



PROGRAM STUDIÓW

I. Ogólna charakterystyka studiów

1. **Nazwa kierunku studiów:**

teleinformatyka

Specjalności:

- A. Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe (SIUM)
- B. Zaawansowane techniki multimedialne (ZTM)
- C. Bezpieczeństwo sieci i usług (BSU)
- D. Sieci Teleinformatyczne i rozwiązania chmurowe (STRC)
- E. Systemy definiowane programowo (SDP)
- F. Oprogramowanie sieci bezprzewodowych (OSB)
- G. Systemy wirtualne xR (SWxR)
- H. Inteligentne systemy sterowania (ISS)

2. **Poziom studiów:**

studia drugiego stopnia

3. **Poziom Polskiej Ramy Kwalifikacji:**

siódmy

4. **Forma studiów:**

studia stacjonarne

5. **Profil studiów:**

ogólnoakademicki

6. **Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:**

magister inżynier

7. **Dziedzina nauki/sztuki oraz dyscyplina naukowa/artystyczna:**

Procentowy udział dziedziny i dyscypliny.

Nazwa dziedziny	Nazwa dyscypliny	Procentowy udział punktów ECTS (%)	Dyscyplina wiodąca
Nauki inżynieryjno-techniczne	Informatyka techniczna i telekomunikacja	100	

8. Klasyfikacja ISCED:

0610 – Technologie teleinformacyjne nieokreślone dalej

9. Liczba semestrów:

3

10. Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji:

90

Liczba punktów ECTS wymagana do uzyskania kwalifikacji.

Przyporządkowanie punktów ECTS	Liczba punktów ECTS	Udział procentowy
W programie studiów do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia.	90	100%
Do zajęć dydaktycznych wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich i studentów.	46	51,1%
Zajęciom związanym z prowadzonymi badaniami naukowymi w dziedzinie/dziedzinach nauki właściwej / właściwych dla ocenianego kierunku studiów, służące zdobywaniu przez studenta pogłębionej wiedzy oraz umiejętności prowadzenia badań naukowych.	79	87,8%
Zajęciom z obszarów nauk humanistycznych lub nauk społecznych (w przypadku kierunków studiów przypisanych do obszarów innych niż odpowiednio nauki humanistyczne lub nauki społeczne).	9	
Przedmiotom obieralnym (zajęciom do wyboru).	52	57,8%
Praktykom zawodowym (jeżeli program studiów przewiduje praktyki).	Nie dotyczy	
Z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	12,5	13,9%

11. Język kształcenia:

polski

12. Liczba godzin zajęć w programie studiów:

1197

13. Efekty uczenia się:

Efekty uczenia się dla kierunku *Teleinformatyka* spełniają wymogi opisane w Rozporządzeniu Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 14 listopada 2018 r. w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6–8 Polskiej Ramy Kwalifikacji oraz w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji z dnia 22 grudnia 2015 r. (Dz. U. 2016 poz. 64). Na kierunku *Teleinformatyka* (studia II stopnia – PRK poziom 7) sformułowano 37 kierunkowych efektów uczenia się, w tym 11 z zakresu wiedzy, 20 z zakresu umiejętności oraz 6 z zakresu kompetencji społecznych (tabela poniżej). Opracowany program studiów umożliwi skuteczne osiągnięcie efektów uczenia się zapisanych w ustawie o Zintegrowanym Systemie Kwalifikacji oraz rozporządzeniu w sprawie charakterystyk drugiego stopnia efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomach 6-8 Polskiej Ramy Kwalifikacji, także prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich (punkt 20 wniosku).

Tabela kierunkowych efektów uczenia się.

Kategoria PRK	Symbol	Kierunkowe efekty uczenia się	Kod składnika opisu
Wiedza: absolwent zna i rozumie	K2_W01	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy analizy matematycznej, procesy stochastyczne, metody optymalizacji oraz metody numeryczne, niezbędne do: 1) modelowania i analizy zaawansowanych urządzeń i systemów teleinformatycznych a także zjawisk fizycznych w nich występujących 2) opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów teleinformatycznych 3) opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów i informacji.	P7S_W P7S_WG
	K2_W02	Ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie: - nowoczesnych systemów transmisji i przetwarzania danych, - urządzeń wchodzących w skład systemów teleinformatycznych - zasad inżynierii oprogramowania	P7S_W P7S_WG
	K2_W03	Ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów, w tym sygnałów stochastycznych, i metod ich przetwarzania	P7S_W P7S_WG
	K2_W04	Rozumie metodykę projektowania złożonych systemów teleinformatycznych; zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji systemów, zna współczesne języki programowania i zasady inżynierii oprogramowania	P7S_W P7S_WG
	K2_W05	Zna i rozumie algorytmy wykorzystywane w systemach teleinformatycznych z obszaru specjalizacji	P7S_W P7S_WG
	K2_W06	Zna i rozumie zaawansowane metody sztucznej inteligencji stosowane w projektowaniu systemów teleinformatycznych oraz przetwarzaniu informacji w systemach teleinformatycznych	P7S_W P7S_WG P7S_WK
	K2_W07	Ma wiedzę o tendencjach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie teleinformatyki, w szczególności dotyczących: sieci komputerowych i bezpieczeństwa sieci, Internetu rzeczy IoT, sztucznej inteligencji (AI) i uczenia maszynowego, big data i analizy danych.	P7S_W P7S_WG P7S_WK
	K2_W08	Ma pogłębioną wiedzę w zakresie przetwarzania i bezpieczeństwa informacji w systemach teleinformatycznych	P7S_W P7S_WG
	K2_W09	Ma wiedzę w zakresie wybranych zagadnień: zarządzania, tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, zarządzania projektami, ochrony własności przemysłowej, prawa autorskiego, normalizacji, oraz działania systemu patentowego; Zna w pogłębionym stopniu ekonomiczne aspekty w zakresie teleinformatyki	P7S_W P7S_WK
	K2_W10	Ma zaawansowaną i szczegółową wiedzę o procesach zachodzących w cyklu życia systemów teleinformatycznych,	P7S_WG

		zarówno w kontekście aspektów sprzętowych lub programowych	
	K2_W11	Zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich i prowadzeniu prac badawczych w wybranym obszarze teleinformatyki, zna fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	P7S_WG
Umiejętności: absolwent potrafi	K2_U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski oraz formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie	P7S_U P7S_UW P7S_UU
	K2_U02	Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi prowadzić debatę; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	P7S_U P7S_UO P7S_UK
	K2_U03	Potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	P7S_U P7S_UW P7S_UO P7S_UK
	K2_U04	Potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji	P7S_U P7S_UW P7S_UK
	K2_U05	Ma umiejętności językowe, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2+ w Europejskim Systemie Opisu Kształcenia Językowego, w stopniu pozwalającym na porozumiewanie się w mowie i piśmie w zakresie ogólnym i swojej specjalności	P7S_U P7S_UK
	K2_U06	Potrafi formułować i testować hipotezy związane z prostymi problemami badawczymi, wykorzystać poznane metody i modele matematyczne, w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując, do realizacji projektów w obszarze teleinformatyki	P7S_U P7S_UW
	K2_U07	Potrafi zaplanować oraz przeprowadzić eksperymenty badawcze, w szczególności potrafi zrealizować następujące działania: <ul style="list-style-type: none"> – formułowanie i rozwiązywanie złożonych i nietypowych problemów, – testowanie, – przeprowadzenie symulacji, – przeprowadzenie pomiarów charakterystyk, – przeprowadzenie ekstrakcji parametrów, – przeprowadzenie analizy i syntezy złożonych sygnałów i systemów przetwarzania sygnałów, – wykonywanie zadań w nieprzewidywalnych warunkach. 	P7S_U P7S_UW
	K2_U08	Potrafi sformułować specyfikację projektową złożonego układu, systemu teleinformatycznego z uwzględnieniem aspektów prawnych, w tym ochrony własności intelektualnej oraz innych aspektów pozatechnicznych korzystając z dostępnych aktów normatywnych	P7S_U P7S_UW

K2_U09	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, formułować i rozwiązywać złożone i nietypowe problemy oraz innowacyjnie wykonywać zadania w nieprzewidywalnych warunkach, a także potrafi zaproponować innowacyjne ulepszenia lub rozwiązania alternatywne dla istniejących rozwiązań projektowych i systemów teleinformatycznych	P7S_U P7S_UW
K2_U10	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie technik, metod projektowania do projektowania i wytwarzania układów i systemów teleinformatycznych zawierających rozwiązania o charakterze innowacyjnym	P7S_U P7S_UW P7S_UU
K2_U11	Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i zrealizować proces samokształcenia, osamodzielnie planować i realizować własne uczenie się przez całe życie i kierunkowywać innych w tym zakresie.	P7S_U P7S_UU
K2_U12	Potrafi współdziałać w zespole, przyjmując w nim różne role	P7S_U P7S_UU P7S_UW
K2_U13	Potrafi planować i przeprowadzać pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz formułować i weryfikować hipotezy związane ze złożonymi problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi; potrafi wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy	P7S_UW
K2_U14	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	P7S_UW
K2_U15	Potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — integrować wiedzę z różnych obszarów teleinformatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne; w tym dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	P7S_UW
K2_U16	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów teleinformatycznych	P7S_UW
K2_U17	Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia)	P7S_UW
K2_U18	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, polegającego na budowie lub ocenie systemu teleinformatycznego lub jego składowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi, także z perspektywy etycznej i społecznej;	P7S_UW
K2_U19	Potrafi - stosując m.in. koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania teleinformatyczne, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	P7S_UW
K2_U20	Potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne — zaprojektować złożone urządzenie, system teleinformatyczny lub proces 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	P7S_UW

Kompetencje: absolwent jest gotów do	K2_K01	Jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych oraz do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści oraz zasięgania opinii ekspertów w przypadku trudności z samodzielnym rozwiązaniem problemu.	P7S_KK
	K2_K02	Jest gotów do wypełniania zobowiązań społecznych	P7S_KO
	K2_K03	Jest gotów do inspirowania i organizowania działalności na rzecz środowiska społecznego	P7S_KO
	K2_K04	Jest gotów do inicjowania działania na rzecz interesu publicznego	P7S_KO
	K2_K05	Jest gotów do myślenia i działania w sposób przedsiębiorczy	P7S_KO
	K2_K06	Jest gotów do odpowiedzialnego pełnienia ról zawodowych z uwzględnieniem zmieniających się potrzeb społecznych, w tym: - rozwijania dorobku zawodu, - podtrzymywania etosu zawodu, - przestrzegania i rozwijania zasad etyki zawodowej oraz działania na rzecz przestrzegania tych zasad	P7S_KR

14. Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się:

Ogólne zasady sprawdzania, weryfikacji i oceniania osiągnięcia efektów uczenia się określa Regulamin Studiów PP (Regulamin studiów pierwszego i drugiego stopnia uchwalony przez Senat Akademicki Politechniki Poznańskiej, Uchwała Nr 42/2020-2024 z dnia 31 maja 2021 r.). System weryfikacji efektów uczenia się jest kompleksowy i uwzględnia zasady zaliczeń oraz egzaminów w terminach podstawowych i poprawkowych dla odpowiednich form zajęć. Szczegółowy opis metod weryfikacji efektów uczenia się dla poszczególnych przedmiotów znajduje się w kartach opisu przedmiotów.

Ogólne zasady dotyczą oceny wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych studenta. Program zajęć, zasady oceny i zaliczenia przedmiotu oraz godziny konsultacji są podawane w trakcie pierwszego spotkania studentów z prowadzącym. Oceny semestralne z egzaminów, zaliczeń ćwiczeń, laboratoriów i projektów są wpisywane do arkusza w systemie elektronicznym USoS, zgodnie z obowiązującym zarządzeniem uczelnianym w przedmiotowej sprawie. Zaliczenie kolejnych okresów studiów odbywa się na podstawie systemu punktów ECTS.

W trakcie semestru zdobywane są przez studenta oceny formujące-częstkowe (w wyniku kolokwiów częściowych, odpowiedzi ustnych, opracowań tematycznych, referatów, projektów częściowych, sprawozdań z laboratoriów i innych rodzajów prac wykonywanych przez studenta). Prowadzący ustala zasady przyznawania ocen formujących i przekazuje je studentom na pierwszych zajęciach.

W celu weryfikowania umiejętności inżynierskich stosuje się dodatkowo prezentację stworzonych projektów. Zasady formalne przygotowania i oceniania projektów określa prowadzący i są one różne w zależności od typu przedmiotu, np. w przypadku tematów o charakterze podstawowym opis jest zwięzły, natomiast w przypadku przedmiotów o charakterze badawczym zakres projektu daje studentom możliwość odniesienia się do nowych pozycji literaturowych oraz analizy zagadnienia. Tematyka prac etapowych, egzaminacyjnych oraz projektowych jest ściśle związana z tematyką poszczególnych modułów.

Pracownicy dokumentują testy, kolokwia, egzaminy oraz projekty i inne prace, np. sprawozdania z realizacji zajęć (zgodnie z Wydziałowym Systemem Zapewnienia Jakości Kształcenia - WSZJK). Egzaminy i kolokwia ustne są dokumentowane w postaci krótkich notatek.

Na podstawie ocen formujących wyznaczana jest ocena podsumowująca wpisywana do obowiązującego systemu elektronicznego.

Wszystkie oceny muszą być wpisane do systemu elektronicznego. Uzyskanie oceny dostatecznej przez studenta jest równoznaczne z osiągnięciem przez niego w stopniu wystarczającym wszystkich wymaganych w danym module efektów uczenia się. Szczegółowe zasady zaliczeń i egzaminów są określone w Karcie Opisu Modułu Kształcenia. Tabela poniżej zawiera wykorzystywaną skalę ocen.

Skala ocen używana w Uczelni

Skala ocen		
Bardzo dobry	A	5,0
Dobry plus	B	4,5
Dobry	C	4,0
Dostateczny plus	D	3,5
Dostateczny	E	3,0
Niedostateczny	F	2,0

Liczba punktów ECTS przyporządkowanych modułom każdego semestru studiów jest określona w programie studiów i wynosi 30. Okresem rozliczeniowym jest semestr. Warunkiem rejestracji na kolejny semestr studiów jest uzyskanie, w terminie określonym przez dziekana, liczby punktów nie mniejszej niż $30 \cdot K - (12 + N)$ (gdzie K oznacza liczbę semestrów, jakie upłynęły od rozpoczęcia studiów, a N – liczbę punktów dodatkowych z przedziału domkniętego $[0; 2]$ określoną przez Radę Wydziału. Rada Wydziału Informatyki i Telekomunikacji PP ustaliła liczbę $N = 2$. Zaliczenie modułów występujących w programie studiów może wystąpić z opóźnieniem nie większym niż dwa semestry. W uzasadnionych wypadkach dziekan może wprowadzić dłuższy okres zaliczenia.

Ostateczną weryfikacją efektów uczenia się na kierunku Teleinformatyka będzie analiza losów absolwentów kierunku, a także informacje dotyczące oceny wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych przekazywane przez ich pracodawców. Losy i kariera absolwentów kierunku Teleinformatyka monitorowane będą zgodnie z procedurą monitorowania karier zawodowych absolwentów/ informacje uzyskane z Ogólnopolskiego Systemu Monitorowania Ekonomicznych Losów Absolwentów Szkół Wyższych (<http://ela.naukoa.gov.pl>).

Student ma obowiązek złożenia pracy dyplomowej magisterskiej zgodnie z obowiązującym regulaminem studiów, tj. do końca czerwca roku akademickiego, w którym kończy drugi stopień studiów. Dziekan na wniosek kierującego pracą lub studenta może przesunąć termin złożenia pracy dyplomowej nie więcej niż o 2 miesiące (jedynie w uzasadnionych przypadkach). Student wykonuje pracę dyplomową magisterską pod kierunkiem nauczyciela akademickiego (promotora): profesora, doktora habilitowanego lub doktora. Praca podlega ocenie przez promotora i przynajmniej jednego recenzenta.

