

Zakładane efekty kształcenia dla kierunku

Jednostka prowadząca kierunek studiów	Instytut Telekomunikacji
Nazwa kierunku studiów	Elektronika i Telekomunikacja
Specjalności	<ol style="list-style-type: none"> 1. Systemy i sieci komunikacji cyfrowej 2. Systemy komunikacji komputerowej 3. Informatyczne systemy sterowania i zarządzania 4. Systemy multimedialne 5. Komputerowe projektowanie przetwarzania informacji 6. Transfer technologii telekomunikacyjnych i informatycznych
Obszar kształcenia	Techniczny
Profil kształcenia	Ogólnoakademicki
Poziom kształcenia	II stopień
Forma kształcenia	Stacjonarne i niestacjonarne
Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta	magister inżynier
Dziedziny nauki i dyscypliny naukowe, do których odnoszą się zakładane efekty kształcenia	Dziedzina nauk technicznych, Telekomunikacja, Elektronika

Tabela odniesień efektów kierunkowych do efektów obszarowych

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekty kształcenia dla kierunku Elektronika i Telekomunikacja	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA		
K_W01	ma poszerzoną i pogłębioną wiedzę w zakresie niektórych działów matematyki, obejmującą elementy matematyki dyskretnej i stosowanej oraz metody optymalizacji, w tym metody matematyczne, niezbędne do: <ol style="list-style-type: none"> 1) modelowania i analizy działania zaawansowanych elementów oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych; 2) opisu i analizy działania oraz syntezy złożonych systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych, w tym systemów zawierających układy programowalne; 3) opisu, analizy i syntezy algorytmów przetwarzania sygnałów cyfrowych 	T2A_W01
K_W02	ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fotoniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia działania systemów telekomunikacji optycznej oraz optycznego przetwarzania informacji	T2A_W01 T2A_W03 T2A_W04
K_W03	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład sieci teleinformatycznych bezprzewodowych i przewodowych	T2A_W02
K_W04	ma pogłębioną, podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie teorii sygnałów i metod ich przetwarzania	T2A_W03 T2A_W04

K_W05	rozumie metodykę projektowania złożonych cyfrowych systemów elektronicznych i telekomunikacyjnych; zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji układów i systemów	T2A_W03 T2A_W07
K_W06	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie projektowania układów wysokiej częstotliwości, ma uporządkowaną wiedzę w zakresie kompatybilności elektromagnetycznej	T2A_W04 T2A_W07
K_W07	ma wiedzę o trendach rozwojowych i najistotniejszych nowych osiągnięciach w zakresie elektroniki i telekomunikacji	T2A_W05
UMIEJĘTNOŚCI		
K_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	T2A_U01
K_U02	potrafi pracować indywidualnie i w zespole; potrafi ocenić czasochłonność zadania; potrafi kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie	T2A_U02 T2A_U03
K_U03	potrafi opracować szczegółową dokumentację wyników realizacji eksperymentu, zadania projektowego lub badawczego; potrafi przygotować opracowanie zawierające omówienie tych wyników	T2A_U04
K_U04	potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego lub badawczego oraz poprowadzić dyskusję dotyczącą przedstawionej prezentacji	T2A_U04
K_U05	posługuje się językiem angielskim w stopniu wystarczającym do porozumiewania się, również w sprawach zawodowych, czyta ze zrozumieniem literaturę fachową i normy	T2A_U04
K_U06	potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne - w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując - do analizy i projektowania elementów, układów i systemów	T2A_U08 T2A_U15 T2A_U17
K_U07	potrafi dokonać analizy złożonych sygnałów, systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinach czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia, w razie potrzeby modyfikując istniejące lub opracowując nowe metody analizy	T2A_U14 T2A_U15
K_U08	potrafi ocenić i porównać rozwiązania projektowe, ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne (np.: pobór mocy, bilans parametrów użytkowych, szybkość działania, niezawodność, czasochłonność, kosztocłonność itp.)	T2A_U14
K_U09	potrafi zaplanować oraz przeprowadzić symulację i pomiary charakterystyk elektrycznych i optycznych, a także ekstrakcję parametrów składowych	T2A_U08
K_U10	potrafi zaplanować proces testowania złożonego układu telekomunikacyjnego, a także elementów systemów telekomunikacyjnych	T2A_U09 T2A_U18

