktów ECTS wymaganych na danym etapie studiów.

Dla specjalności SST, wyłączając z procesu dyplomowania *Przygotowanie pracy dyplomowej* oraz *Redakcję i edycję pracy dyplomowej* całkowita liczba punktów ECTS wynosi 196, w tym z udziałem nauczyciela akademickiego 111 punktów ECTS, czyli 56%.

Całkowita liczba punktów ECTS wynosi 211, w tym zajęć praktycznych 75 punktów ECTS, czyli 35%.

Wymagania programowe dla specjalności TIZ

KLASA PROGRAMOWA lub Przedmiot	JD	ECTS		
		Razem	Z udziałem nauczyciela akademickiego	Zajęcia praktyczne
JĘZYKI OBCE	12	6	6	0
PRZEDMIOTY EKONOMICZNO – SPOŁECZNE ¹⁾	8	6	6	0
PRZEDMIOTY TECHNICZNE	139	185	109	62
w tym:				
PRZEDMIOTY PODSTAWOWE KIERUNKU ²⁾	86	113	59	31
PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCI	53	72	40	31
w tym:				
PRZEDMIOTY OBOWIĄZKOWE	18	27	17	12
PRZEDMIOTY OBIERALNE	35	45	23 ³⁾	19 ³⁾
DYPLOMOWANIE	14	20	5	15
w tym:				
Pracownia dyplomowa inżynierska	3	3	1	2
Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej	9	15	3	12
Seminarium dyplomowe inżynierskie	2	2	1	1
Redakcja i edycja pracy dyplomowej inżynierskiej	0	0	0	0
SUMA	173	217	126	77
SUMA bez Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej oraz Redakcja i edycja pracy dyplomowej inżynierskiej	164	202	123	65

¹⁾ HES (6JD) + Orientacja (2JD)

²⁾ sem.1-4

³⁾ w tabeli podano wartości minimalne; wartości średnie dla wszystkich przedmiotów obieralnych (odpowiednio): 26 i 21

Oznaczenia:

JD – liczba jednostek dydaktycznych wymaganych na danym etapie studiów.

ECTS – liczba punktów ECTS wymaganych na danym etapie studiów.

Dla specjalności TIZ, wyłączając z procesu dyplomowania *Przygotowanie pracy dyplomowej* oraz *Redakcję i edycję pracy dyplomowej* całkowita liczba punktów ECTS wynosi 202, w tym z udziałem nauczyciela akademickiego 123 punkty ECTS, czyli 60%.

Całkowita liczba punktów ECTS wynosi 217, w tym zajęć praktycznych 77 punktów ECTS, czyli 35%.

Wymagania programowe dla specjalności RTM

KLASA PROGRAMOWA lub Przedmiot	JD	ECTS		
		Razem	Z udziałem nauczyciela akademickiego	Zajęcia praktyczne
JĘZYKI OBCE	12	12	6	0
PRZEDMIOTY EKONOMICZNO – SPOŁECZNE ¹⁾	8	6	6	0
PRZEDMIOTY TECHNICZNE	136	181	96	52
w tym:				
PRZEDMIOTY PODSTAWOWE KIERUNKU ²⁾	86	113	59	31
PRZEDMIOTY SPECJALNOŚCI RTM	44	60	32	19
w tym:				
PRZEDMIOTY OBOWIĄZKOWE	18	24	9	6
PRZEDMIOTY OBIERALNE	26	36	13 ³⁾	13 ³⁾
PRZEDMIOTY OBIERALNE TECHNICZNE	6	8	5	2
DYPLOMOWANIE	14	20	5	15
w tym:				
Pracownia dyplomowa inżynierska	3	3	1	2
Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej	9	15	3	12
Seminarium dyplomowe inżynierskie	2	2	1	1
Redakcja i edycja pracy dyplomowej inżynierskiej	0	0	0	0
SUMA	170	219	113	67
SUMA bez Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej oraz Redakcja i edycja pracy dyplomowej inżynierskiej	161	204	110	45

* HES (6jd) + Orientacja (2jd)

Dla specjalności RTM, wyłączając z procesu dyplomowania *Przygotowanie pracy dyplomowej* oraz *Redakcję i edycję pracy dyplomowej* całkowita liczba punktów ECTS wynosi 204, w tym z udziałem nauczyciela akademickiego 110 punktów ECTS, czyli 54%.

Całkowita liczba punktów ECTS wynosi 219, w tym zajęć praktycznych 67 punkty ECTS, czyli nieco powyżej 30%.

Udokumentowanie, że program studiów umożliwia studentowi wybór modułów kształcenia w wymiarze nie mniejszym niż 30%:

Obieralność z podziałem na specjalności						
	JD			ECTS		
	SST	TIZ	RTM	SST	TIZ	RTM
Przedmioty ekonomiczno-społeczne	8	8	4	6	6	4
Przedmioty obieralne specjalności i obieralne ogólne techniczne	29	35	35	38	45	48
Pracownia dyplomowa inżynierska	12	12	9	24	24	15
Przygotowanie pracy dyplomowej inżynierskiej	2	2	3	4	4	3
Razem dla specjalności	51	57	51	72	79	70

Proporcja obieralności=[przedmioty obieralne [ECTS]/wszystkie przedmioty [ECTS]] wynosi:

- dla specjalności SST: $72/211=0,34$

- TIZ: $79/217=0,36$

- RTM: $70/219=0,32$

Konsultowanie programu kształcenia z instytucjami zewnętrznymi:

Program kształcenia konsultowany był z:

- Stowarzyszeniem Inżynierów Telekomunikacji,
- Stowarzyszeniem Elektryków Polskich
- firmą Systemics PAB