Wymagania stawiane pracom dyplomowym magisterskim:

- nacisk kładziony jest na aspekt badawczy i twórczy pracy (prace powinny być powiązane z badaniami – powinny zawierać „pierwiastek” badawczy); zakres takiej pracy obejmuje zazwyczaj przeprowadzenie studiów literaturowych, analizę teoretyczną zagadnienia („*state of the art*”), zaproponowanie nowych rozwiązań itp., a w przypadku prac implementacyjnych ocenę funkcjonalności i wydajności przygotowanego środowiska lub aplikacji. W przypadku osiągnięcia przez dyplomanta istotnych wyników przygotowana jest publikacja naukowa.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu dyplomowego jest spełnienie wszystkich wymagań stawianych w tym zakresie studentom Politechniki Poznańskiej. W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- uzyskanie liczby punktów ECTS potwierdzających osiągnięcie wszystkich efektów przewidzianych w programie kształcenia oraz zaliczenie wszystkich wymaganych szkoleń,
- złożenie pracy dyplomowej,

- pozytywną opinię o pracy dyplomowej promotora i co najmniej jednego recenzenta,
- złożenie kompletu dokumentów przed planowaną datą obrony,
- umieszczenie elektronicznej wersji pracy w odpowiednim systemie elektronicznym USoS
- uzyskanie pozytywnego wyniku weryfikacji pracy w systemie JSA.

Procedura dyplomowania zawiera ocenę i końcowe potwierdzenie wiedzy, umiejętności oraz kompetencji społecznych.

W trakcie egzaminów dyplomowych komisje oceniają wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne studentów nabyte w trakcie realizacji programu studiów. Wiedza jest potwierdzona poprzez:

- opracowanie pracy dyplomowej (części teoretycznej i praktycznej);
- zdanie egzaminu dyplomowego w formie odpowiedzi na co najmniej trzy pytania z listy zagadnień egzaminacyjnych udostępnionej na stronie internetowej Wydziału (<https://cat.put.poznan.pl/> – strona główna; ścieżka nawigacji do odpowiedniej podstrony: Home/Listy zagadnień egzaminacyjnych: <https://cat.put.poznan.pl/zagadnienia-na-egzamin-dyplomowy>); listy zagadnień egzaminacyjnych prezentowane są w powiązaniu z weryfikowanymi efektami uczenia się.
- oceny z wykładów z przedmiotów zaliczonych w toku studiów.

Umiejętności są potwierdzone poprzez:

- opracowanie pracy dyplomowej (części praktycznej),
- oceny z ćwiczeń, laboratoriów i projektów z przedmiotów zaliczonych w toku studiów.

Kompetencje społeczne są potwierdzone poprzez:

- opracowanie pracy dyplomowej (w przypadku prac zespołowych),
- prezentację i obronę pracy w trakcie egzaminu dyplomowego,
- oceny z ćwiczeń i projektów z przedmiotów zaliczonych w toku studiów.

Przewodniczącym komisji egzaminu dyplomowego musi być osoba posiadająca tytuł profesora lub stopień doktora habilitowanego. Egzamin dyplomowy składa się z prezentacji pracy dyplomowej, dyskusji nad pracą oraz sprawdzenia wiedzy i umiejętności z programu studiów. Przebieg egzaminów dyplomowych i obron prac dyplomowych jest określony w Regulaminie Studiów. Egzamin dyplomowy jest zdany, gdy pozytywna jest ocena za obronę pracy dyplomowej i większość pozostałych ocen cząstkowych.

Ostateczny wynik studiów ustala komisja egzaminu dyplomowego, obliczając go na podstawie wzoru:

$$W_{st} = 0,6 \cdot P_{\dot{s}} + 0,2 \cdot P_{dyp} + 0,2 \cdot E_{dyp}$$

gdzie:

- $P_{\dot{s}}$ – średnia ważona ocen z przebiegu studiów,
- P_{dyp} – ocena pracy dyplomowej,
- E_{dyp} – ocena z egzaminu dyplomowego.

Ukończenie studiów następuje po złożeniu egzaminu dyplomowego z wynikiem pozytywnym. Absolwent uzyskuje dyplom ukończenia studiów drugiego stopnia wraz z suplementem do dyplomu oraz tytuł zawodowy magistra inżyniera.

15. Praktyki zawodowe:

Nie dotyczy

16. Język obcy:

Na kierunku *Teleinformatyka* język obcy realizowany jest na semestrze 1w łącznym wymiarze 30 godzin (2 pkt ECTS) i kończy się egzaminem na poziomie B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego (Tabela 1.4). Zajęcia w ramach nauki języka obcego prowadzone są przez kadrę wyspecjalizowanej jednostki międzywydziałowej – Centrum Języków i Komunikacji.

Na wszystkich specjalnościach umiejętności językowe nabywane są także podczas zajęć seminaryj-

nych (*Seminarium Przeddyplomowe* oraz *Seminarium Dyplomowe*), podczas których studenci bardzo często zapoznają się z anglojęzycznymi źródłami. Także w ramach przedmiotu *Metody rozwiązywania problemów technicznych* studenci uczą się wykorzystywania materiałów anglojęzycznych do rozwiązywania różnorodnych problemów technicznych z zakresu teleinformatyki.

Przedmioty uwzględniające efekty uczenia się w zakresie znajomości języka obcego (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Język angielski	30		30			2
Razem		30					2

17. Zajęcia z wychowania fizycznego:

Nie dotyczy

18. Szkolenia:

Szkolenia (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS).

Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					Liczba punktów ECTS
		O	W	C	L	P	
	Szkolenie BHP – z zakresu bezpiecznych i higienicznych warunków kształcenia.	4	4				0
	Szkolenie biblioteczne – z zakresu korzystania z zasobów bibliotecznych.	0	0				0
	Szkolenie z e-learningu – z zakresu przygotowania do udziału w zajęciach z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość.	4	4				0
Razem		8					0

19. Przedmioty obieralne (zajęcia do wyboru):

Na kierunku *Teleinformatyka* bardzo duży nacisk został położony na personalizację kształcenia oraz możliwość maksymalnie dużego dopasowania realizowanych przedmiotów do oczekiwań i zainteresowań każdego studenta. Oczywiście pełne spełnienie takiego postulatu nie jest możliwe, jednak zastosowany mechanizm pozwala na podkreślenie indywidualnego charakteru studiów przy jednoczesnym uwzględnieniu ograniczeń administracyjnych oraz różnorodności oczekiwań zgłaszanych przez wszystkich studentów danego roku.

W szczególności w pierwszym semestrze skumulowane zostały przedmioty (nie licząc *Pracowni problemowej*), które są wspólne dla wszystkich specjalności i te przedmioty są przedmiotami bez możliwości wyboru. Na drugim semestrze realizowany jest jeden techniczny przedmiot wspólny (*Analiza danych*) oraz jeden przedmiot humanistyczny. Poza tym wszystkie pozostałe przedmioty na drugim semestrze oraz wszystkie przedmioty na trzecim semestrze są przedmiotami obieralnymi przez studentów z puli przedmiotów przypisanych odpowiednio do drugiego i trzeciego semestru. Proces głosowania i wybierania przedmiotów odbywa się podczas procedury przypisania danego studenta do specjalności. Na drugim semestrze student realizuje łącznie 7 przedmiotów, w tym 2 są przedmiotami wspólnymi, jeden to *Seminarium przeddyplomowe* a pozostałe 4 przedmioty wybierane są z

puli drugiego semestru, w której to puli znajduje się 9 przedmiotów obieralnych (student wybiera więc 4 z 9 dostępnych przedmiotów obieralnych). Na trzecim semestrze student realizuje łącznie 6 przedmiotów w tym jeden to *Seminarium dyplomowe*. Pozostałe 5 przedmiotów wybierane jest z puli trzeciego semestru, w której znajduje się 11 przedmiotów obieralnych (student wybiera więc 5 z 11 dostępnych przedmiotów obieralnych).

Przedmioty obieralne realizowane są w blokach przypisanych do poszczególnych specjalności i z założenia jeden przedmiot oferowany jest na kilku różnych specjalnościach. Podczas wyboru student wskazuje, które przedmioty najbardziej odpowiadają jego zainteresowaniom i na tej podstawie określa, które specjalności (pokrywające się w różnym stopniu) w najbliższym stopniu odzwierciedlają jego wybór. Student wskazuje trzy specjalności najbardziej odpowiadające jego indywidualnym preferencjom. Na podstawie wskazań wszystkich studentów tworzona jest lista rankingowa i uruchamiane zostaje taka liczba specjalności, która – zgodnie z wytycznymi administracyjno-finansowymi – zagwarantuje sprawną realizację programu kształcenia. Każda specjalność zapewnia realizację identycznej liczby punktów ECTS.

W zaproponowanym programie studiów przedmioty obieralne stanowią ponad połowę ze wszystkich realizowanych przedmiotów (13 z 23 przedmiotów, 56,5%). W każdej specjalności studenci realizują program studiów składający się z 23 przedmiotów, z czego 13 z nich ma charakter obieralny. Poniższa zawiera zestawienie przedmiotów obieralnych w ramach kierunku Teleinformatyka.

Lista przedmiotów obieralnych; (zastosowane oznaczenia: Ob. – obieralność przedmiotu, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS) dla specjalności

Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe (SIUM)							
Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Pracowania problemowa	90				90	5
2	Infrastruktura i usługi chmur obliczeniowych	38	14		24		3
2	Technologie mobilne i bezprzewodowe	38	14		24		3
2	Układy rekonfigurowalne i programowalne	38	14		24		3
2	Widzenie komputerowe	38	14		24		3
2	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5
3	Komunikacja kwantowa	38	14		24		4
3	Programowanie w Unity	38	14		24		4
3	Przetwarzanie dźwięku i mowy	38	14		24		4
3	Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	38	14		24		4
3	Wizualizacja danych	38	14		24		4
3	Seminarium dyplomowe	150				150	10
Razem		657					52

Zaawansowane techniki multimedialne (ZTM)							
Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Pracowania problemowa	90				90	5
2	Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych	38	14		24		3
2	Technologie mobilne i bezprzewodowe	38	14		24		3
2	Układy rekonfigurowalne i programowalne	38	14		24		3
2	Widzenie komputerowe	38	14		24		3
2	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5

Zaawansowane techniki multimedialne (ZTM)							
Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
3	Kompresja danych i metody big data	38	14		24		4
3	Programowanie równoległe	38	14		24		4
3	Programowanie w Unity	38	14		24		4
3	Przetwarzanie dźwięku i mowy	38	14		24		4
3	Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	38	14		24		4
3	Seminarium dyplomowe	150				150	10
Razem		657					52

Bezpieczeństwo sieci i usług (BSU)							
Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Pracowania problemowa	90				90	5
2	Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych	38	14		24		3
2	Bezpieczeństwo usług sieciowych	38	14		24		3
2	Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych	38	14		24		3
2	Układy rekonfigurowalne i programowalne	38	14		24		3
2	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5
3	Bezprzewodowe sieci programowalne i otwarte	38	14		24		4
3	Komunikacja kwantowa	38	14		24		4
3	Komunikacja satelitarna	38	14		24		4
3	Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze	38	14		24		4
3	Wizualizacja danych	38	14		24		4
3	Seminarium dyplomowe	150				150	10
Razem		657					52

Sieci Teleinformatyczne i rozwiązania chmurowe (STRC)							
Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Pracowania problemowa	90				90	5
2	Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych	38	14		24		3
2	Bezpieczeństwo usług sieciowych	38	14		24		3
2	Infrastruktura i usługi chmur obliczeniowych	38	14		24		3
2	Wykorzystanie SDN w rozwiązaniach chmurowych	38	14		24		3
2	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5
3	Kompresja danych i metody big data	38	14		24		4
3	Komunikacja satelitarna	38	14		24		4
3	Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze	38	14		24		4
3	Programowanie równoległe	38	14		24		4
3	Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	38	14		24		4
3	Seminarium dyplomowe	150				150	10
Razem		657					52

Systemy definiowane programowo (SDP)							
Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Pracowania problemowa	90				90	5
2	Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych	38	14		24		3
2	Technologie mobilne i bezprzewodowe	38	14		24		3
2	Widzenie komputerowe	38	14		24		3
2	Wykorzystanie SDN w rozwiązaniach chmurowych	38	14		24		3
2	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5
3	Bezprzewodowe sieci programowalne i otwarte	38	14		24		4
3	Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze	38	14		24		4
3	Mikrokontrolery i układy SoC w systemach teleinformatycznych	38	14		24		4
3	Programowanie w Unity	38	14		24		4
3	Wizualizacja danych	38	14		24		4
3	Seminarium dyplomowe	150				150	10
Razem		657					52

Oprogramowanie sieci bezprzewodowych (OSB)							
Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Pracowania problemowa	90				90	5
2	Bezpieczeństwo usług sieciowych	38	14		24		3
2	Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych	38	14		24		3
2	Programowanie systemów pomiarowo sterujących	38	14		24		3
2	Technologie mobilne i bezprzewodowe	38	14		24		3
2	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5
3	Bezprzewodowe sieci programowalne i otwarte	38	14		24		4
3	Kompresja danych i metody big data	38	14		24		4
3	Komunikacja kwantowa	38	14		24		4
3	Komunikacja satelitarna	38	14		24		4
3	Programowanie równoległe	38	14		24		4
3	Seminarium dyplomowe	150				150	10
Razem		657					52

Systemy wirtualne xR (SWxR)							
Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Pracowania problemowa	90				90	5
2	Infrastruktura i usługi chmur obliczeniowych	38	14		24		3
2	Programowanie systemów pomiarowo sterujących	38	14		24		3
2	Widzenie komputerowe	38	14		24		3
2	Wykorzystanie SDN w rozwiązaniach chmurowych	38	14		24		3
2	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5
3	Komunikacja satelitarna	38	14		24		4
3	Programowanie równoległe	38	14		24		4
3	Programowanie w Unity	38	14		24		4
3	Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	38	14		24		4
3	Wizualizacja danych	38	14		24		4
3	Seminarium dyplomowe	150				150	10
Razem		657					52

Inteligentne systemy sterowania (ISS)							
Sem.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS
		O	W	C	L	P	
1	Pracowania problemowa	90				90	5
2	Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych	38	14		24		3
2	Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych	38	14		24		3
2	Programowanie systemów pomiarowo sterujących	38	14		24		3
2	Technologie mobilne i bezprzewodowe	38	14		24		3
2	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5
3	Kompresja danych i metody big data	38	14		24		4
3	Komunikacja kwantowa	38	14		24		4
3	Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze	38	14		24		4
3	Mikrokontrolery i układy SoC w systemach teleinformatycznych	38	14		24		4
3	Przetwarzanie dźwięku i mowy	38	14		24		4
3	Seminarium dyplomowe	150				150	10
Razem		657					52

20. Kompetencje inżynierskie:

Wykaz kierunkowych efektów uczenia się umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich.

Kategoria PRK	Opis i kod składnika opisu	Kierunkowe efekty uczenia się	Symbol efektu kierunkowego
Wiedza: absolutna i różnicowa	podstawowe zasady tworzenia i rozwoju róż-	Ma wiedzę w zakresie wybranych zagadnień: zarządzania, tworzenia i rozwoju różnych form przedsiębiorczości, zarządzania projektami, ochrony własności przemysłowej,	K2_W09

	nych form indywidualnej przedsiębiorczości (P6S_WK)	prawa autorskiego, normalizacji, oraz działania systemu patentowego; Zna w pogłębionym stopniu ekonomiczne aspekty w zakresie teleinformatyki	
	podstawowe procesy zachodzące w cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych (P6S_WG)	Ma zaawansowaną i szczegółową wiedzę o procesach zachodzących w cyklu życia systemów teleinformatycznych, zarówno w kontekście aspektów sprzętowych lub programowych	K2_W10
		Zna zaawansowane metody, techniki i narzędzia stosowane przy rozwiązywaniu złożonych zadań inżynierskich i prowadzeniu prac badawczych w wybranym obszarze teleinformatyki, zna fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji	K2_W11
Umiejętności: absolwent potrafi	planować i przeprowadzać eksperymenty, w tym pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski (P6S_UW)	Potrafi planować i przeprowadzać pomiary i symulacje komputerowe, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski oraz formułować i weryfikować hipotezy związane ze złożonymi problemami inżynierskimi i prostymi problemami badawczymi; potrafi wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy	K2_U13
	przy identyfikacji i formułowaniu specyfikacji zadań inżynierskich oraz ich rozwiązywaniu:	Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich i prostych problemów badawczych metody analityczne, symulacyjne oraz eksperymentalne	K2_U14
	– wykorzystać metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne	Potrafi — przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań inżynierskich — integrować wiedzę z różnych obszarów teleinformatyki (a w razie potrzeby także wiedzę z innych dyscyplin naukowych) oraz zastosować podejście systemowe, uwzględniające także aspekty pozatechniczne; w tym dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich	K2_U15
	– dostrzegać ich aspekty systemowe i pozatechniczne, w tym aspekty etyczne		
	– dokonać wstępnej oceny ekonomicznej proponowanych rozwiązań i podejmowanych działań inżynierskich (P6S_UW)	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (metod i narzędzi) oraz nowych produktów teleinformatycznych	K2_U16
	dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych i ocenić te rozwiązania (P6S_UW)	Potrafi dokonać krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych oraz zaproponować ich ulepszenia (usprawnienia)	K2_U17
projektować – zgodnie z zadaną specyfikacją – oraz wykonać typowe dla kierunku studiów proste urządzenia, obiekty, systemy lub zrealizować procesy, używając odpowiednio dobranych metod, technik, narzędzi i materiałów (P6S_UW)	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązania zadania inżynierskiego, polegającego na budowie lub ocenie systemu teleinformatycznego lub jego składowych, w tym dostrzec ograniczenia tych metod i narzędzi, także z perspektywy etycznej i społecznej;	K2_U18	
	Potrafi - stosując m.in. koncepcyjnie nowe metody - rozwiązywać złożone zadania teleinformatyczne, w tym zadania nietypowe oraz zadania zawierające komponent badawczy	K2_U19	
	Potrafi — zgodnie z zadaną specyfikacją, uwzględniając aspekty pozatechniczne — zaprojektować złożone urządzenie, system teleinformatyczny lub proces 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	K2_U20	

21. Zajęcia z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych:

W programie studiów występuje jeden przedmiot humanistyczny: „Zarządzanie projektami, komunikacja i ochrona informacji w erze cyfrowej”, któremu przypisano 9 punktów ECTS; przedmiot składa się z trzech modułów: pierwszego związanego z zagadnieniami społecznymi dotyczącymi korzystania ze współczesnych środków komunikacji, drugi – z zagadnieniami ochrony praw autorskich i majątkowych, z przedsiębiorczością i ochroną innowacji, trzeci – z zarządzaniem projektami.