K_U11	potrafi projektować z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, w razie potrzeby przystosowując istniejące lub opracowując nowe metody projektowania lub komputerowe narzędzia wspomaganie projektowania (CAD)	T2A_U18
K_U12	potrafi konfigurować urządzenia komunikacyjne w lokalnych i rozległych (przewodowych i bezprzewodowych) sieciach teleinformatycznych	T2A_U18
K_U13	potrafi formułować oraz - wykorzystując odpowiednie narzędzia analityczne, symulacyjne i eksperymentalne - testować hipotezy związane z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów telekomunikacyjnych	T2A_U09
K_U14	potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem - integrować wiedzę z różnych dziedzin, stosując podejście systemowe, z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych	T2A_U11
K_U15	potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań związanych z modelowaniem i projektowaniem elementów, układów i systemów - integrować wiedzę pochodzącą z różnych źródeł	T2A_U01 T2A_U18
K_U16	potrafi oszacować koszty procesu projektowania i realizacji układu lub struktury systemu telekomunikacyjnego	T2A_U14
K_U17	potrafi zaproponować ulepszenia istniejących rozwiązań projektowych i modeli elementów, układów i systemów telekomunikacyjnych	T2A_U15 T2A_U16
K_U18	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć w zakresie materiałów, elementów, metod projektowania i wytwarzania do poprawy parametrów systemów telekomunikacyjnych, zawierające rozwiązania o charakterze innowacyjnym	T2A_U12 T2A_U17
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K01	potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny i przedsiębiorczy	T2A_K06
K_K02	rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć telekomunikacji i innych aspektów Jego działalności zawodowej; podejmuje starania, aby przekazać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały, przedstawiając różne punkty widzenia	T2A_K07

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekty kształcenia dla specjalności Systemy i sieci komunikacji cyfrowej	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA		
K_W08	posiada szczegółową wiedzę na temat zjawisk zachodzących w mediach teletransmisyjnych oraz metod ich wykorzystywania w procesach przekazywania informacji na duże odległości	T2A_W03 T2A_W04
K_W09	ma szczegółową wiedzę na temat funkcjonowania systemów i sieci teletransmisyjnych oraz ich	T2A_W03 T2A_W04

	konfigurowania pod kątem świadczenia usług o określonych wymaganiach jakościowych	T2A_W09
K_W10	posiada ugruntowaną wiedzę dotyczącą metod oraz technik pomiarowych stosowanych w teletechnice systemów i sieci teletransmisyjnych w celu eliminacji zjawisk degradujących przekaz informacji	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W06
K_W11	posiada szeroką wiedzę na temat nowoczesnych technologicznych rozwiązań, które mogą w przyszłości posłużyć w przesyłaniu i przetwarzaniu informacji	T2A_W02 T2A_W05
K_W12	posiada szczegółową wiedzę na temat metod i oprogramowania służących do modelowania procesów oraz systemów w komunikacji cyfrowej	T2A_W02
K_W13	ma wiedzę niezbędną do zrozumienia pozatechnicznych aspektów uwarunkowań realizowanych projektów z zakresu elektroniki i telekomunikacji	T2A_W08
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U19	potrafi projektować układy i systemy teletransmisyjne przeznaczone do różnych zastosowań, w tym układy wysokiej częstotliwości, elementy systemów optycznych oraz systemy cyfrowego przetwarzania sygnałów	T2A_U01 T2A_U10 T2A_U18 T2A_U19
K_U20	potrafi wykonywać pomiary teletransmisyjne w łączach przewodowych i bezprzewodowych oraz wyciągać wnioski na podstawie uzyskanych wyników	T2A_U11 T2A_U09 T2A_U16
K_U21	potrafi konfigurować systemy komunikacji cyfrowej maksymalizując ich wydajność oraz podnosząc jakość usług przez nie świadczonych	T2A_U12 T2A_U14 T2A_U16
K_U22	potrafi w sposób wybiórczy uzupełniać wiedzę w zakresie potrzebnym do realizacji zadań inżynierskich oraz koordynacji prac w zespole projektowym	T2A_U05 T2A_U12
K_U23	potrafi w sposób przejrzysty formułować zadania i przedstawiać wyniki prac inżynierskich posługując się technikami informacyjno-komunikacyjnymi	T2A_U02 T2A_U04 T2A_U07 T2A_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K03	rozumie potrzebę podnoszenia kwalifikacji zawodowych oraz kreatywnego korzystania ze zdobyczy technologicznych w celu doskonalenia funkcjonalności systemów i sieci komunikacji cyfrowej jako czynnika rozwoju społeczeństwa informacyjnego	T2A_K01 T2A_K02
K_K04	potrafi realizując prace inżynierskie współdziałać w grupie w różnych rolach jasno interpretując ważne dla zakończenia projektu priorytety	T2A_K03 T2A_K04 T2A_K06