Zatem na kierunku *Teleinformatyka* realizowanych jest 135 godzin zajęć z przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych i społecznych (tabela 1.7).

Wykaz przedmiotów z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych
(O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt).

Sem.	Nazwa przedmiotu	O	W	C	L	P	Liczba punktów ECTS
2	Zarządzanie projektami, komunikacja i ochrona informacji w erze cyfrowej	150	90			60	9
	Razem	150					9

22. Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową:

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową – przedmioty kierunkowe.

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Bazy danych, języki skryptowe i opisu danych	4	NIE	Projektowanie środowisk bazodanowych i wykorzystanie języków opisu danych do celów teleinformatycznych
Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	4	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych
Metody rozwiązywania problemów technicznych	3	TAK	Analiza metod rozwiązywania typowych i nietypowych (w tym badawczych) problemów technicznych
Projektowanie sieci teleinformatycznych	3	TAK	Realizacja prac badawczych w zakresie projektowania sieci teleinformatycznych
Przetwarzanie danych i uczenie maszynowe	3	TAK	Uczenie maszynowe w zastosowaniach teleinformatycznych
Systemy szyfrowania i certyfikacji	3	TAK	Projektowanie zarówno komponentów, jak i całych metod kryptograficznych.
Zaawansowane programowanie terminali mobilnych	3	TAK	Tworzenie rozwiązań badawczych wykorzystujących możliwości przetwarzania w urządzeniach typu smartfon (także w wersji rozproszonej)
Analiza danych	4	TAK	Klasyfikacja danych, w tym analiza wzorców i anomalii
Razem	27		

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową
– Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe (SIUM)

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Pracownia problemowa	5	TAK	Analizy stanu techniki w dziedzinie teleinformatyki Przegląd literatury z tematyki realizowanego projektu w ramach pracowni
Infrastruktura i usługi chmur obliczeniowych	3	TAK	Przetwarzanie rozproszone
Technologie mobilne i bezprzewodowe	3	TAK	Metody transmisji danych w sieciach bezprzewodowych i mobilnych
Układy rekonfigurowalne i programowalne	3	TAK	Wykorzystanie układów rekonfigurowalnych i programowalnych dla celów współczesnej teleinformatyki
Widzenie komputerowe	3	TAK	Algorytmy przetwarzania obrazu, metody analizy i predykcji ruchu, aspekty złożoności algorytmów
Seminarium przeddyplomowe	5	TAK	Realizacja zagadnień związanych z pracą dyplomową
Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	4	TAK	Przetwarzanie danych dla wirtualnej rzeczywistości. Badania w zakresie nowych technik śledzenia, renderowania i projekcji w kontekście rozszerzonej wirtualnej rzeczywistości, w celu zapewnienia bardziej realistycznych i immersyjnych doświadczeń użytkownikom
Wizualizacja danych	4	TAK	Zastosowanie algorytmów klasyfikacji i opisu danych do ich efektywnego przedstawiania
Komunikacja kwantowa	4	TAK	Przetwarzanie kwantowe i komunikacja kwantowa. Badania nad przenoszeniem i komunikacją kwantową w systemach telekomunikacyjnych, z uwzględnieniem wyzwań związanych z dystansem i warunkami środowiskowymi. Badania nad bezpiecznym przesyłaniem informacji przy użyciu zjawisk kwantowych, takich jak kwantowa kryptografia kwantowa.
Przetwarzanie dźwięku i mowy	4	TAK	Badania nad technologią dźwięku przestrzennego w AR i VR, w celu stworzenia bardziej realistycznych i immersyjnych doświadczeń dźwiękowych. Optymalizacja algorytmów śledzenia ruchu, aby dostosowywać dźwięk do zmieniającej się lokalizacji użytkownika w czasie rzeczywistym. Badania nad integracją dźwięku z elementami wizualnymi w celu stworzenia bardziej spójnych i efektywnych interakcji w AR i VR.
Programowanie w Unity	4	TAK	Wykorzystanie narzędzi znanych ze środowiska Unity do rozwiązywania problemów technicznych
Seminarium dyplomowe	10	TAK	Metodologie badawcze technik teleinformatycznych
Razem	52		

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową
– Zaawansowane techniki multimedialne (ZTM)

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Pracownia problemowa	5	TAK	Analizy stanu techniki w dziedzinie teleinformatyki Przegląd literatury z tematyki realizowanego projektu w ramach pracowni
Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych	3	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo urządzeń sieciowych
Technologie mobilne i bezprzewodowe	3	TAK	Metody transmisji danych w sieciach bezprzewodowych i mobilnych
Układy rekonfigurowalne i programowalne	3	TAK	Wykorzystanie układów rekonfigurowalnych i programowalnych dla celów współczesnej teleinformatyki
Widzenie komputerowe	3	TAK	Algorytmy przetwarzania obrazu, metody analizy i predykcji ruchu, aspekty złożoności algorytmów
Seminarium przeddyplomowe	5	TAK	Realizacja zagadnień związanych z pracą dyplomową
Kompresja danych i metody big data	4	TAK	Metody kompresji i przetwarzania danych, zwłaszcza w kontekście ich dużej ilości
Programowanie równoległe	4	TAK	Algorytmy programowania zwielokrotnionego i równoległego
Programowanie w Unity	4	TAK	Wykorzystanie narzędzi znanych ze środowiska Unity do rozwiązywania problemów technicznych
Przetwarzanie dźwięku i mowy	4	TAK	Badania nad technologią dźwięku przestrzennego w AR i VR, w celu stworzenia bardziej realistycznych i immersyjnych doświadczeń dźwiękowych. Optymalizacja algorytmów śledzenia ruchu, aby dostosowywać dźwięk do zmieniającej się lokalizacji użytkownika w czasie rzeczywistym. Badania nad integracją dźwięku z elementami wizualnymi w celu stworzenia bardziej spójnych i efektywnych interakcji w AR i VR.
Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	4	TAK	Przetwarzanie danych dla wirtualnej rzeczywistości. Badania w zakresie nowych technik śledzenia, renderowania i projekcji w kontekście rozszerzonej wirtualnej rzeczywistości, w celu zapewnienia bardziej realistycznych i immersyjnych doświadczeń użytkownikom
Seminarium dyplomowe	10	TAK	Metodologie badawcze technik teleinformatycznych
Razem	52		

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową
– Bezpieczeństwo sieci i usług (BSU)

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Pracownia problemowa	5	TAK	Analizy stanu techniki w dziedzinie teleinformatyki Przegląd literatury z tematyki realizowanego projektu w ramach pracowni
Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych	3	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo urządzeń sieciowych
Bezpieczeństwo usług sieciowych	3	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo usług sieciowych
Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych	3	TAK	Przetwarzanie rozproszone
Układy rekonfigurowalne i programowalne	3	TAK	Algorytmy przetwarzania danych w sieciach programowalnych
Seminarium przeddyplomowe	5	TAK	Realizacja zagadnień związanych z pracą dyplomową
Bezprzewodowe sieci programowalne i otwarte	4	TAK	Metody kompresji i przetwarzania danych, zwłaszcza w kontekście ich dużej ilości
Komunikacja kwantowa	4	TAK	Transmisja danych w systemach satelitarnych
Komunikacja satelitarna	4	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo w rozwiązaniach chmurowych
Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze	4	TAK	Algorytmy programowania zwielokrotnionego i równoległego
Wizualizacja danych	4	TAK	Przetwarzanie danych dla wirtualnej rzeczywistości. Badania w zakresie nowych technik śledzenia, renderowania i projekcji w kontekście rozszerzonej wirtualnej rzeczywistości, w celu zapewnienia bardziej realistycznych i immersyjnych doświadczeń użytkownikom
Seminarium dyplomowe	10	TAK	Metodologie badawcze technik teleinformatycznych Realizacja zagadnień związanych z pracą dyplomową
Razem	52		

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową
– Sieci Teleinformatyczne i rozwiązania chmurowe (STRC)

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Pracownia problemowa	5	TAK	Analizy stanu techniki w dziedzinie teleinformatyki Przegląd literatury z tematyki realizowanego projektu w ramach pracowni

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych	3	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo urządzeń sieciowych
Bezpieczeństwo usług sieciowych	3	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo usług sieciowych
Infrastruktura i usługi chmur obliczeniowych	3	TAK	Przetwarzanie rozproszone
Wykorzystanie SDN w rozwiązaniach chmurowych	3	TAK	Algorytmy przetwarzania danych w sieciach programowalnych
Seminarium przeddyplomowe	5	TAK	Realizacja zagadnień związanych z pracą dyplomową
Kompresja danych i metody big data	4	TAK	Metody kompresji i przetwarzania danych, zwłaszcza w kontekście ich dużej ilości
Komunikacja satelitarna	4	TAK	Transmisja danych w systemach satelitarnych
Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze	4	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo w rozwiązaniach chmurowych
Programowanie równoległe	4	TAK	Algorytmy programowania zwielokrotnionego i równoległego
Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	4	TAK	Przetwarzanie danych dla wirtualnej rzeczywistości. Badania w zakresie nowych technik śledzenia, renderowania i projekcji w kontekście rozszerzonej wirtualnej rzeczywistości, w celu zapewnienia bardziej realistycznych i immersyjnych doświadczeń użytkownikom
Seminarium dyplomowe	10	TAK	Metodologie badawcze technik teleinformatycznych Realizacja zagadnień związanych z pracą dyplomową
Razem	52		

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową
– Systemy definiowane programowo (SDP)

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Pracownia problemowa	5	TAK	Analizy stanu techniki w dziedzinie teleinformatyki Przegląd literatury z tematyki realizowanego projektu w ramach pracowni
Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych	3	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo bezprzewodowych sieci teleinformatycznych
Technologie mobilne i bezprzewodowe	3	TAK	Metody transmisji danych w sieciach bezprzewodowych i mobilnych
Widzenie komputerowe	3	TAK	Algorytmy przetwarzania obrazu, metody analizy i predykcji ruchu, aspekty złożoności algorytmów

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Wykorzystanie SDN w rozwiązaniach chmurowych	3	TAK	Algorytmy przetwarzania danych w sieciach programowalnych
Seminarium przeddyplomowe	5	TAK	Realizacja zagadnień związanych z pracą dyplomową
Bezprzewodowe sieci programowalne i otwarte	4	TAK	Zastosowanie koncepcji sieci otwartych i programowalnych, nowe algorytmy przesyłania danych
Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze	4	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo w rozwiązaniach chmurowych
Mikrokontrolery i układy SoC w systemach teleinformatycznych	4	TAK	Zastosowanie algorytmów przetwarzania danych zoptymalizowanych pod kątem ich użycia w mikrokontrolerach i układach SoC
Programowanie w Unity	4	TAK	Wykorzystanie narzędzi znanych ze środowiska Unity do rozwiązywania problemów technicznych
Wizualizacja danych	4	TAK	Zastosowanie algorytmów klasyfikacji i opisu danych do ich efektywnego przedstawiania
Seminarium dyplomowe	10	TAK	Metodologie badawcze technik teleinformatycznych Realizacja zagadnień związanych z pracą dyplomową
Razem	52		

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową
– Oprogramowanie sieci bezprzewodowych (OSB)

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Pracownia problemowa	5	TAK	Analizy stanu techniki w dziedzinie teleinformatyki Przegląd literatury z tematyki realizowanego projektu w ramach pracowni
Bezpieczeństwo usług sieciowych	3	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo usług sieciowych
Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych	3	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo bezprzewodowych sieci teleinformatycznych
Programowanie systemów pomiarowo sterujących	3	TAK	Wykorzystanie systemów pomiarowo sterujących do celów współczesnej teleinformatyki
Technologie mobilne i bezprzewodowe	3	TAK	Metody transmisji danych w sieciach bezprzewodowych i mobilnych
Seminarium przeddyplomowe	5	TAK	Realizacja zagadnień związanych z pracą dyplomową
Bezprzewodowe sieci programowalne i otwarte	4	TAK	Zastosowanie koncepcji sieci otwartych i programowalnych, nowe algorytmy przesyłania danych

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Kompresja danych i metody big data	4	TAK	Metody kompresji i przetwarzania danych, zwłaszcza w kontekście ich dużej ilości
Komunikacja kwantowa	4	TAK	Przetwarzanie kwantowe i komunikacja kwantowa. Badania nad przenoszeniem i komunikacją kwantową w systemach telekomunikacyjnych, z uwzględnieniem wyzwań związanych z dystansem i warunkami środowiskowymi. Badania nad bezpiecznym przesyłaniem informacji przy użyciu zjawisk kwantowych, takich jak kwantowa kryptografia kwantowa.
Komunikacja satelitarna	4	TAK	Transmisja danych w systemach satelitarnych. Optymalizacja systemów transmisji danych satelitarnych w celu zwiększenia ich przepustowości i efektywności. Badania nad nowymi technologiami, takimi jak zaawansowane modulacje, multipleksowanie i kodowanie korekcyjne, aby zwiększyć wydajność transmisji. Badania nad zaawansowanymi technologiami antenowymi, takimi jak anteny o wysokiej rozdzielczości, anteny wielostrumieniowe (MIMO) czy anteny o adaptacyjnej kierunkowości.
Programowanie równoległe	4	TAK	Algorytmy programowania zwielokrotnionego i równoległego
Seminarium dyplomowe	10	TAK	Metodologie badawcze technik teleinformatycznych
Razem	52		

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową
– Systemy wirtualne xR (SWxR)

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Pracownia problemowa	5	TAK	Analizy stanu techniki w dziedzinie teleinformatyki Przegląd literatury z tematyki realizowanego projektu w ramach pracowni
Infrastruktura i usługi chmur obliczeniowych	3	TAK	Przetwarzanie rozproszone
Programowanie systemów pomiarowo sterujących	3	TAK	Wykorzystanie systemów pomiarowo sterujących do celów współczesnej teleinformatyki
Widzenie komputerowe	3	TAK	Algorytmy przetwarzania obrazu, metody analizy i predykcji ruchu, aspekty złożoności algorytmów

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Wykorzystanie SDN w rozwiązaniach chmurowych	3	TAK	Algorytmy przetwarzania danych w sieciach programowalnych
Seminarium przeddyplomowe	5	TAK	Realizacja zagadnień związanych z pracą dyplomową
Komunikacja satelitarna	4	TAK	Transmisja danych w systemach satelitarnych. Optymalizacja systemów transmisji danych satelitarnych w celu zwiększenia ich przepustowości i efektywności. Badania nad nowymi technologiami, takimi jak zaawansowane modulacje, multipleksowanie i kodowanie korekcyjne, aby zwiększyć wydajność transmisji. Badania nad zaawansowanymi technologiami antenowymi, takimi jak anteny o wysokiej rozdzielczości, anteny wielostrumieniowe (MIMO) czy anteny o adaptacyjnej kierunkowości.
Programowanie równoległe	4	TAK	Algorytmy programowania zwielokrotnionego i równoległego
Programowanie w Unity	4	TAK	Wykorzystanie narzędzi znanych ze środowiska Unity do rozwiązywania problemów technicznych
Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	4	TAK	Przetwarzanie danych dla wirtualnej rzeczywistości. Badania w zakresie nowych technik śledzenia, renderowania i projekcji w kontekście rozszerzonej wirtualnej rzeczywistości, w celu zapewnienia bardziej realistycznych i immersyjnych doświadczeń użytkownikom
Wizualizacja danych	4	TAK	Zastosowanie algorytmów klasyfikacji i opisu danych do ich efektywnego przedstawiania
Seminarium dyplomowe	10	TAK	Metodologie badawcze technik teleinformatycznych
Razem	52		