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekty kształcenia dla specjalności Systemy komunikacji komputerowej	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA		
K_W14	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu metod cyfrowego przetwarzania obrazów i sygnałów, zastosowania różnych systemów operacyjnych, w tym systemów operacyjnych specjalnego przeznaczenia i systemów czasu rzeczywistego	T2A_W02 T2A_W03

K_W15	ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu projektowania, zarządzania i administrowania sieciami i systemami teleinformatycznymi a także zna zasady działania nowoczesnych systemów komutacji	T2A_W02 T2A_W07
K_W16	zna i rozumie podstawowe pojęcia sztucznej inteligencji, podstawy komunikacji człowiek – komputer oraz posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat technologii stosowanych w Internecie	T2A_W02 T2A_W05
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U24	potrafi przeprowadzić zaawansowaną analizę cyfrowego sygnału przy wykorzystaniu dostępnych narzędzi inżynierskich.	T2A_U07
K_U25	potrafi formułować i i testować różne hipotezy odnośnie działania i zarządzania systemami i sieciami telekomunikacyjnymi	T2A_U08 T2A_U10
K_U26	potrafi, przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadania inżynierskiego, wykorzystać wiedzę posiadaną z zakresu telekomunikacji, systemów operacyjnych, języków programowania i algorytmiki	T2A_U07 T2A_U10
K_U27	potrafi wybrać i wykorzystać odpowiednie algorytmy do rozwiązania zadań z zakresu cyfrowego przetwarzania danych i sztucznej inteligencji	T2A_U16 T2A_U17
K_U28	potrafi ocenić przydatność dostępnych narzędzi do projektowania zaawansowanych systemów komutacji i sieci teleinformatycznych	T2A_U11 T2A_U18
K_U29	potrafi ocenić przydatność dostępnych narzędzi do projektowania zaawansowanych systemów bazodanowych	T2A_U12 T2A_U18
K_U30	potrafi zaprojektować systemy informatyczne i sieci teleinformatyczne wykorzystując zadaną specyfikację z uwzględnieniem aspektów pozatechnicznych dla danego rozwiązania	T2A_U14 T2A_U19
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K05	potrafi współpracować i działać w sposób kreatywny w grupie ima świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej	T2A_K03 T2A_K05 T2A_K07

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekty kształcenia dla specjalności Informatyczne Systemy Sterowania i Zarządzania	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA		
K_W17	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie projektowania modelowania i wdrażania wysokiej jakości systemów informatycznych	T2A_W03 T2A_W05 T2A_W09
K_W18	ma uporządkowaną i poszerzoną wiedzę w zakresie zasad działania, projektowania i programowania systemów ekspertowych	T2A_W03 T2A_W05 T2A_W11
K_W19	ma uporządkowaną i poszerzoną wiedzę w zakresie zasad działania, projektowania i testowania systemów wbudowanych	T2A_W03 T2A_W07
K_W20	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie nomenklatury usług katalogowych, nazw stosowanych w jej opisie,	T2A_W02 T2A_W05

	które są używane w konfiguracji oraz zarządzaniu aplikacjami implementującymi te usługi	
K_W21	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad tworzenia dokumentacji technicznej urządzeń i procesów technologicznych z wykorzystaniem różnych nośników informacji	T2A_W02 T2A_W05 T2A_W08
K_W22	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zagadnień dotyczących projektowania i implementacji interaktywnych gier komputerowych	T2A_W02 T2A_W05
K_W23	ma pogłębioną uporządkowaną wiedzę z zagadnień związanych z programowaniem zorientowanym obiektowo	T2A_W04 T2A_W05
K_W24	ma pogłębioną uporządkowaną wiedzę z zagadnień dotyczących projektowania programowania serwisów e-biznesowych oraz praktyczne wykorzystanie poznanych metod, narzędzi i technik stosowanych do tworzenia takich serwisów internetowych	T2A_W03 T2A_W05 T2A_W11
K_W25	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z planowania, wdrażania i zabezpieczania infrastruktury sieciowej opartej o najnowsze technologie serwerowe	T2A_W03 T2A_W05 T2A_W08
K_W26	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę w zakresie projektowania i zarządzania rozległymi sieciami WAN	T2A_W03 T2A_W05
K_W27	ma uporządkowaną i pogłębioną wiedzę z projektowania, programowania i testowania aplikacji bazodanowych	T2A_W03 T2A_W05
K_W28	ma uporządkowaną wiedzę z zakresu automatyki i robotyki	T2A_W03 T2A_W05
UMIĘJĘTNOŚCI		
K_U31	posiada umiejętność analizy i planowania procesu projektowego oraz przygotowania i prowadzenia prac wdrożeniowych	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U07
K_U32	potrafi posługiwać się systemami ekspertowymi, posiada umiejętność tworzenia, edycji, importowania i eksportowania bazy wiedzy	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U05 T2A_U07
K_U33	potrafi projektować, realizować i stosować systemy wbudowane w praktyce	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U10 T2A_U15
K_U34	potrafi zarządzać obiektami jednostek organizacyjnych, kontami użytkowników i komputerów, dostępem do zasobów, danymi przechowywanymi na serwerze	T2A_U02 T2A_U14 T2A_U15
K_U35	posiada umiejętność czytania i tworzenia graficznej części dokumentacji technicznej wg dotychczasowych i obecnych standardów (norm) metodami tradycyjnymi i przy użyciu programów CAD-owskich	T2A_U02 T2A_U07 T2A_U10
K_U36	potrafi zaplanować zaprojektować i zrealizować interaktywną grę z wykorzystaniem bibliotek do tworzenia gier komputerowych	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U12
K_U37	potrafi wykorzystać poznane metody do tworzenia aplikacji w jednym z języków programowania zorientowanych obiektowo (Java, C#, C++/CLI, Python, Ruby)	T2A_U01 T2A_U05 T2A_U08
K_U38	potrafi konfigurować usługi serwerów internetowych	T2A_U01

	umożliwiających prowadzenie e-biznesu, wykorzystywać języki skryptowe umożliwiające tworzenie portali internetowych, interfejsów do baz danych, sklepy internetowe	T2A_U05 T2A_U07 T2A_U10 T2A_U19
K_U39	potrafi zaplanować, wdrożyć i zabezpieczyć infrastrukturę sieciową opartą o najnowsze technologie serwerowe (Windows Server)	T2A_U01 T2A_U07 T2A_U16
K_U40	potrafi planować, projektować i programować aplikacje bazodanowe	T2A_U01 T2A_U10 T2A_U15
K_U41	potrafi wykorzystywać poznane metody do programowania sterowników PLC	T2A_U01 T2A_U10 T2A_U13 T2A_U16
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K06	rozumie potrzebę pracy w zespole, poprawiania sposobów komunikowania się i przepływu informacji w grupie realizującej przydzielone zadania	T2A_K01 T2A_K03
K_K07	rozumie potrzebę podnoszenia kwalifikacji zawodowych nadążając za rozwojem infrastruktur informatycznych systemów sterowania i zarządzania	T2A_K01 T2A_K05 T2A_K06
K_K08	potrafi ocenić znaczenie eksperymentu symulacyjnego w procesie projektowania i realizacji systemu informatycznego i potrafi ocenić wpływ pracy własnej na wyniki osiągnięte przez zespół	T2A_K01 T2A_K04 T2A_K06

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekty kształcenia dla specjalności Systemy Multimedialne	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA		
K_W29	ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie metod i narzędzi w zakresie ochrony cyberprzestrzeni (m.in. systemy wyrywania włamań i anomalii); zna kluczowe standardy i ich zakres w odniesieniu do zarządzania ryzykiem oraz cyber bezpieczeństwa.	T2A_W03
K_W30	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę na temat systemów bezprzewodowych (w tym systemów czwartej generacji 4G) oraz systemów inteligentnego radia (SDR, CR) w zakresie: elementów architektury radia kognitywnego, budowy nadajnika/odbiornika, projektowania i realizacji sprzętowej wybranych części systemu, zależności pomiędzy charakterystykami wydajnościowymi i użytkowymi a możliwościami ich wykorzystania do realizacji poszczególnych rodzajów usług multimedialnych.	T2A_W04 T2A_W07
K_W31	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z aspektami zaawansowanego przetwarzania treści multimedialnych, w tym reprezentacji obrazu ruchomego, kodowanie obiektów multimedialnych, skalowalność obiektów multimedialnych oraz aspekty zarządzania treściami multimedialnymi (w tym	T2A_W04