Zajęcia związane z prowadzoną w uczelni działalnością naukową
– Inteligentne systemy sterowania (ISS)

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Pracownia problemowa	5	TAK	Analizy stanu techniki w dziedzinie teleinformatyki Przegląd literatury z tematyki realizowanego projektu w ramach pracowni
Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych	3	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo urządzeń sieciowych

Nazwa przedmiotu	Liczba punktów ECTS	Udział studentów w zajęciach przygotowujących do prowadzenia działalności naukowej lub udział w tej działalności (TAK/NIE)	Opis działalności naukowej
Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych	3	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo bezprzewodowych sieci teleinformatycznych
Programowanie systemów pomiarowo sterujących	3	TAK	Wykorzystanie systemów pomiarowo sterujących do celów współczesnej teleinformatyki
Technologie mobilne i bezprzewodowe	3	TAK	Metody transmisji danych w sieciach bezprzewodowych i mobilnych
Seminarium przeddyplomowe	5	TAK	Realizacja zagadnień związanych z pracą dyplomową
Kompresja danych i metody big data	4	TAK	Metody kompresji i przetwarzania danych, zwłaszcza w kontekście ich dużej ilości
Komunikacja kwantowa	4	TAK	Przetwarzanie kwantowe i komunikacja kwantowa. Badania nad przenoszeniem i komunikacją kwantową w systemach telekomunikacyjnych, z uwzględnieniem wyzwań związanych z dystansem i warunkami środowiskowymi. Badania nad bezpiecznym przesyłaniem informacji przy użyciu zjawisk kwantowych, takich jak kwantowa kryptografia kwantowa.
Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze	4	TAK	Badania efektywności rozwiązań zapewniających bezpieczeństwo w rozwiązaniach chmurowych
Mikrokontrolery i układy SoC w systemach teleinformatycznych	4	TAK	Zastosowanie algorytmów przetwarzania danych zoptymalizowanych pod kątem ich użycia w mikrokontrolerach i układach SoC
Przetwarzanie dźwięku i mowy	4	TAK	Badania nad technologią dźwięku przestrzennego w AR i VR, w celu stworzenia bardziej realistycznych i immersyjnych doświadczeń dźwiękowych. Optymalizacja algorytmów śledzenia ruchu, aby dostosowywać dźwięk do zmieniającej się lokalizacji użytkownika w czasie rzeczywistym. Badania nad integracją dźwięku z elementami wizualnymi w celu stworzenia bardziej spójnych i efektywnych interakcji w AR i VR.
Seminarium dyplomowe	10	TAK	Metodologie badawcze technik teleinformatycznych
Razem	52		

II. Informacje uzupełniające

1. **Koncepcja kształcenia oraz zgodność efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy**

Misją Wydziału Informatyki i Telekomunikacji jest rozwój wiedzy (poprzez badania) i jej upowszechnianie (poprzez kształcenie i wdrożenia) w zakresie szeroko rozumianego przetwarzania informacji.

Dokument pt. „Misja i Strategia Rozwoju Wydziału Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Poznańskiej na lata 2020 - 2024” jest prezentowany na stronie internetowej WliIT (<https://cat.put.poznan.pl/> - strona główna, ścieżka nawigacji do odpowiedniej podstrony Home/ O wydziale / Misja i Strategia Rozwoju: <https://cat.put.poznan.pl/o-wydziale/misja-i-strategia-rozwoju>)

Misja ta jest zgodna z misją Politechniki Poznańskiej opisaną hasłem „Edukacja, badania i rozwój w służbie społeczeństwu, nauce i światu”. Misja i strategia WliIT PP wpisuje się również w wizję Politechniki Poznańskiej, jako „uczelni technicznej o wiodącej pozycji międzynarodowej, tworzącej istotne rozwiązania kluczowych problemów współczesnego świata poprzez wysoką jakość kształcenia oraz najwyższy poziom prac naukowych i badawczo-rozwojowych”.

W koncepcji kształcenia na kierunku Teleinformatyka uwzględniono misję Politechniki Poznańskiej, która w skrócie sprowadza się do kształcenia wysokokwalifikowanych kadr, w ścisłym związku z badaniami naukowymi, rozwojem technologii i innowacji, we współpracy z otoczeniem społeczno-gospodarczym. Koncepcja uwzględnia trendy w rozwoju dyscypliny Teleinformatyka oraz wyniki badań własnych, a także aktualne zapotrzebowanie i tendencje obserwowane na rynku pracy, wskazywane przez Radę Pracodawców. Efekty uczenia się, zgodne z poziomami 6-7 Polskiej Ramy Kwalifikacji, pozostają w ścisłym związku z koncepcją rozwoju kierunku i WliIT PP. Studia I i II stopnia przygotowują do podjęcia studiów podyplomowych realizowanych w zakresie ściśle związanym z kierunkiem Teleinformatyka oraz studiów III stopnia.

Cechą charakterystyczną kształcenia na studiach II stopnia kierunku Teleinformatyka na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Poznańskiej jest ściśle powiązanie gruntownej wiedzy teoretycznej z jej nowoczesnymi, praktycznymi zastosowaniami. Absolwent ma być nie tylko magistrem inżynierem teleinformatykiem, posiadającym wiedzę i umiejętności techniczne w dyscyplinie, ale również twórczym projektantem dobrych rozwiązań wymagających interdyscyplinarnego (często niekonwencjonalnego) spojrzenia i myślenia algorytmicznego, jednocześnie kierującym się w swej pracy zasadami etyki i prawa.

Studia drugiego stopnia na kierunku Teleinformatyka są studiami magisterskimi o profilu ogólnoakademickim, których celem jest wykształcenie absolwenta mającego szeroką wiedzę z zakresu telekomunikacji i informatyki. Wiedza ta obejmuje zagadnienia projektowania, utrzymania i testowania sieci komputerowych i telekomunikacyjnych, specyfikę wytwarzania i transmisji strumieni multimedialnych, zasady transmisji sygnałów w sieciach teleinformatycznych przewodowych i bezprzewodowych i potrafiącego tworzyć aplikacje sieciowe dla terminali różnego typu. Ponadto uwzględnia ona szereg zagadnień związanych z inżynierią oprogramowania, aplikacjami rozproszonymi i chmurowymi, sztuczną inteligencją, cyberbezpieczeństwem i przetwarzaniem dużej ilości danych.

Głównym założeniem przy tworzeniu studiów drugiego stopnia na kierunku Teleinformatyka jest położenie bardzo dużego nacisku na personalizację procesu kształcenia, a także na dostosowanie tego procesu do współczesnych trendów technologiczno-społecznych, istotnie wpływających na sposób przekazywania wiedzy. W szczególności zwrócono uwagę na coraz większą rolę, jaką w dydaktyce ma przekazywanie wiedzy, umiejętności i ogólnie kompetencji podczas bezpośredniego rozwiązywania problemów i wyzwań technologicznych. Takie podejście skutkuje celowo zminimalizowaną liczbą zajęć o charakterze czysto wykładowym, na rzecz jak największej liczby zajęć laboratoryjnych i projektowych. Jest to możliwe dzięki dwóm obserwacjom – po pierwsze, mnogość dostępnych w Internecie materiałów specjalistycznych pozwala studentom na łatwe poszerzenie wiedzy teoretycznej w aspektach, które daną osobę interesują. Po drugie, poziom trudności zagadnień technicznych omawianych na laboratoriach czy projektach jest tak duży, że właściwe wykonanie zadań coraz częściej wymusza na prowadzących przygotowanie stosowanego wprowadzenia teoretycznego, dostosowanego do danego zadania. Wspomniana personalizacja procesu studiów wraz ze skupieniem się na przekazywaniu wiedzy i umiejętności głównie poprzez realizację zajęć laboratoryjnych i projektowych zostało uwzględnione w koncepcji kształcenia następująco:

- Student realizuje proces dydaktyczny na jednej z dostępnych specjalności - w momencie składania wniosku jest ich osiem
 - Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe

- Zaawansowane techniki multimedialne
- Bezpieczeństwo sieci i usług
- Sieci Teleinformatyczne i rozwiązania chmurowe
- Systemy definiowane programowo
- Oprogramowanie sieci bezprzewodowych
- Systemy wirtualne xR
- Inteligentne systemy sterowania
- Każda ze specjalności zapewnia uzyskanie 90 punktów ECTS, po 30 w każdym semestrze
 - Semestr 1: W pierwszym semestrze studenci realizują pakiet dziesięciu przedmiotów, w tym podstawy BHP, Szkolenie z e-learningu oraz Język angielski wspólnych dla wszystkich specjalności
 - Semestr 2: W drugim semestrze, w ramach wspólnego przedmiotu *Zarządzanie projektami, komunikacja i ochrona informacji w erze cyfrowej* wykładane są zagadnienia humanistyczno-społeczne. Drugim wspólnym przedmiotem jest *Analiza danych*. Pozostałe cztery przedmioty w każdej specjalności są realizowane jako przedmioty obieralne, personalizowane dla studenta;
 - Semestr 3: W ostatnim semestrze realizowane są tylko przedmioty obieralne, personalizowane dla studenta;
- Zakłada się, że prawie wszystkie przedmioty techniczne mają taki sam format godzinowy – 15 jednostek o charakterze wykładowym i 30 jednostek albo laboratoryjnych albo projektowych. Przyjmuje się, że na kolejnych semestrach zmienia się podział pomiędzy pracą prowadzoną wspólnie z prowadzącym a pracą własną studenta. W szczególności na pierwszym i drugim semestrze przedmioty techniczne niekończące się egzaminem mają przypisane 3 punkty ECTS (45 h pracy bezpośredniej i 30 h pracy własnej). W trzecim semestrze z kolei przedmioty techniczne mają przypisane już 4 punkty ECTS (45 h pracy bezpośredniej i 55 h pracy własnej). Podejście takie wynika z chęci stworzenia studentom przestrzeni do efektywnej pracy własnej w ostatnich miesiącach nauki, podczas których studenci z jednej strony realizują prace dyplomową. Jest to także wyjście naprzeciw zmianom społecznym, zaobserwować można silny trend podejmowania zatrudnienia przez studentów na ostatnich semestrach studiów. Zwiększenie czasu pracy własnej na ostatnich dwóch semestrach stwarza więc studentom możliwość elastycznego zarządzania swoim czasem nauki i dostosowania go do bieżących wyzwań wynikających z rynku pracy.
- Zakłada się, że liczba przedmiotów kończących się egzaminem jest zredukowana do trzech i wybrano te przedmioty, które także zakładają większy nakład pracy własnej.
- Przyjęto, że na każdym semestrze studiów prowadzony jest przedmiot o charakterze problemowym, który – choć realizowany na wszystkich specjalnościach – zasada się na koncepcji personalizacji, tak więc każdy student będzie mógł realizować interesujące go zagadnienia;
- Aby zapewnić odpowiednią jakość kształcenia, studenci w celu zaliczenia *Pracowni problemowej* na semestrze pierwszym będą musieli mieć wybrany i uzgodniony z promotorem temat swojej pracy dyplomowej.

Dzięki ujednoczonej strukturze możliwe jest wspólne realizowanie przedmiotów pomiędzy specjalnościami, a przedmiot nie jest ściśle powiązany tylko i wyłącznie z jedną specjalnością. Ze względu na istniejące uwarunkowania prawne definiujące proces kształcenia w Politechnice Poznańskiej, nie będzie możliwe każdorazowe uruchomienie wszystkich specjalności. Z tego powodu podczas procesu wyboru studenci będą wskazywać, które specjalności z oferowanych na kierunku najbardziej spełniają zainteresowania danej osoby (w kolejności od najlepszego do najgorszego) – zapewni to możliwe maksymalne spełnienie oczekiwania personalizacji. Uruchomione zostaną te specjalności, które z jednej strony spełnią wewnętrzne wytyczne uczelni, z drugiej strony będą najpopularniejsze wśród kandydatów/studentów.

Przypisanie przedmiotów realizowanych na poszczególnych semestrach do specjalności przedstawiono w poniższej tabeli.

Przypisanie przedmiotów realizowanych na poszczególnych semestrach do specjalności

		Specjalność							
		1	2	3	4	5	6	7	8
LP	Przedmiot	Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe	Zaawansowane techniki multimedialne	Bezpieczeństwo sieci i usług	Sieci Teleinformatyczne i rozwiązania chmurowe	Systemy definiowane programowo	Oprogramowanie sieci bezprzewodowych	Systemy wirtualne xR	Inteligentne systemy sterowania
Semestr I (zajęcia wspólne dla wszystkich specjalności)									
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP					x			
2	Szkolenie z e-learningu					x			
3	Język angielski					x			
4	Bazy danych, języki skryptowe i opisu danych					x			
5	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa					x			
6	Metody rozwiązywania problemów technicznych					x			
7	Projektowanie sieci teleinformatycznych					x			
8	Przetwarzanie danych i uczenie maszynowe					x			
9	Systemy szyfrowania i certyfikacji					x			
10	Zaawansowane programowanie terminali mobilnych					x			
11	Pracownia problemowa					x			
	ECTS na specjalność					30			
	Liczba przedmiotów na specjalność					11			
Semestr II									
1	Zarządzanie projektami, komunikacja i ochrona informacji w erze cyfrowej	x	x	x	x	x	x	x	x
2	Analiza danych	x	x	x	x	x	x	x	x
3	Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych		x	x	x				x
4	Bezpieczeństwo usług sieciowych			x	x		x		
5	Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych			x		x	x		x

		Specjalność							
		1	2	3	4	5	6	7	8
LP	Przedmiot	Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe	Zaawansowane techniki multimedialne	Bezpieczeństwo sieci i usług	Sieci Teleinformatyczne i rozwiązania chmurowe	Systemy definiowane programowo	Oprogramowanie sieci bezprzewodowych	Systemy wirtualne xR	Inteligentne systemy sterowania
6	Infrastruktura i usługi chmur obliczeniowych	x			x			x	
7	Programowanie systemów pomiarowo sterujących						x	x	x
8	Technologie mobilne i bezprzewodowe	x	x			x	x		x
9	Układy rekonfigurowalne i programowalne	x	x	x					
10	Widzenie komputerowe	x	x			x		x	
11	Wykorzystanie SDN w rozwiązaniach chmurowych				x	x		x	
12	Seminarium przeddyplomowe	x	x	x	x	x	x	x	x
	ECTS na specjalność	30	30	30	30	30	30	30	30
	Liczba przedmiotów na specjalność	7	7	7	7	7	7	7	7
Semestr III									
1	Bezprzewodowe sieci programowalne i otwarte			x		x	x		
2	Kompresja danych i metody big data		x		x		x		x
3	Komunikacja kwantowa	x		x			x		x
4	Komunikacja satelitarna			x	x		x	x	
5	Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze			x	x	x			x
6	Mikrokontrolery i układy SoC w systemach teleinformatycznych					x			x
7	Programowanie równoległe		x		x		x	x	
8	Programowanie w Unity	x	x			x		x	
9	Przetwarzanie dźwięku i mowy	x	x						x
10	Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	x	x		x			x	
11	Wizualizacja danych	x		x		x		x	
12	Seminarium dyplomowe	x	x	x	x	x	x	x	x
	ECTS na specjalność	30	30	30	30	30	30	30	30

		Specjalność							
		1	2	3	4	5	6	7	8
LP	Przedmiot	Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe	Zaawansowane techniki multimedialne	Bezpieczeństwo sieci i usług	Sieci Teleinformatyczne i rozwiązania chmurowe	Systemy definiowane programowo	Oprogramowanie sieci bezprzewodowych	Systemy wirtualne xR	Inteligentne systemy sterowania
	Liczba przedmiotów na specjalność	6	6	6	6	6	6	6	6
Razem									
	Liczba przedmiotów na specjalności	24	24	24	24	24	24	24	24
	Łączna liczba godzin na specjalności	1197	1197	1197	1197	1197	1197	1197	1197

Absolwent studiów drugiego stopnia kierunku Teleinformatyka potrafi kierować zespołem współpracowników i podejmować decyzje o charakterze technicznym i organizacyjnym. Jest on przygotowany do twórczej pracy w środowisku związanym z dziedziną technologii telekomunikacyjno-informacyjnych i potrafi stosować współczesne techniki do rozwiązywania problemów o charakterze programistycznym, projektowym, ale również konstrukcyjnym i eksploatacyjnym. Absolwent jest przygotowany do pracy w przedsiębiorstwach segmentu technologii teleinformatycznych, a także urzędach. Zdobyta wiedza, a także odpowiednio przygotowany program studiów promujący zaangażowanie w badaniach naukowych, umożliwi mu podjęcie studiów doktoranckich.