	wyszukiwanie treści multimedialnych i zarządzanie nimi)	
K_W32	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną związaną z nowymi generacjami sieci (równoległe internety: CAN, DSS, IPv6QoS) oraz systemami multimedialnymi współpracującymi z architekturami NGN (np. 3GPP IMS); w szczególności zna kluczowe standardy specyfikujące (ITU, IETF) aspekty tworzenia usług multimedialnych w sieciach heterogenicznych – zna szczegółowo główne elementy procesu definiowania i zarządzania usługami	T2A_W03 T2A_W04
K_W33	ma podbudowaną teoretycznie szczegółową wiedzę związaną z aspektami zapewniania jakości w sieciach heterogenicznych (w relacjach punkt-punkt, punkt-wielopunkt, end-to-end) – m.in. modele realizacji usług (IntServ, DiffServ), mechanizmy na poziomie sieci i w węzłach, protokoły (m.in. SIP/SDP, BGP, COPS),	T2A_W04
K_W34	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie architektur i standardów bezobsługowego zarządzania sieciami (m.in. architektury referencyjne, modele zarządzania/referencyjne)	T2A_W03
K_W35	ma szczegółową wiedzę w zakresie rodzajów i charakterystyk sieci do zastosowań specjalnych (w tym zarządzanie kryzysowe, sieci militarne, sieci z tolerancją opóźnień) oraz stosowanych w nich usług. Rozumie znaczenie stosowania modeli informacyjnych oraz silników reguł i wnioskowania do bezobsługowego zarządzania sieciami.	T2A_W04
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U42	Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty (w szczególności pomiary i symulacje komputerowe) w zakresie aspektów wydajności radia programowalnego i wybranych elementów nowoczesnych sieci bezprzewodowych (np. 4G) wykorzystując oprogramowanie typu Matlab lub ns2. Umie wykorzystywać wybrane elementy analityczne do wsparcia wyników eksperymentalnych.	T2A_U08 T2A_U09
K_U43	Potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (techniki, technologie) w zakresie bezprzewodowych sieci dostępowych oraz systemów multimedialnych na potrzeby (ewaluacji) realizacji nowoczesnych usług multimedialnych (np. efektywna energetycznie transmisja wideo w sieciach WLAN). Gdy zachodzi potrzeba potrafi formułować specyfikację złożonych zadań inżynierskich (analiza wąskich gardeł, wybrane aspekty zapewniania redundancji w sieciach) z wykorzystaniem tych osiągnięć.	T2A_U12 T2A_U17
K_U44	Potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi podwyższających poziom zabezpieczeń w sieciach teleinformatycznych (np. IDS, ADS) a także metod do audytu stanu zabezpieczeń. W ramach oceny poziomu bezpieczeństwa sieci potrafi stosować podejścia z zakresu analizy podatności oraz analizy ryzyka. Potrafi dokonać krytycznej analizy poziomu zabezpieczeń i	T2A_U18 T2A_U15