Absolwent kierunku Teleinformatyka w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych osiągnie charakterystyki definiowane na 7. poziomie Polskiej Ramy Kwalifikacji. Będzie znał i rozumiał fakty i teorie związane z teleinformatyką, ale także będzie umiał je powiązać z innymi dziedzinami wiedzy. Absolwent będzie znał i rozumiał fundamentalne dylematy współczesnej cywilizacji. W odniesieniu do teleinformatyki będzie rozumiał zagrożenia, jakie niesie ze sobą nieograniczone zużycie zasobów naturalnych i energii elektrycznej i jaki ma to wpływ na środowisko naturalne.

Ponadto absolwent będzie umiał formułować i rozwiązywać problemy nie tylko z wąsko pojętej informatyki, ale także w powiązaniu z innymi dziedzinami wiedzy. Nabędzie umiejętności komunikowania się z wieloma kręgami odbiorców i przedstawiania swoich racji w dyskusjach nie tylko na temat teleinformatyki, ale także innych istotnych zagadnień. Będzie potrafił pracować w zespole oraz przejmować odpowiedzialność za tę pracę, a także planować własny rozwój i zdobywanie nowych kwalifikacji.

Posiadane kwalifikacje zawodowe stanowią podstawę do zatrudnienia absolwenta studiów II stopnia w firmach informatycznych, telekomunikacyjnych, sieciowych i innych oraz w jednostkach administracji państwowej m.in. jako: (1) pracownika inżyniersko-technicznego na stanowisku menadżera projektów teleinformatycznych, menadżera zespołów teleinformatycznych, analityka, projektanta, programisty, (2) projektanta, programisty i wdrożeniowca oprogramowania, złożonych systemów teleinformatycznych i sieci komputerowych, (3) administratora systemów baz danych, oprogramowania aplikacyjnego, (4) kierownika zespołów programistycznych, (5) konsultanta w zakresie technologii teleinformatycznych, (6) pracownika naukowo-dydaktycznego w uczelniach wyższych i jednostkach badawczych. Po uzyskaniu uprawnień pedagogicznych absolwent może także podjąć pracę nauczyciela informatyki. Ukończenie studiów magisterskich uprawnia do przystąpienia do rekrutacji na studia trzeciego stopnia.

Na studiach drugiego stopnia na kierunku Teleinformatyka student będzie pogłębiał kompetencje inżynierskie, w tym planowanie i przeprowadzanie eksperymentów (także wspomaganymi symulacjami komputerowymi) oraz interpretowanie wyników. Będzie także zdolny do krytycznego spojrzenia na rozwiązania techniczne i będzie umiał je ulepszać.

Absolwent będzie także umiał rozstrzygać, czy jego zachowanie i proponowane rozwiązania nie naruszają zasad moralnych i etycznych. Absolwent będzie posiadać umiejętności stosowania szeroko rozumianych zasad zrównoważonego rozwoju, w zgodzie z zaistniałymi uwarunkowaniami społeczno-gospodarczymi w obszarze teleinformatyki. Studia mają także na celu przygotowanie do indywidualnej oraz zespołowej pracy projektowej w telekomunikacji i informatyce.

Absolwent studiów drugiego stopnia na kierunku Teleinformatyka będzie zaznajomiony z zagadnieniami dotyczącymi telekomunikacji i informatyki oraz zagadnień związanych z ochroną potencjału innowacyjnego, przedsiębiorczością oraz bezpieczeństwem społecznym w świecie cyfrowym. Będzie wszechstronnie przygotowany do kreatywnego myślenia i działania, podejmowania i realizacji samodzielnych zadań inżynierskich, jak również twórczej pracy zespołowej. Absolwent będzie mógł znaleźć zatrudnienie zarówno w małych jak i dużych firmach, w biurach projektowych i konstrukcyjnych, laboratoriach i ośrodkach naukowo-badawczych, w których wykorzystywane są różnorodne rozwiązania teleinformatyczne.

Z racji funkcjonowania w ramach Wydziału Informatyki i Telekomunikacji, koncepcja kształcenia oraz struktura i organizacja programu i procesu kształcenia na kierunku Teleinformatyka kładzie szczególny nacisk na personalizację oraz sprzyja krajowej i międzynarodowej mobilności studentów. Zostały stworzone mechanizmy zapewniające, że wybór dokonywany przez studentów w ramach modułów obieralnych jest kontrolowalny tj. zagwarantowano, że uzyskiwane efekty uczenia się w ramach takiego modułu są podobne i spójne, niezależnie od wybranego przez studenta specjalności. Moduły obieralne to przedmioty lub grupy przedmiotów, które uwzględniają najnowsze trendy i zmiany zachodzące w dyscyplinie Telekomunikacja i Informatyka Techniczna, oraz są zorientowane na potrzeby otoczenia społeczno-gospodarczego, a w szczególności rynku pracy – w ten sposób WliT PP uwzględniła w koncepcji kształcenia postęp w dyscyplinie.

Wydział kładzie nacisk na internacjonalizację kształcenia studentów, stwarzając warunki do ich udziału w międzynarodowych programach mobilności. Umieędzynarodowienie procesu kształcenia jest realizowane między innymi przez udział studentów w programie ERASMUS+. Studenci mają również możliwość wyjazdów do zagranicznych ośrodków akademickich w ramach CEEPUS (Central European Exchange Program for University Studies), IAESTE (The International Association for the Exchange of Students for Technical Experience), MOST i ERASMUS MUNDUS. Wydział Informatyki i Telekomunikacji PP przywiązuje dużą wagę do jakości bazy dydaktycznej wykorzystywanej w procesie kształcenia. Dbalność o wysokiej jakości sprzęt laboratoryjny i oprogramowanie wykorzystywane do realizacji zajęć jest istotnym elementem Wydziałowego Systemu Zapewnienia Jakości Kształcenia. Oprogramowanie stosowane na zajęciach w dużej części jest pozyskiwane w ramach korporacyjnych programów edukacyjnych, w których na mocy podpisanych porozumień uczestniczy Uczelnia – Microsoft IT Academy, Oracle Academy, Cisco Networking Academy i inne.

Analiza wyniku monitoringu bazująca na wynikach rankingu pobranego ze strony <https://ela.nauka.gov.pl/pl> dla kierunku Teleinformatyka w Politechnice Poznańskiej wskazuje, że czas poszukiwania pracy przez absolwenta kierunku z roku 2022 wyniósł 0,14 miesiąca, wskaźnik bezrobocia wynosi 0, a średnie zarobki to 10697,30 zł, co oznacza względny wskaźnik zarobków na poziomie 1.35 względem kierunków w dziedzinie nauk inżynieryjno-technicznych.

2. Opis działań na rzecz doskonalenia programu studiów oraz zapewniania jakości kształcenia

W kontekście kierunku Teleinformatyka należy podkreślić spójność podejmowanych działań z przyjętą w ramach Wydziału Informatyki i Telekomunikacji oraz w ramach Politechniki Poznańskiej polityką doskonalenia jakości kształcenia.

Zarządzanie kierunkiem i kompetencje organów zarządzającym kierunkiem i Wydziałem są określone w Statucie Uczelni i należą do Dziekana i Rady Wydziału Informatyki i Telekomunikacji. Zgodnie ze Statutem PP Dziekan m. in. organizuje i zapewnia prawidłowy przebieg procesu kształcenia. Programy i plany studiów są konsultowane ze studentami przed ich uchwaleniem. Na WliT w kadencji 2020-2024 Dziekan powołał dwóch prodziekanów ds. kształcenia. Jednemu z prodziekanów podlegają sprawy studiów dotyczących zagadnień telekomunikacyjnych, natomiast drugiemu prodziekanowi – informatycznych.

Na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji wewnętrzny system zapewnienia jakości kształcenia (WSZJK) został utworzony na podstawie odpowiednich uchwał Senatu PP, Statutu PP i zarządzeń Rektora PP. Zgodnie z tymi dokumentami Dziekan Wydziału powołał na kadencję 2020-2024 Wydziałowy Zespół ds. Jakości Kształcenia (WZJK) i Pełnomocnika Dziekana ds. Jakości Kształcenia jako przewodniczącego tego zespołu. W skład WZJK wchodzi studenci.

Analiza przygotowania kandydatów na studia

Rekrutacja kandydatów na wszystkie kierunki studiów na Uczelni odbywa się z wykorzystaniem elektronicznego systemu rekrutacji. Każdy kandydat na studia może deklaruować kilka kierunków studiów, którymi jest zainteresowany. W kontekście studiów drugiego stopnia na kierunku Teleinformatyka obowiązuje system rozmów kwalifikacyjnych kandydatów przed specjalnie do tego celu powołaną komisją.

W celu zapewnienia możliwie wysokiego przygotowania merytorycznego kandydatów, Wydział przedsięwzię różnego rodzaju działania mające zwiększyć zainteresowanie studentów kierunkiem. Należą do nich np.:

- eksponowanie na stronie internetowej oraz w mediach społecznościowych nagród i osiągnięć (zwłaszcza międzynarodowych) studentów i pracowników Wydziału, co ma na celu poinformowanie kandydatów o wysokim poziomie studiów na WliT,
- promowanie wsparcia aktywności studenckiej,
- zwiększenie liczby ogłoszeń dla studentów w mediach w okresie poprzedzającym rekrutację,
- współpracę z wybranymi szkołami średnimi (wykłady i laboratoria dla uczniów),
- organizację wydziałowych Drzwi Otwartych,
- aktywny i liczny udział w imprezach uczelnianych takich jak Noc Naukowców, Dziewczyny na Politechniki, Targi Edukacyjne, itp.,
- opracowanie atrakcyjnego informatora o studiach na WliT dostępnego na stronie WWW Wydziału oraz rozdawanego w formie drukowanej w szkołach licealnych (głównie województwa wielkopolskiego).

Działania mające na celu doskonalenie WSZJK

Dziekan, członkowie Rady Wydziału oraz studenci mają prawo zgłaszać swoje postulaty członkom WSZJK. Postulaty te są dyskutowane na spotkaniach WSZJK odbywających się na zasadach zgodnych z regułami funkcjonowania WSZJK obowiązującymi na wydziale. Studenci biorą udział w tych spotkaniach, jeżeli sami zgłoszą swoje postulaty.

Wskazówki prowadzące do doskonalenia WSZJK płyną także z Uczelnianego Zespołu ds. Jakości Kształcenia, który ma możliwość obserwowania wszystkich systemów wydziałowych.

W celu zapewnienia wysokiej jakości kształcenia przeprowadza się regularne oceny stanu bazy laboratoryjnej na wydziale.

Monitorowanie efektów uczenia się

Krok 1. Monitorowanie efektów uczenia się odbywa się w pierwszej kolejności przez ocenę wyników egzaminów, zaliczeń, kolokwiów, systematyczną ocenę wykonania ćwiczeń laboratoryjnych, systematyczną kontrolę rozwiązywania przez studentów zadań domowych. Systematyczne ocenianie rezultatów różnego rodzaju zadań stawianych studentom (wymienionych wcześniej) pozwala ocenić

zarówno wiedzę studenta, jak i jego umiejętności oraz postawę społeczną. Wyniki ocen uzyskanych przez studentów na różnych latach, z różnych przedmiotów są przygotowane przez prodziekanów i następnie dyskutowane przez WSZJK, Radę Wydziału i Dziekana. Wnioski z dyskusji są przekazywane prowadzącym zajęcia i mają wpływ na sposób oceniania studentów (np. czas trwania egzaminów, liczbę kolokwium, charakter zadań dla studentów, itp.).

Krok 2. Drugim krokiem w procedurze monitorowania (kontrolowania) efektów uczenia się (w zakresie wiedzy, umiejętności i postaw) jest ocena jakości/możliwości/poziomu wykonania projektów i ćwiczeń, na których student powinien wykazać się wiedzą, umiejętnościami i odpowiedzialnością nabytą na wcześniejszych etapach kształcenia. Taka możliwość wynika z realizowanego programu studiów, który wymaga na kolejnych przedmiotach wykazaniem się wiedzą, umiejętnościami i kompetencjami nabytymi wcześniej.

Przykłady wybrane spośród wielu innych przykładów monitorowania efektów uczenia się wynikających z oceny realizacji programu studiów i oceny przez prowadzących zajęcia wiedzy, umiejętności i postaw studentów uzyskanych na poprzednich etapach kształcenia przytoczone są poniżej:

- na większości przedmiotów obowiązuje konieczność czytania literatury technicznej w j. angielskim, co pozwala sprawdzić prowadzącemu zajęcia umiejętności językowe studenta, a samemu studentowi udoskonalić i ewentualnie poprawić swoje umiejętności językowe,
- w trakcie realizacji wielu przedmiotów/projektów/laboratoriów wykorzystywane są efekty uczenia się w zakresie umiejętności programowania, które powinny być nabyte na wcześniejszych etapach studiów.

Opinie prowadzących zajęcia dotyczące uzyskanych przez studentów efektów uczenia się są w formie ustnej przekazywane przez poszczególnych pracowników kierownikom instytutów i prodziekanom.

Krok 3. Wyniki ocen uzyskanych przez studentów po zakończeniu semestru są w formie krótkiego sprawozdania przedstawiane przez odpowiedniego prodziekana w celu ich przedyskutowania. Forma sprawozdania zależy od prodziekana. Wynikiem dyskusji mogą być propozycje zmiany kolejności przedmiotów, zmiany planu, zmiany osób prowadzących zajęcia, zmiany sposobu prowadzenia zajęć, podjęcie hospitacji na danym przedmiocie w celu zorientowania się w istocie problemu. Egzekwowanie zmian w sprawach, dla których osiągnięto konsensus, lub które nakazał Dziekan należy do Dziekana, prodziekanów lub kierowników instytutów zależnie od charakteru tych zmian.

Krok 4. Ostatnim dostępnym Wydziałowi w czasie studiów sposobem sprawdzenia osiągniętych efektów uczenia się w procesie kształcenia jest wykonanie przez studenta pracy dyplomowej, recenzowanie tej pracy i jej ocena, oraz zdanie przez studenta egzaminu dyplomowego.

Krok 5. Ostateczną ocenę osiągnięcia pożądaných efektów uczenia się wyznacza procent bezrobotnych po zakończeniu studiów, zainteresowanie pracodawców absolwentami WliT, itp. Na podstawie kontaktów z absolwentami Wydział nie stwierdza, by istniały jakiegokolwiek przypadki bezrobocia po zakończeniu studiów na kierunku Teleinformatyka na WliT.

eAnkiety i Hospitacje

Inne działania mające na celu podniesienie jakości kształcenia oraz kontrolę i doskonalenie realizacji programu kształcenia obejmują:

- Co semestralne ogólnouczelniane ankiety studenckie oceny zajęć i prowadzących obejmujące I i II stopień studiów oraz związane z tym procesem systemy:
 - nagradzania wykładowców,
 - hospitacji zajęć.

- Ocena dyscypliny prowadzenia zajęć i konsultacji, opcjonalnie w przypadku napływających skarg studentów.
- Opcjonalne krótkie ankiety przeprowadzane przez nauczycieli akademickich we własnym zakresie, w przypadku zajęć przypisanych do klasy „obserwowalne” – ankieta zajęciowa umożliwia szybką reakcję na uwagi studentów.
- Zapewnienie odpowiedniej jakości kadry dydaktycznej poprzez:
 - zdefiniowanie zasad obsady zajęć dydaktycznych,
 - zdefiniowanie obowiązków prowadzących zajęcia,
 - co semestralne hospitacje zajęć,
- Obsługę procesu dyplomowania wg ściśle zdefiniowanych zasad i procedur określonych przez Uczelniany System Obsługi Studentów (USOS).
- Uwzględnianie w programie kształcenia wyników monitorowania karier zawodowych absolwentów.

Na kierunku Teleinformatyka, a także wcześniej na kierunku Elektronika i Telekomunikacja, przeprowadzane są badania ankietowe (poprzedzone akcją informacyjną) oceniające kompleksowo wszystkie przedmioty i nauczycieli akademickich. Aktualnie wykorzystywany kwestionariusz elektroniczny obejmuje grupy pytań dotyczące organizacji, poziomu merytorycznego i sposobu prowadzenia zajęć, stosunku prowadzącego do studentów. Ankietowanie jest realizowane z wykorzystaniem systemu informatycznego eAnkieta, który zapewnia anonimowość, umożliwia analizę wyników i generowanie raportów.

Jeśli chodzi o sposoby wykorzystania wniosków z ocen nauczycieli akademickich dokonywanych przez studentów, to wyniki ankietowania zajęć są brane pod uwagę przez Komisję Dziekańską ds. Nagród przy rekomendowaniu Radzie Wydziału Informatyki i Telekomunikacji pracowników kandydujących do Nagrody JM Rektora PP za osiągnięcia dydaktyczne oraz przez Wydziałowego Pełnomocnika ds. Jakości Kształcenia przy opracowywaniu planu hospitacji zajęć w danym semestrze. Wyniki ankiet brane są również pod uwagę przy ocenie okresowej pracowników. W przypadku długotrwale powtarzających się negatywnych ocen, WPJK przeprowadza rozmowę wyjaśniającą z pracownikiem, a w przypadku braku reakcji na zastrzeżenia wnioskuje o odsunięcie pracownika od prowadzenia źle ocenianych zajęć.

Wnioski z ocen dokonywanych przez studentów wykorzystuje się również w procesie hospitacji zajęć. Każdy pracownik jest hospitowany okresowo. Równocześnie, na podstawie wyników ankiet, o których mowa powyżej – proces hospitacji realizowany jest w odniesieniu do wybranych zajęć, które w ankietach studenckich otrzymały średnią ocenę poniżej progu ustalonego przez WPJK. Listę takich dodatkowych osób, prowadzących zajęcia, kierowanych na hospitacje, określa Wydziałowy Pełnomocnik ds. Jakości Kształcenia.

Opis sposobów określania efektów uczenia się

Wdrożony na WliT system oceniania prac zaliczeniowych, projektowych i egzaminacyjnych podporządkowany jest nadrzędnemu celowi, jakim jest przyswojenie przez studentów wiedzy przekazywanej im w trakcie zajęć, a także zdobycie umiejętności praktycznego wykorzystania wiedzy. Sprawdzaniu podlega także znajomość podstawowych zagadnień teoretycznych i umiejętność wykorzystania tej wiedzy do rozwiązywania problemów technicznych. Przyjęto, że warunkiem uzyskania pozytywnej oceny pracy zaliczeniowej lub egzaminacyjnej jest uzyskanie 50% możliwych punktów za wszystkie wykonane zadania oraz przedstawione odpowiedzi na pytania. Jest to zgodne z dokumentem „Dobre praktyki dla nauczycieli akademickich”, który został przygotowany przez Uczelnianą Radę ds. Jakości Kształcenia Politechniki Poznańskiej w 2023r.

Ze względu na specyfikę niektórych przedmiotów ten próg jest w szczególnych przypadkach modyfikowany w granicach $\pm 10\%$, o czym studenci są informowani z odpowiednim wyprzedzeniem. Wyższe oceny są wystawiane proporcjonalnie do uzyskanej oceny punktowej. Ogólnie przyjęto, że egzaminy i prace zaliczeniowe obejmują minimum trzy zadania, problemy lub pytania. Jednak ta liczba dla zdecydowanej większości przedmiotów jest wyraźnie większa, co umożliwi uzyskanie obiektywnego obrazu wiedzy i umiejętności studentów. Zasadą jest dobór pytań i zadań w taki sposób, by przekrojowo ocenić wiedzę i umiejętności zdającego.

Prace projektowe ocenia się biorąc pod uwagę zgodność końcowego opracowania z przyjętymi na wstępie założeniami technicznymi, oryginalność i samodzielność pracy, walory użytkowe i poziom techniczny zaprojektowanego systemu lub urządzenia, zgodność z zasadami dobrych praktyk inżynierskich oraz nakład pracy studenta, w tym zwłaszcza na zdobycie dodatkowej wiedzy wykraczającej poza zakres dotychczasowych studiów. Umiejętność uzyskiwania dodatkowej wiedzy jest ważną składową ocenę kwalifikacji projektanta. Warunkiem uzyskania oceny dostatecznej jest spełnienie minimalnych warunków określonych przy wydawaniu projektu. Podobne zasady obowiązują przy ocenie prac dyplomowych, dla których dodatkowo ocenia się możliwość publikacji i możliwość zastosowań praktycznych pracy.

Studentom zwraca się uwagę, że bardzo surowo traktuje się wszystkie wykryte próby nieuczciwości, w tym zwłaszcza korzystanie z cudzych wyników. Studenci mają możliwość zapoznania się z ocenionymi pracami oraz uzyskania wyjaśnień na temat poprawnych rozwiązań oraz zasad oceny prac.

Prace zaliczeniowe, w tym szczególnie kolokwia zaliczeniowe stanowiące podstawę zaliczenia zajęć ćwiczeniowych (audytoryjnych lub laboratoryjnych), realizuje się w połowie semestru i pod koniec semestru, lub jedynie na koniec semestru, w zależności od liczby godzin przypadających na dane zajęcia. Ostateczna ocena z ćwiczeń (ocena związana z zaliczeniem ćwiczeń) zależy od ocen prac zaliczeniowych, ale także zaangażowania w ćwiczenia, znajomości treści wykładów i umiejętność rozwiązywania problemów. Zgodnie z Regulaminem Studiów przeprowadza się dodatkowe zaliczenia poprawkowe przed terminem egzaminu dla studentów, którzy nie uzyskali pozytywnej oceny.

System sprawdzenia efektów uczenia się w procesie dyplomowania

Proces dyplomowania jest bardzo ważnym okresem studiów pozwalającym na badanie realizacji efektów uczenia się. Prowadzący pracę dyplomową ma sposobność sprawdzania wyniesionej ze studiów wiedzy dyplomanta nadzorując systematycznie postępy w realizacji pracy dyplomowej. WSZJK kładzie nacisk na systematyczność spotkań opiekuna pracy dyplomowej z dyplomantem, co umożliwi weryfikację posiadanych przez studenta efektów uczenia się i w dużej mierze zapobiega plagiatowi. Sygnały przekazywane Dyrektorom Instytutów od wielu prowadzących dają łącznie szeroką orientację w realizacji efektów uczenia się całych studiów. Ponadto, prowadzący prace dyplomowe mają możliwość zgłaszania zaobserwowanych braków w tej dziedzinie do WSZJK normalną drogą, czyli przez Dyrektorów swoich Instytutów. Taka forma zgłaszania uwag jest postulowana przez WSZJK. Plan studiów na kierunku Teleinformatyka zakłada istnienie trzech modułów (przedmiotów) wspomagających przygotowanie pracy dyplomowej na wysokim (także naukowym) poziomie. Warunkiem zaliczenia przedmiotu Pracownia Problemowa na pierwszym semestrze jest wybór tematu pracy dyplomowej magisterskiej. Dodatkowo seminarium przeddyplomowe na semestrze drugim oraz dyplomowe na semestrze trzecim mają stworzyć przestrzeń do efektywnej pracy twórczej (także naukowej) nad wybranym wcześniej tematem pracy dyplomowej.

Innym narzędziem badania realizacji efektów uczenia się jest analiza przez WSZJK sygnałów osób biorących udział w obronach prac dyplomowych (egzaminach dyplomowych). Z jednej strony prodekanowie przygotowują ocenę statystyczną wyników egzaminów dyplomowych, z drugiej strony przez Dyrektorów Instytutów do WSZJK płyną informacje na temat trudności dyplomantów w odpowiedzi na pytania egzaminacyjne.

Opis udziału interesariuszy wewnętrznych i zewnętrznych w procesie określania i weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

Zmiany efektów uczenia się lub chęć wprowadzenia nowych efektów uczenia się mogą być zgłaszane przez studentów, pracowników lub przedstawicieli przedsiębiorstw ICT pracownikom WliIT,

którzy przekazują propozycje zespołowi WSZJK. Taka forma zgłaszania zmian jest postulowana przez WZJK.

Zespół rozważa zasadność propozycji (w przypadkach dużej wagi w obecności osób zainteresowanych), analizuje jej wykonalność i przedstawia swoją opinię Kolegium Dziekańskiemu, na którym po dyskusji Dziekan podejmuje decyzję o dalszym toku sprawy. Propozycja może zostać odrzucona, przekazana do uszczegółowienia na drodze dalszych rozmów zainteresowanych osób, mogą zostać zaproponowane zmiany w treści przedmiotów, których efekty uczenia się dotyczą, ewentualnie mogą zostać sporządzone wnioski do Rady Wydziału o zmiany w programie studiów.

Opis zapobiegania zjawiskom patologicznym, związanym z procesem kształcenia

Zjawiska patologiczne związane z procesem kształcenia mogą występować z powodu studentów lub pracowników.

Z powodu studentów możemy mieć do czynienia przede wszystkim z:

- Nieusprawiedliwioną nieobecnością na zajęciach.
- Odpisywaniem w trakcie egzaminów/kolokwium.
- Niewykonaniem lub wykonaniem niesamodzielnym zadań domowych/ projektów/symulacji/programów.
- Plagiatem lub niesamodzielnym wykonaniem pracy dyplomowej.

Zapobieganie:

- Studenci są informowani na początku każdego przedmiotu o obowiązku obecności na zajęciach. Prowadzący sprawdzają obecność na każdym ćwiczeniu i laboratoriach. Regulamin Studiów precyzuje sankcje za nieobecność na zajęciach. Obecność na wykładach sprawdzana jest wyrywkowo zależnie od woli prowadzącego wykład.
- Odpisywanie („ściągnięcie”) w trakcie egzaminów lub kolokwium jest zabronione i kontrolowane przez prowadzących egzamin lub kolokwium. W większości przypadków udowodnienie niesamodzielnego wykonywania pracy kończy się oceną niedostateczną.
- Samodzielność wykonywania pracy dyplomowej jest kontrolowana przez sprawdzanie postępów realizacji pracy dyplomowej. Kontrolę taką przeprowadza promotor pracy, który ma obowiązek spotykać się z studentem co najmniej przez liczbę godzin wynikającą z przydziału godzin dydaktycznych dla promotora pracy. Systematyczność pracy studenta jest także sprawdzana w trakcie seminarium dyplomowego, w trakcie którego student ma obowiązek kilkakrotnego prezentowania kolejnych wyników i postępów w pisaniu pracy prowadzącemu seminarium oraz pozostałym uczestnikom seminarium.

Z winy pracowników możemy mieć do czynienia z:

- Niepełną realizacją programu i treści danego przedmiotu, ich niewystarczającym poziomem lub nieatrakcyjnym sposobem jej przedstawienia, co może wiązać się z niepełną realizacją przedmiotowych i kierunkowych efektów uczenia się.
- Nieobyczajnym zachowaniem w stosunku do studentów.
- Nieusprawiedliwioną nieobecnością na zajęciach lub spóźnianiem się na zajęcia.
- Niesprawiedliwym ocenianiem prac i egzaminów studenckich.

Zapobieganie:

- Na WliT obowiązuje bezwzględny zakaz podważania poziomu intelektualnego studentów przez lekceważące pytania. Pracownik może oceniać studenta tylko na podstawie pracy, którą student przedstawił do oceny, stosując obowiązującą w Uczelni skalę ocen. Słowne złośliwości poniżające studenta są zakazane i są tępiące przez władze Wydziału.
- Obecność pracowników na zajęciach jest sprawdzana przez dziekana, dyrektorów instytutów i Dział Audytu PP. Studenci mają obowiązek zgłoszenia nieobecności prowadzącego

zajęcia do dziekana, który wyjaśnia powód braku zajęć w danym terminie i wyznacza termin odrobienia zajęć.

Osoba oceniająca egzamin, kolokwium lub jakąkolwiek pracę studenta ma obowiązek wyjaśnić studentowi, co jest przyczyną wystawionej oceny. Student, który nie zgadza się z oceną ma prawo zwrócić się do przełożonego pracownika, który postawił niesprawiedliwą, zdaniem studenta, ocenę o weryfikację tej oceny. Przy dalszej niezgodności opinii student może odwołać się do prodziekana lub dziekana, którzy mają obowiązek sprawę wyjaśnić.

3. Opis prowadzonej działalności naukowej w dyscyplinie lub dyscyplinach

W kontekście kierunku Teleinformatyka kluczową rolę odgrywają trzy instytuty Wydziału Informatyki i Telekomunikacji Politechniki Poznańskiej, a mianowicie Instytut Radiokomunikacji, Instytut Sieci Teleinformatycznych oraz Instytut Telekomunikacji Multimedialnej. Wszystkie trzy instytuty prowadzą liczne badania naukowe w dyscyplinie informatyka techniczna i telekomunikacja.

Badania naukowe prowadzone na Wydziale Informatyki i Telekomunikacji w obszarze telekomunikacji dotyczą szerokiego spektrum zagadnień z dziedziny telekomunikacji, elektroniki i teleinformatyki. Ze względu na rozległość tematów badawczych scharakteryzujemy te przykłady tematyki badawczej, które w największym stopniu odzwierciedlają badania naukowe powiązane z teleinformatyką.

Badania prowadzone w Instytucie Sieci Teleinformatycznych dotyczą technologii sieci telekomunikacyjnych i teleinformatycznych i obejmują zwłaszcza zagadnienia teorii ruchu, sieci szeroko-pasmowych, komutacji, integracji sieci, Internetu oraz taryfikacji. Zaangażowanych w działalność dydaktyczną 14 pracowników instytutu prowadzi zajęcia, które zapewniają zrozumienie podstawowych zasad technologii sieciowych, a następnie całej złożoności architektury sieci, protokołów, sterowania, realizacji sieci, a także ekonomicznych aspektów teleinformatyki. Dwa duże zespoły naukowe z niniejszego Instytutu brały czynny udział w projekcie PO IG Inżynieria Internetu Przyszłości. Celem projektu w dziedzinie zagadnień związanych z Internetem IPv6 było opracowanie metodyki dla ewolucyjnego zastąpienia w sieci krajowej obecnej wersji IP (IPv4) przez protokół IPv6 oraz zaproponowanie nowych rozwiązań sieciowych i usług wynikających z IPv6. Celem projektu w ramach grupy zagadnień Internetu Przyszłości było opracowanie i przetestowanie propozycji nowej architektury opartej na wirtualizacji zasobów wraz z nowymi mechanizmami i algorytmami dotyczącymi istotnych aspektów działania sieci. Projekt stawiał sobie również za cel stworzenie środowiska krajowej sieci testowej dla Internetu IPv6 i Internetu Przyszłości, pozwalającego na prowadzenie działalności badawczo-rozwojowej opartej na weryfikacji eksperymentalnej.

Pracownicy Instytutu Sieci Teleinformatycznych od wielu lat prowadzą badania, których celem jest między innymi opracowanie efektywnych algorytmów i protokołów routingu w sieciach teleinformatycznych. Badania te obejmują również wpływ różnych topologii sieci na efektywność algorytmów i protokołów routingu. Obok protokołów routingu, duży wpływ na działanie sieci mają również mechanizmy i protokoły wykorzystywane do zarządzania siecią. Przedmiotem badań prowadzonych przez pracowników Instytutu były między innymi mechanizmy zarządzania mobilnością oraz mechanizmy wspierające zarządzanie adresacją. Badano również mechanizmy zarządzania ruchem stosowane w sieciach komórkowych. Pracownicy Instytutu opracowali między innymi modele mechanizmu rezerwacji, priorytetów, mechanizmu progowej i bezprogowej kompresji przepływności, mechanizmu przenoszenia połączeń oraz mechanizmów przelewu ruchu. Pracownicy Instytutu od wielu lat prowadzą badania w obszarze określenia odpowiedniej pojemności zasobów sieciowych. Od wielu lat współpracują też z operatorami sieci komórkowych w zakresie opracowania modeli interfejsów oraz przygotowania oprogramowania wspomagającego proces wymiarowania i optymalizacji sieci. Ważnym obszarem badań prowadzonych w Instytucie Sieci Telekomunikacyjnych i Komputerowych jest analiza właściwości strumieni ruchu IP. W ramach tych prac powstały efektywne metody przechwytywania dużych wolumenów ruchu IP. Opracowano również metody modelowania źródeł ruchu w sieciach pakietowych. Pracownicy Instytutu zajmują się również zagadnieniami bezpieczeństwa sieci przewodowych i bezprzewodowych. W ramach tych prac prowadzą analizę bezpieczeństwa urządzeń stosowanych w sieciach IP. Zespoły Instytutu Sieci Teleinformatycznych są również aktywne w dziedzinie studiów podyplomowych i innych szkoleń. Oferowane były następujące tematy studiów podyplomowych:

- Bezpieczeństwo Sieci Komputerowych,
- Projektowanie i utrzymanie sieci Carrier Ethernet,
- Sieci komputerowe: urządzenia i protokoły.