	oszacować wynikowy poziom zagrożeń dla różnych topologii sieciowych.	
K_U45	Potrafi posługiwać się wybranymi technikami kompresji w zastosowaniu do przykładowych źródeł audio-wizualnych. Potrafi ponadto ocenić przydatność (skuteczność) metod kompresji ze względu na ich ograniczenia (np. wskaźnik kompresji, przepływność bitowa strumienia, złożoność dekodera).	T2A_U15 T2A_U18
K_U46	Potrafi skonfigurować środowisko emulacyjne do tworzenia usług multimedialnych (m.in. w oparciu o platformę IMS) oraz zgodnie z zadaną specyfikacją zaprojektować, zaimplementować i skonfigurować (tworzenie profilu usługi, konfigurowanie wyzwalaczy, zarządzanie bazą HSS, konfiguracja serwera aplikacyjnego) w takim środowisku pełnoprawną usługę.	T2A_U15 T2A_U17 T2A_U18 T2A_U19
K_U47	Potrafi zaprojektować architekturę systemu multimedialnego (m.in. IPTV, wideokonferencja, VoD) z uwzględnieniem aspektów usługowych, terminalowych, bezpieczeństwa (kontrola dostępu, DRM) oraz jakości usług. Potrafi zrealizować wybrane elementy systemu za pomocą emulatora lub konfigurując system „z półki” (np. MythTV, IMS, WMS, smartfon). Potrafi wykorzystywać narzędzia symulacyjne oraz realizować pomiary wybranych charakterystyk użytkowych i jakościowych.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U19
K_U48	Potrafi dokonać krytycznej analizy elementów zarządzania w danej sieci, formułować i testować hipotezy związane z aspektami badania i poprawy efektywności mechanizmów zarządzania a szczególnie ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć z zakresu bezobsługowego zarządzania sieciami w sieciach heterogenicznych.	T2A_U11 T2A_U12 T2A_U15
K_U49	Potrafi realizować symulacje różnych sieci (dostępowych, szkieletowych) w zakresie analizy, oceny i propozycji ulepszeń mechanizmów gwarantowania jakości obsługi w tych sieciach. W trakcie realizacji zadań dotyczących aspektów jakości usług potrafi integrować wiedzę z zakresu aplikacji końcowych (specyfika ruchu), wymogów bezpieczeństwa i wydajności sieci. Potrafi identyfikować interdyscyplinarne rozwiązania w zakresie pomiaru jakości usług (np. stosując analizę obrazową do zagadnień jakości usług w terminalach mobilnych)	T2A_U09 T2A_U10 T2A_U18
K_U50	Potrafi identyfikować możliwości zastosowania nietypowych rozwiązań sieciowych (np. sieci oportunistyczne, integracja usługowa) w typowych problemach dotyczących zastosowań sieci teleinformatycznych. Potrafi ocenić skutki postulowanych rozwiązań za pomocą symulacji a także w wybranych przypadkach zaimplementować częściowe rozwiązania w postaci prototypu.	T2A_U18 T2A_U17 T2A_U19 T2A_U10
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K09	Ma świadomość ważności i zrozumienie roli multimedialnych sieci teleinformatycznych w	T2A_K01

	zastosowaniach praktycznych z obszaru zarządzania kryzysowego, zastosowaniach militarnych oraz infrastrukturze krytycznej kraju.	
K_K10	Ma świadomość roli absolwenta w promowaniu rozwiązań (i zwiększaniu świadomości) zwiększających bezpieczeństwo sieci teleinformatycznych.	T2A_K02 T2A_K07
K_K11	Ma świadomość roli kreatywnego (nietypowego) sposobu rozwiązywania problemów związanych z sieciami teleinformatycznymi i usługami. Jest otwarty na pozytywne wzmocnienia (inspiracje) wynikające z uwzględnienia interdyscyplinarnych obszarów podejścia do problemu.	T2A_K01 T2A_K06

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekty kształcenia dla specjalności Komputerowe projektowanie systemów przetwarzania i przesyłania informacji	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA		
K_W36	ma uporządkowaną i poszerzoną wiedzę w zakresie budowy, modelowania i opisu układów elektronicznych i optoelektronicznych	T2A_W04 T2A_W03 T2A_W01
K_W37	ma uporządkowaną i poszerzoną wiedzę w zakresie zasad działania, projektowania, analizy i wykorzystania systemów sztucznej inteligencji	T2A_W02 T2A_W04 T2A_W07
K_W38	ma uporządkowaną i poszerzoną wiedzę w zakresie zasad działania, projektowania i testowania systemów wbudowanych.	T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07
K_W39	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z podstaw metod optycznych stosowanych w optoelektronice światłowodowej	T2A_W04 T2A_W01 T2A_W03
K_W40	ma pogłębioną i uporządkowaną wiedzę z podstaw projektowania specjalizowanych układów elektronicznych, mikroelektronicznych, optoelektronicznych i metod ich pomiaru	T2A_W04 T2A_W07 T2A_W05
K_W41	ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zagadnień dotyczących budowy, zasady działania i projektowania współczesnych systemów pomiarowych oraz ich komponentów	T2A_W01 T2A_W07 T2A_W04 T2A_W05
K_W42	ma niezbędną wiedzę do zrozumienia zjawisk fizycznych mających wpływ na właściwości nowych rozwiązań z zakresu elektroniki, mikromechaniki i optoelektroniki	T2A_W05 T2A_W01 T2A_W03
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U51	posiada umiejętność projektowania, symulacji, analizy i wykorzystania modeli w układach elektronicznych i optoelektronicznych	T2A_U01 T2A_U08 T2A_U18
K_U52	potrafi projektować i wykorzystywać specjalizowane elementy i układy elektroniczne oraz optoelektroniczne w aplikacjach inżynierskich	T2A_U18 T2A_U02 T2A_U10 T2A_U14
K_U53	posiada umiejętność projektowania, realizowania i	T2A_U16