Oferta ta świadczy o kompetencji pracowników Instytutu w zagadnieniach nowoczesnych sieci komputerowych i telekomunikacyjnych. Oprócz oferty studiów podyplomowych w Instytucie działają tak zwane akademie – kursy szkoleniowe z dziedziny sieci komputerowych i telekomunikacyjnych oraz zagadnień pokrewnych. Są to:

- Akademia sieci Cisco,
- Akademia Huawei,
- Akademia Szkoleń GNU/Linux.

Akademia Sieci Cisco została utworzona w 2002 roku. Obecnie jest największym ośrodkiem tego typu w Wielkopolsce. W ramach akademii prowadzone są autoryzowane szkolenia ze zbioru kursów firmy Cisco Systems. Realizowany jest specjalny program edukacyjny – Cisco Networking Academy Program (CNAP), którego celem jest upowszechnianie wiedzy teoretycznej i umiejętności praktycznych związanych z sieciami komputerowymi. Program został podzielony na 7 semestrów. Podczas pierwszych 4 semestrów uczestnicy programu CNAP przyswajają wiedzę i zdobywają doświadczenie niezbędne do uzyskania świadectwa Cisco Certified Network Associate (CCNA). Natomiast kolejne 3 semestry nauki pozwalają na przygotowanie do egzaminów Cisco Certified Network Professional (CCNP). Program nauczania Cisco Networking Academy odzwierciedla bieżące trendy rozwojowe w dziedzinie sieci komputerowych. Obok tradycyjnych wykładów i zajęć klasowych są realizowane liczne zajęcia laboratoryjne z możliwością rozwiązywania realnych problemów oraz dostępny jest cały zestaw środków i narzędzi internetowo multimedialnych do samodzielnego zdobywania wiedzy. Program akademii sieciowej Cisco jest stale i na bieżąco aktualizowany w trosce o przekazywanie wiedzy odpowiadającej aktualnemu stanowi techniki. W listopadzie 2015 r. Jego Magnificencja Rektor Politechniki Poznańskiej, prof. dr hab. inż. Tomasz Łodygowski podpisał w obecności prezydentów Rzeczypospolitej Polskiej oraz Chińskiej Republiki Ludowej w Szanghaju w trakcie Polsko-Chińskiego Forum Gospodarczego umowę o utworzeniu Akademii Huawei, która została uruchomiona w Katedrze Sieci Telekomunikacyjnych i Komputerowych (obecnie Instytucie Sieci Telekomunikacyjnych) w 2016 r. Jej celem jest szkolenie w dziedzinie sieci telekomunikacyjnych i komputerowych realizowanych za pomocą sprzętu i technologii firmy Huawei, obecnie jednego z kluczowych koncernów telekomunikacyjnych i teleinformatycznych na świecie. Katedra Sieci Telekomunikacyjnych i Komputerowych (obecnie Instytucie Sieci Telekomunikacyjnych) nawiązała również współpracę z Linux Professional Institute na zasadzie partnerstwa autoryzowanego w 2011 r. W ramach Linux Professional Institute oferowany jest specjalny program szkoleń linuksowych, dzięki wykorzystaniu wykwalifikowanych, certyfikowanych instruktorów LPI oraz materiałów szkoleniowych.

W Instytucie Radiokomunikacji badania naukowe, prowadzone wśród szerokiej innej tematyki badawczej, a istotne dla tematyki teleinformatycznej, obejmują następujące zagadnienia:

- systemy i sieci komórkowe, w szczególności dostęp radiowy do sieci danych za ich pomocą,
- sieci WiFi i ich rozwój,
- metody symulacji cyfrowej.

W zakresie badań nad przyszłymi sieciami komórkowymi zespół Instytutu Radiokomunikacji specjalizuje się w pracach nad warstwą fizyczną oraz warstwą dostępu do mediów (MAC - Medium Access Control) oraz zastosowaniem kodowania sieciowego – nowej techniki powiększania przepustowości sieci, w szczególności bezprzewodowych. W tej dziedzinie pracownicy Instytutu biorą udział w projektach finansowanych przez Unię Europejską, realizowanych przez konsorcja składające się z najlepszych globalnych firm sektora telekomunikacyjnego (np. Ericsson, Alcatel-Lucent, Nokia, Nokia Networks, Huawei, DoCoMo Labs, Deutsche Telekom, France Telecom, Telecom Italia, Telefonica i wybranych uczelni wyższych z UE). W dyspozycji zespołu Instytutu jest najnowsza wiedza i wyniki naukowe dotyczące przyszłych systemów komórkowych (tzw. piątej generacji - 5G), które aktualnie są standaryzowane i będą wdrażane do działania po roku 2020. Wśród tych systemów są również tak zwane systemy o szczególnie wysokiej niezawodności (URC - Ultra Reliable Communications), które aktualnie są przedmiotem badań

realizowanych zgodnie z umową z firmą Nokia Networks i które wiążą się z planowanym systemem łączności między pojazdami oraz z systemami działającymi w sytuacjach krytycznych, przy częściowo zniszczonej infrastrukturze. W ramach projektu PO IG Inżynieria Internetu Przyszłości zajmowano się wieloskokowymi sieciami komputerowymi. W wyniku tych badań w Instytucie wytworzono tzw. testbed – ponad 40-węzłową sieć wieloskokową. W przyszłym Internecie jednym z trybów komunikacji będzie masowa wymiana danych pomiędzy urządzeniami (Machine-to-Machine Communications), co jest również przedmiotem badań. Kolejnym przedmiotem zainteresowań umiejscowionych na styku radiokomunikacji i informatyki są aplikacje na urządzenia mobilne. Tematyka ta jest zarówno przedmiotem badań, jak i pracy dydaktycznej. Ściśle z techniką systemów radiokomunikacji ruchomej wiążą się również zagadnienia tak zwanego radia kognitywnego, czyli tego rodzaju transmisji cyfrowej za pomocą fal radiowych, w którym wykorzystuje się chwilowo wolne zakresy częstotliwości. Oprócz zagadnień czysto telekomunikacyjnych, mamy w tej dziedzinie do czynienia z tematyką optymalizacji, rozdziału zasobów, teorii gier i podobnych zagadnień istotnych również w teleinformatyce.

W ostatnim okresie w Instytucie Radiokomunikacji prowadzone są również badania dla polskiego przemysłu obronnego powiązane z komunikacją z bezzałogowymi statkami powietrznymi o zastosowaniach wojskowych i cywilnych. Konstruowane są więc i uruchamiane łącza transmisji danych według własnych projektów.

W Instytucie Radiokomunikacji prowadzone są również badania na temat sieci WiFi i ich udoskonalenia a także zapewnienia bezpieczeństwa transmisji w takich sieciach. Prowadzone prace mają na celu podniesienie szybkości transmisji, ulepszenie odbiorników i metod wielodostępu na zasadzie współzawodnictwa dostępu do medium transmisyjnego, którym jest kanał w pasmie 2.4 GHz lub w innym zakresie wykorzystywanym w nowych standardach serii IEEE 802.11. Wynikiem prac nad sieciami WiFi jest szereg wartościowych publikacji.

Symulacja cyfrowa jest potężnym narzędziem badawczym w wielu dziedzinach nauki i techniki, w tym również w teleinformatyce. W Instytucie Radiokomunikacji do realizacji poważnych badań symulacyjnych niezbędnych w projektach UE oraz we współpracy z przemysłem (np. z firmą Nokia Networks) zbudowano i oprogramowano klaster komputerowy, który pozwala na równoczesną realizację prawie trzystu przebiegów symulacyjnych. Sama metodyka symulacji cyfrowych jest przedmiotem kompetencji pracowników Instytutu i była również przedmiotem publikacji w formie rozdziału w książce opublikowanej w międzynarodowym wydawnictwie o światowej renomie.

W Instytucie Telekomunikacji Multimedialnej prowadzone są badania naukowe w wielu obszarach:

- Nowe techniki kompresji sygnałów wizyjnych
Przesyłanie sygnałów obrazu ruchomego stanowi ok. 70% ruchu w światowych sieciach teleinformatycznych. Ten udział rośnie każdego roku i dlatego badania dotyczące kompresji obrazów ruchomych są jednym z najbardziej istotnych obszarów badań w zakresie teleinformatyki. W Instytucie prowadzi się badania obejmujące: zaawansowane techniki adaptacyjnego kontekstowego kodowania arytmetycznego, metody szybkiego wyboru trybów predykcji wewnątrzobrazowej i międzyobrazowej, metody szybkiej predykcji wektorów ruchu, techniki szybkiej predykcji rozmiaru jednostek kodowania i ich podziałów, nowe metody predykcji międzyobrazowej z wykorzystaniem złożonych modeli ruchów, techniki transkodowania homogenicznego strumieni wizyjnych HEVC, techniki transkodowania heterogenicznego strumieni AVC i HEVC, elementy techniki kompresji będącej następcą techniki opisanej w normie HEVC. Prace prowadzone są we współpracy międzynarodowej rozpoczętej projektami badawczym NATO i 5. Programu Ramowego UE. Obecnie współpraca odbywa się w ramach koordynującej badania naukowe grupy ekspertów MPEG (Moving Picture Experts Group) działającej pod auspicjami ISO i IEC.
- Kompresja ruchomych obrazów przestrzennych
W badaniach zespołu szczególną rolę odgrywają prace w zakresie nowych metod kompresji obrazów przestrzennych i wielowidokowych. Obecnie prowadzi się prace dotyczące kompresji obrazów wielowidokowych uzyskiwanych z kamer o dowolnych położeniach. Takie badania są istotne dla przesyłania i przechowywania reprezentacji scen przestrzennych. Już udało się uzyskać bardzo ciekawe wyniki pozwalające poprawić efektywność kompresji najnowocześniejszej

znanej na świecie techniki 3D-HEVC. W ramach tej tematyki zrealizowano dwa projekty OPUS oraz dwa projekty PRELUDIUM.

- **Obrazy ruchome swobodnego punktu widzenia i wirtualna rzeczywistość**
Celem badań jest budowa efektywnego praktycznego systemu złożonego ze sprzętu i oprogramowania, który widzowi połączonemu przez Internet będzie dawał możliwość wirtualnego przemieszczania się wokół sceny oraz wchodzenia w samą scenę. Takie interaktywne systemy mogą w przyszłości znaleźć zastosowanie w przekazie relacji z zawodów sportowych (np. koszykówka, siatkówka, boks, zapasy, judo), przedstawień teatralnych oraz różnych inscenizacji artystycznych. Systemy mogą służyć także celom dydaktycznym (interaktywne kursy, interaktywny instruktaż). Zespół jest jednym z wiodących na świecie ośrodków badań w tej dziedzinie i może się poszczycić wieloma ciekawymi wynikami dotyczącymi budo-wy takiego systemu. Obecne prace obejmują głównie następujące zagadnienia: estymacja głębi, korekcja geometryczna i kolorymetryczna obrazów wielowidokowych, szybka kalibracja scen przestrzennych, synteza widoków wirtualnych, synteza wirtualnego pola dźwięku, obiektowe przetwarzanie audiowizualnych scen przestrzennych.
- **Automatyczna analiza obrazu**
Od wielu lat prowadzi się prace dotyczące segmentacji sekwencji wizyjnych, ekstrakcji cech z obrazów ruchomych i nieruchomych, analizy obrazów stereoskopowych oraz analizy wysokiego poziomu dokonywanej dla obrazów ruchomych jedno- i wielokamerowych. Badania te prowadzone są przede wszystkim pod kątem zastosowania w inteligentnych systemach dozoru wizyjnego, systemach bezpieczeństwa, systemach pomiarowych oraz w przemysłowych systemach wizji komputerowej.
- **Systemy multimedialne**
W Instytucie prowadzone są prace badawcze dotyczące systemów multimedialnych, w tym telewizji internetowej. W szczególności zrealizowano duży projekt dotyczący bezpieczeństwa w sieciach hotelowych, w którego ramach zrealizowano m in. oryginalną technikę pozwalającą wyszukiwać w Internecie nielegalne kopie filmów.
- **Systemy wbudowane**
Badania dotyczą systemów wbudowanych i systemów w układzie (SoC – System on Chip) i są prowadzone przede wszystkim pod kątem programowania złożonych układów wykonywanych w technice FPGA. Osiągnięto ciekawe wyniki dotyczące projektowania systemów wbudowanych z wykorzystaniem sieci w układach (NoC – Network on Chip). W tym zakresie wykonano projekt celowy MNiSW. W roku 2014 zrealizowano dla wielkiej chińskiej firmy Huawei duży projekt badawczy dotyczący budowy systemu przetwarzania obrazów stereoskopowych z wykorzystaniem programowania układów FPGA.
- **Szerokopasmowa transmisja sygnałów i kompatybilność elektromagnetyczna w systemach cyfrowych**

Prace dotyczą modelowania szerokopasmowej transmisji sygnałów za pomocą fal radiowych oraz obliczeń elektromagnetycznych w połączeniach złożonych układów cyfrowych. Badania prowadzi się w kontekście przesyłania i przetwarzania sygnałów cyfrowych o bardzo dużej prędkości transmisji.

4. Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Rekrutacja kandydatów na studia odbywa się według wspólnych zasad obowiązujących w Politechnice Poznańskiej na podstawie uchwały Senatu Akademickiego PP w sprawie warunków i trybu przyjmowania na II rok studiów tj. Uchwała Nr 123/2020-2024 z dnia 26 kwietnia 2023 r. w sprawie warunków i trybu przyjmowania na studia w roku akademickim 2024/2025. Warunki i tryb rekrutacji są dostępne na stronie internetowej WliT PP (<https://cat.put.poznan.pl/>), na której prezentowane są: postępowanie kwalifikacyjne, przepisy i wzory, limity rekrutacyjne, wymagane dokumenty, wzory dokumentów, harmonogram rekrutacji oraz najczęściej zadawane pytania przez kandydatów i zasady potwierdzania efektów uczenia

O przyjęcie na kierunek Teleinformatyka studia stacjonarne II stopnia mogą się ubiegać kandydaci, których pierwszy stopień studiów zakończył się nadaniem tytułu zawodowego inżyniera i w trakcie których kandydat przyswoił sobie efekty uczenia się zatwierdzone w Uchwale Nr 42 z dnia 24 kwietnia 2017 r. Senatu PP.

Procedura rekrutacyjna

Na kierunek Teleinformatyka na studia drugiego stopnia będzie prowadzone postępowanie kwalifikacyjne zgodnie z limitem przyjęć i zasadami przedstawionymi w Uchwale Senatu Akademickiego Politechniki Poznańskiej. Warunkiem koniecznym przyjęcia kandydata na studia drugiego stopnia na kierunku Teleinformatyka jest:

- ukończenie studiów pierwszego stopnia lub jednolitych studiów magisterskich,
- posiadanie przez kandydata kompetencji umożliwiających podjęcie tych studiów.

Uznaje się, że kandydatami, którzy mają takie kompetencje są osoby posiadające tytuł zawodowy inżyniera oraz:

- ukończyły studia pierwszego stopnia na kierunku Teleinformatyka, lub
- ukończyły studia na kierunkach o zbliżonym zakresie programowym do kierunku Teleinformatyka (na przykład Elektronika i Telekomunikacja, Informatyka, Elektrotechnika, Automatyka i Robotyka).

Procedurę kwalifikacyjną na Wydziale przeprowadza Wydziałowa Komisja Kwalifikacyjna. Komisja będzie analizowała dokumenty i zaprosi kandydatkę/kandydata na rozmowę kwalifikacyjną. Komisja będzie oceniała na podstawie uzyskanych informacji, listy przedmiotów dokumentującej dotychczasowe/poprzednie studia kandydata, informacji o średniej ocenie za dotychczasowe/poprzednie studia, czy kandydatka/kandydat aplikująca/y na studia drugiego stopnia na kierunku Teleinformatyka posiada wiedzę, umiejętności i kompetencje społeczne odpowiadające efektom uczenia się możliwym do uzyskania na studiach pierwszego stopnia na kierunku Teleinformatyka. Po rozmowie kwalifikacyjnej Komisja będzie wystawiała kandydatce/kandydatowi ocenę punktową i sporządzi protokół. Oceny będą wpisywane do centralnego systemu rekrutacyjnego, za pomocą którego tworzona jest lista rankingowa osób zakwalifikowanych na kierunek Teleinformatyka.

Studenci w procesie rekrutacji składają preferencje wyboru specjalności. O przyjęciu na daną specjalność w ramach studiów stacjonarnych II stopnia decyduje, w ramach ustalonego limitu, pozycja kandydata na liście rankingowej, sporządzonej na podstawie wyników rozmowy kwalifikacyjnej i średniej ocen ze studiów I stopnia (30% punktów). Lista specjalności oferowanych w danym roku akademickim dla obu form studiów prezentowana jest w serwisie internetowym Wydziału. Uruchowienie danej specjalności jest zależne od liczby zainteresowanych kandydatów.

Oczekiwane kompetencje kandydata

Kandydatka/kandydat powinna/powinien wykazywać się chęcią nabywania i rozwijania kompetencji i umiejętności w zakresie nowoczesnych technik telekomunikacyjnych i informatycznych, posiadać umiejętność logicznego myślenia oraz predyspozycje do twórczego rozwiązywania zagadnień technicznych oraz umiejętność pracy w zespołach, a także wykazywać się kreatywnością.

Oczekiwana liczba kandydatów i osób przyjętych

Przewidywana liczba przyjętych osób na studia drugiego stopnia na kierunku Teleinformatyka w przypadku pierwszego naboru wynosi 30 lub więcej. Wśród kandydatów oczekuje się absolwentów studiów pierwszego stopnia po kierunku Teleinformatyka, Elektronika i Telekomunikacja, Automatyka i Robotyka, Informatyka, Elektrotechnika itp.

5. Przewidywany harmonogram realizacji programu studiów w poszczególnych semestrach i latach cyklu kształcenia.

Harmonogram realizacji programu studiów - *Specjalność 1 Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe* (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin).

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4				0	
2	Szkolenie z e-learningu	4	4				0	
3	Język angielski	30		30			2	
4	Bazy danych, języki skryptowe i opisu danych	54	24		30		4	1
5	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	54	24		30		4	1
6	Metody rozwiązywania problemów technicznych	38	14		24		3	
7	Projektowanie sieci teleinformatycznych	38	14		24		3	
8	Przetwarzanie danych i uczenie maszynowe	38	14		24		3	
9	Systemy szyfrowania i certyfikacji	38	14		24		3	
10	Zaawansowane programowanie terminali mobilnych	38	14		24		3	
11	Pracownia problemowa	90				90	5	
<i>Razem w semestrze I:</i>		426	126	30	180	90	30	2
SEMESTR II								
1	Zarządzanie projektami, komunikacja i ochrona informacji w erze cyfrowej	150	90			60	9	
2	Analiza danych	54	24		30		4	1
3	Infrastruktura i usługi chmur obliczeniowych	38	14		24		3	
4	Technologie mobilne i bezprzewodowe	38	14		24		3	
5	Układy rekonfigurowalne i programowalne	38	14		24		3	
6	Widzenie komputerowe	38	14		24		3	
7	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5	
<i>Razem w semestrze II:</i>		431	170	0	126	135	30	1
SEMESTR III								
1	Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	38	14		24		4	
2	Wizualizacja danych	38	14		24		4	
3	Komunikacja kwantowa	38	14		24		4	
4	Przetwarzanie dźwięku i mowy	38	14		24		4	
5	Programowanie w Unity	38	14		24		4	
6	Seminarium dyplomowe	150				150	10	
<i>Razem w semestrze III:</i>		340	70		120	150	30	0
Razem:		1197	366	30	426	375	90	3

Harmonogram realizacji programu studiów - *Specjalność 2 Zaawansowane techniki multimedialne*
(O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS,
E – egzamin).

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4				0	
2	Szkolenie z e-learningu	4	4				0	
3	Język angielski	30		30			2	
4	Bazy danych, języki skryptowe i opisu danych	54	24		30		4	1
5	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	54	24		30		4	1
6	Metody rozwiązywania problemów technicznych	38	14		24		3	
7	Projektowanie sieci teleinformatycznych	38	14		24		3	
8	Przetwarzanie danych i uczenie maszynowe	38	14		24		3	
9	Systemy szyfrowania i certyfikacji	38	14		24		3	
10	Zaawansowane programowanie terminali mobilnych	38	14		24		3	
11	Pracownia problemowa	90				90	5	
<i>Razem w semestrze I:</i>		426	126	30	180	90	30	2
SEMESTR II								
1	Zarządzanie projektami, komunikacja i ochrona informacji w erze cyfrowej	150	90			60	9	
2	Analiza danych	54	24		30		4	1
3	Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych	38	14		24		3	
4	Technologie mobilne i bezprzewodowe	38	14		24		3	
5	Układy rekonfigurowalne i programowalne	38	14		24		3	
6	Widzenie komputerowe	38	14		24		3	
7	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5	
<i>Razem w semestrze II:</i>		431	170	0	126	135	30	1
SEMESTR III								
1	Kompresja danych i metody big data	38	14		24		4	
2	Programowanie równoległe	38	14		24		4	
3	Programowanie w Unity	38	14		24		4	
4	Przetwarzanie dźwięku i mowy	38	14		24		4	
5	Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	38	14		24		4	
6	Seminarium dyplomowe	150				150	10	
<i>Razem w semestrze III:</i>		340	70		120	150	30	0
Razem:		1197	366	30	426	375	90	3

Harmonogram realizacji programu studiów - *Specjalność 3 Bezpieczeństwo sieci i usług* (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin).

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4				0	
2	Szkolenie z e-learningu	4	4				0	
3	Język angielski	30		30			2	
4	Bazy danych, języki skryptowe i opisu danych	54	24		30		4	1
5	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	54	24		30		4	1
6	Metody rozwiązywania problemów technicznych	38	14		24		3	
7	Projektowanie sieci teleinformatycznych	38	14		24		3	
8	Przetwarzanie danych i uczenie maszynowe	38	14		24		3	
9	Systemy szyfrowania i certyfikacji	38	14		24		3	
10	Zaawansowane programowanie terminali mobilnych	38	14		24		3	
11	Pracowania problemowa	90				90	5	
<i>Razem w semestrze I:</i>		426	126	30	180	90	30	2
SEMESTR II								
1	Zarządzanie projektami, komunikacja i ochrona informacji w erze cyfrowej	150	90			60	9	
2	Analiza danych	54	24		30		4	1
3	Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych	38	14		24		3	
4	Bezpieczeństwo usług sieciowych	38	14		24		3	
5	Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych	38	14		24		3	
6	Układy rekonfigurowalne i programowalne	38	14		24		3	
7	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5	
<i>Razem w semestrze II:</i>		431	170	0	126	135	30	1
SEMESTR III								
1	Bezprzewodowe sieci programowalne i otwarte	38	14		24		4	
2	Komunikacja kwantowa	38	14		24		4	
3	Komunikacja satelitarna	38	14		24		4	
4	Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze	38	14		24		4	
5	Wizualizacja danych	38	14		24		4	
6	Seminarium dyplomowe	150				150	10	
<i>Razem w semestrze III:</i>		340	70		120	150	30	0
Razem:		1197	366	30	426	375	90	3

Harmonogram realizacji programu studiów - *Specjalność 4 Sieci Teleinformatyczne i rozwiązania chmurowe* (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin).

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4				0	
2	Szkolenie z e-learningu	4	4				0	
3	Język angielski	30		30			2	
4	Bazy danych, języki skryptowe i opisu danych	54	24		30		4	1
5	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	54	24		30		4	1
6	Metody rozwiązywania problemów technicznych	38	14		24		3	
7	Projektowanie sieci teleinformatycznych	38	14		24		3	
8	Przetwarzanie danych i uczenie maszynowe	38	14		24		3	
9	Systemy szyfrowania i certyfikacji	38	14		24		3	
10	Zaawansowane programowanie terminali mobilnych	38	14		24		3	
11	Pracownia problemowa	90				90	5	
<i>Razem w semestrze I:</i>		426	126	30	180	90	30	2
SEMESTR II								
1	Zarządzanie projektami, komunikacja i ochrona informacji w erze cyfrowej	150	90			60	9	
2	Analiza danych	54	24		30		4	1
3	Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych	38	14		24		3	
4	Bezpieczeństwo usług sieciowych	38	14		24		3	
5	Infrastruktura i usługi chmur obliczeniowych	38	14		24		3	
6	Wykorzystanie SDN w rozwiązaniach chmurowych	38	14		24		3	
7	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5	
<i>Razem w semestrze II:</i>		431	170	0	126	135	30	1
SEMESTR III								
1	Kompresja danych i metody big data	38	14		24		4	
2	Komunikacja satelitarna	38	14		24		4	
3	Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze	38	14		24		4	
4	Programowanie równoległe	38	14		24		4	
5	Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	38	14		24		4	
6	Seminarium dyplomowe	150				150	10	
<i>Razem w semestrze III:</i>		340	70		120	150	30	0
Razem:		1197	366	30	426	375	90	3

Harmonogram realizacji programu studiów - *Specjalność 5 Systemy definiowane programowo* (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin).

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4				0	
2	Szkolenie z e-learningu	4	4				0	
3	Język angielski	30		30			2	
4	Bazy danych, języki skryptowe i opisu danych	54	24		30		4	1
5	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	54	24		30		4	1
6	Metody rozwiązywania problemów technicznych	38	14		24		3	
7	Projektowanie sieci teleinformatycznych	38	14		24		3	
8	Przetwarzanie danych i uczenie maszynowe	38	14		24		3	
9	Systemy szyfrowania i certyfikacji	38	14		24		3	
10	Zaawansowane programowanie terminali mobilnych	38	14		24		3	
11	Pracownia problemowa	90				90	5	
<i>Razem w semestrze I:</i>		426	126	30	180	90	30	2
SEMESTR II								
1	Zarządzanie projektami, komunikacja i ochrona informacji w erze cyfrowej	150	90			60	9	
2	Analiza danych	54	24		30		4	1
3	Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych	38	14		24		3	
4	Technologie mobilne i bezprzewodowe	38	14		24		3	
5	Widzenie komputerowe	38	14		24		3	
6	Wykorzystanie SDN w rozwiązaniach chmurowych	38	14		24		3	
7	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5	
<i>Razem w semestrze II:</i>		431	170	0	126	135	30	1
SEMESTR III								
1	Bezprzewodowe sieci programowalne i otwarte	38	14		24		4	
2	Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze	38	14		24		4	
3	Mikrokontrolery i układy SoC w systemach teleinformatycznych	38	14		24		4	
4	Programowanie w Unity	38	14		24		4	
5	Wizualizacja danych	38	14		24		4	
6	Seminarium dyplomowe	150				150	10	
<i>Razem w semestrze III:</i>		340	70		120	150	30	0
Razem:		1197	366	30	426	375	90	3

Harmonogram realizacji programu studiów - *Specjalność 6 Oprogramowanie sieci bezprzewodowych* (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin).

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4				0	
2	Szkolenie z e-learningu	4	4				0	
3	Język angielski	30		30			2	
4	Bazy danych, języki skryptowe i opisu danych	54	24		30		4	1
5	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	54	24		30		4	1
6	Metody rozwiązywania problemów technicznych	38	14		24		3	
7	Projektowanie sieci teleinformatycznych	38	14		24		3	
8	Przetwarzanie danych i uczenie maszynowe	38	14		24		3	
9	Systemy szyfrowania i certyfikacji	38	14		24		3	
10	Zaawansowane programowanie terminali mobilnych	38	14		24		3	
11	Pracownia problemowa	90				90	5	
<i>Razem w semestrze I:</i>		426	126	30	180	90	30	2
SEMESTR II								
1	Zarządzanie projektami, komunikacja i ochrona informacji w erze cyfrowej	150	90			60	9	
2	Analiza danych	54	24		30		4	1
3	Bezpieczeństwo usług sieciowych	38	14		24		3	
4	Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych	38	14		24		3	
5	Programowanie systemów pomiarowo sterujących	38	14		24		3	
6	Technologie mobilne i bezprzewodowe	38	14		24		3	
7	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5	
<i>Razem w semestrze II:</i>		431	170	0	126	135	30	1
SEMESTR III								
1	Bezprzewodowe sieci programowalne i otwarte	38	14		24		4	
2	Kompresja danych i metody big data	38	14		24		4	
3	Komunikacja kwantowa	38	14		24		4	
4	Komunikacja satelitarna	38	14		24		4	
5	Programowanie równoległe	38	14		24		4	
6	Seminarium dyplomowe	150				150	10	
<i>Razem w semestrze III:</i>		340	70		120	150	30	0
Razem:		1197	366	30	426	375	90	3

Harmonogram realizacji programu studiów - *Specjalność 7 Systemy wirtualne xR* (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin).

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4				0	
2	Szkolenie z e-learningu	4	4				0	
3	Język angielski	30		30			2	
4	Bazy danych, języki skryptowe i opisu danych	54	24		30		4	1
5	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	54	24		30		4	1
6	Metody rozwiązywania problemów technicznych	38	14		24		3	
7	Projektowanie sieci teleinformatycznych	38	14		24		3	
8	Przetwarzanie danych i uczenie maszynowe	38	14		24		3	
9	Systemy szyfrowania i certyfikacji	38	14		24		3	
10	Zaawansowane programowanie terminali mobilnych	38	14		24		3	
11	Pracownia problemowa	90				90	5	
<i>Razem w semestrze I:</i>		426	126	30	180	90	30	2
SEMESTR II								
1	Zarządzanie projektami, komunikacja i ochrona informacji w erze cyfrowej	150	90			60	9	
2	Analiza danych	54	24		30		4	1
3	Infrastruktura i usługi chmur obliczeniowych	38	14		24		3	
4	Programowanie systemów pomiarowo sterujących	38	14		24		3	
5	Widzenie komputerowe	38	14		24		3	
6	Wykorzystanie SDN w rozwiązaniach chmurowych	38	14		24		3	
7	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5	
<i>Razem w semestrze II:</i>		431	170	0	126	135	30	1
SEMESTR III								
1	Komunikacja satelitarna	38	14		24		4	
2	Programowanie równoległe	38	14		24		4	
3	Programowanie w Unity	38	14		24		4	
4	Rozszerzona i wirtualna rzeczywistość	38	14		24		4	
5	Wizualizacja danych	38	14		24		4	
6	Seminarium dyplomowe	150				150	10	
<i>Razem w semestrze III:</i>		340	70		120	150	30	0
Razem:		1197	366	30	426	375	90	3

Harmonogram realizacji programu studiów - *Specjalność 8 Inteligentne systemy sterowania* (O – ogółem, W – wykład, C – ćwiczenia, L – laboratorium, P – projekt, ECTS – liczba punktów ECTS, E – egzamin).

Lp.	Nazwa przedmiotu	Liczba godzin					ECTS	E
		O	W	C	L	P		
SEMESTR I								
1	Podstawowe szkolenie z zakresu BHP	4	4				0	
2	Szkolenie z e-learningu	4	4				0	
3	Język angielski	30		30			2	
4	Bazy danych, języki skryptowe i opisu danych	54	24		30		4	1
5	Wprowadzenie do cyberbezpieczeństwa	54	24		30		4	1
6	Metody rozwiązywania problemów technicznych	38	14		24		3	
7	Projektowanie sieci teleinformatycznych	38	14		24		3	
8	Przetwarzanie danych i uczenie maszynowe	38	14		24		3	
9	Systemy szyfrowania i certyfikacji	38	14		24		3	
10	Zaawansowane programowanie terminali mobilnych	38	14		24		3	
11	Pracownia problemowa	90				90	5	
<i>Razem w semestrze I:</i>		426	126	30	180	90	30	2
SEMESTR II								
1	Zarządzanie projektami, komunikacja i ochrona informacji w erze cyfrowej	150	90			60	9	
2	Analiza danych	54	24		30		4	1
3	Bezpieczeństwo urządzeń sieciowych	38	14		24		3	
4	Bezpieczeństwo w sieciach bezprzewodowych	38	14		24		3	
5	Programowanie systemów pomiarowo sterujących	38	14		24		3	
6	Technologie mobilne i bezprzewodowe	38	14		24		3	
7	Seminarium przeddyplomowe	75				75	5	
<i>Razem w semestrze II:</i>		431	170	0	126	135	30	1
SEMESTR III								
1	Kompresja danych i metody big data	38	14		24		4	
2	Komunikacja kwantowa	38	14		24		4	
3	Mechanizmy i zasady bezpieczeństwa w chmurze	38	14		24		4	
4	Mikrokontrolery i układy SoC w systemach teleinformatycznych	38	14		24		4	
5	Przetwarzanie dźwięku i mowy	38	14		24		4	
6	Seminarium dyplomowe	150				150	10	
<i>Razem w semestrze III:</i>		340	70		120	150	30	0
Razem:		1197	366	30	426	375	90	3

6. Karty opisu przedmiotów (karty ECTS) są publikowane na stronie internetowej Politechniki Poznańskiej.