	wykorzystania systemów wbudowanych w praktyce.	T2A_U01 T2A_U02
K_U54	potrafi projektować, realizować i stosować systemy oparte na sztucznej inteligencji	T2A_U03 T2A_U09 T2A_U18
K_U55	potrafi projektować i wykorzystywać specjalizowane systemy pomiarowe	T2A_U09 T2A_U10 T2A_U08 T2A_U15
K_U56	potrafi zanalizować parametry elementu, układu scalonego ze względu na specyfikę projektowanego układu, urządzenia, systemu	T2A_U04 T2A_U05 T2A_U12
K_U57	potrafi ocenić przydatność i możliwość zastosowania nowych osiągnięć w zakresie rozwoju do projektowania urządzeń i systemów przetwarzania oraz przesyłania sygnałów	T2A_U03 T2A_U04 T2A_U05 T2A_U12
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K12	rozumie potrzebę pracy w zespole, poprawiania sposobów komunikowania się i przepływu informacji w grupie realizującej przydzielone zadania	T2A_K01 T2A_K03
K_K13	potrafi ocenić znaczenie eksperymentu symulacyjnego w procesie projektowania i realizacji systemu telekomunikacyjnego i potrafi ocenić wpływ pracy własnej na wyniki osiągnięte przez zespół	T2A_K02 T2A_K03

Symbol kierunkowych efektów kształcenia	Efekty kształcenia dla specjalności Transfer technologii telekomunikacyjnych i informatycznych	Odniesienie do efektów kształcenia dla obszaru
WIEDZA		
K_W43	Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania aplikacji desktopowych, webowych, mobilnych, biznesowych (ERP) z wykorzystaniem technologii ORM oraz analityki biznesowej	T2A_W02 T2A_W04 T2A_W11 T2A_W09
K_W44	Ma wiedzę z zakresu korzystania z systemów wspomagania decyzji oraz metod zarządzania wiedzą w przedsiębiorstwie, zna i rozumie pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego	T2A_W10 T2A_W11
K_W45	Ma szczegółową wiedzę w zakresie architektury oprogramowania systemów teleinformatycznych	T2A_W02 T2A_W04 T2A_W07
UMIEJĘTNOŚCI		
K_U58	potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania i ocenić istniejące systemy teleinformatyczne działające w przedsiębiorstwach	T2A_U15
K_U59	potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych	T2A_U16
K_U60	Potrafi sformułować specyfikację złożonych systemów teleinformatycznych na poziomie diagramu klas, z	T2A_U07 T2A_U09

	wykorzystaniem języków zorientowanych obiektowo, jest w stanie zaproponować odpowiedni algorytm z wykorzystaniem klas kolekcji, biegle posługuje się językami programowania wysokiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania aplikacji desktopowych, webowych, mobilnych oraz biznesowych.	T2A_U14 T2A_U15
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K_K14	jest przygotowany do zdobywania nowych kompetencji w zakresie wdrażania nowych rozwiązań w przedsiębiorstwie, potrafi prezentować zagadnienia teleinformatyczne, programistyczne. logistyczne w stopniu zrozumiałym dla specjalistów planowania zasobami przedsiębiorstwa	T2A_K01 T2A_K02 T2A_K03 T2A_K07
K_K15	jest przygotowany do samodzielnej realizacji projektów wdrożeniowych systemów ERP, potrafi zarządzać ryzykiem we własnej działalności a także posiada podstawową wiedzę na temat zarządzania zespołami ludzkimi	T2A_K02 T2A_K03 T2A_K05 T2A_K06

Ogólna liczba efektów – zaleca się około 50 w proporcjach poszczególnych kategorii zbliżonych do 2:2:1
Dla każdej specjalności należy określić oddzielne efekty kształcenia

Objaśnienia:

K (pierwsza litera) – kierunkowy efekt kształcenia

W – wiedza

U – umiejętności

K – kompetencje społeczne

01, 02, ... - numer efektu kształcenia w postaci dwóch cyfr (numery 1-9 należy poprzedzić cyfrą 0)