

Wydział: **WTiE**

Specjalność: **[Systemy Multimedialne]**

Kierownik: **dr hab. Inż. prof. ndzw. Witold Hołubowicz**

Opis specjalności

Student w ramach specjalności uzyskuje dostęp do wyselekcjonowanej wiedzy teoretycznej i praktycznej z obszaru:

- **technologie multimedialne** („w jaki sposób kodowane i przesyłane są multimedia w Skype, Youtube”, „dlaczego JPEG jest lepszy od innych formatów”, „jak kompresowane są treści przesyłane do terminali komórkowych”, „w jaki sposób wykorzystać fale mózgowe do sterowania telewizorem”, „który MPEG jest bardziej odpowiedni do zastosowania w telefonie komórkowym”, „jak stworzyć ciekawe usługi oparte o WWW, Facebook, Youtube”, „jakie architektury sieciowe najlepiej nadają się do realizacji nowoczesnych usług multimedialnych Tripel-Play, Quadruple-Play”, „czy laptop ma szansę zastąpić TV”, „jakie są funkcje urządzenia STB”),
- **systemy łączności bezprzewodowej** („co to jest GSM i dlaczego transmisja danych w pociągu może lepiej działać w technologii UMTS 900Mhz”, „dlaczego technologie 4G (LTE, WiMAX) są tak istotne”, „czy na serwisach SMS można zrobić pieniądze”, „dlaczego Internet mobilny może gorzej działać w nocy”, „jak zbudować swoją stację bazową”, „jak wykorzystać częstotliwości pozostałe po telewizji analogowej do komunikacji bezprzewodowej”),
- **sieci dużych szybkości** („jak zaprojektować sieć dla Urzędu Miasta”, „jakie problemy mogą napotkać usługi sieciowe w transmisji ‘od końca do końca’”, „czy lepiej inwestować w sieci bezprzewodowe czy światłowodowe i dlaczego”, „jak sprawdzić wpływ awarii elektrowni na jakość połączeń w sieci poprzez symulację”, „jak inteligentny będzie Internet przyszłości”, „jaką rolę odegrają serwisy społecznościowe w Internecie przyszłości”),
- **cyber bezpieczeństwo** („jak wykorzystać wiedzę z przetwarzania sygnałów do ochrony swojego komputera”, „dlaczego Internet jest pełen zagrożeń”, „dlaczego komputer może stać się głównym narzędziem na polu walki”, „jaką rolę będą pełnić systemy IT w sieciach cywilnych i wojskowych 2020-30”, „jak proaktywnie analizować i usuwać luki w bezpieczeństwie systemu”, „jak zrealizować bezpieczną komunikację po katastrofie”),
- **umiejętności nietechniczne** niezbędne w życiu zawodowym, zdobądź dodatkową przewagę nad kolegami z innych specjalności WTiE! („jak wynegocjować podwyżkę”, „jak nie zaprzepaścić szansy na ciekawą działalność”, „jak przygotować profesjonalny tekst”, „jak sprzedać swoje pomysły za pomocą prezentacji PPT”).

Wiedza ta (oraz praktyka korzystania z narzędzi m.in. do symulacji i modelowania) pozwoli absolwentowi uzyskać **dobry punkt startu do starań o ciekawe i dobrze opłacane** stanowiska pracy (konsultanci, architekci bezpieczeństwa, projektanci systemów radiowych, architekci systemów multimedialnych, właściciele firm etc.). Uczestnicy wykładów i zajęć będą mieli okazję **w praktyce przeanalizować** najważniejsze rozwiązania stosowane w najnowszych sieciach radiowych (LTE,

WiMAX, radio kognitywne) oraz samodzielnie zamodelować, zbudować i przetestować modele topowych technologii mobilnych w oparciu o symulatory (ns2) i narzędzia wspomagające prototypowanie (Matlab). Coraz bardziej istotne w świecie zastosowań komercyjnych praktyczne aspekty jakości usług w Internecie (i sieciach wydzielonych) są przedstawiane przez wykładowców, którzy brali i biorą udział w projektach europejskich o znaczącym wpływie na obecne trendy na rynku usług i sieci nowej generacji. W ramach specjalności istnieje szczególnie istotna w obecnej sytuacji rozwoju usług IT-telekom **możliwość poznania tajników tworzenia usług opartych o sieci nowej generacji (NGN/IMS) korzystając z komercyjnych rozwiązań** stosowanych u jednego z operatorów mobilnych.

Sieci (lista przedmiotów):

- **„Systemy łączności bezprzewodowej”** – *elementarz wiedzy o sieciach mobilnych (GSM, 3G, 4G)*
- **„Inteligentne systemy radiowe”** – *systemy bezprzewodowe nowej generacji (3G, 4G)*
- **„Zarządzanie sieciami informacyjnymi”** – *vademecum inżyniera w zakresie wiedzy o protokołach i architekturach zarządzania sieciami*
- **„Sieci telekomunikacyjne dużych szybkości”** – *aspekty technologii, standardów i planowania sieci dużych prędkości*
- **„Jakość usług w sieciach heterogenicznych”** – *mechanizmy w sieciach i w urządzeniach sieciowych umożliwiające realizację usług z gwarancją jakości. Poznaj sekrety Internetu przyszłości (Future Internet), bądź gotowy na nadejście systemów sieciocentrycznych (NEC), wiedz jak skorzystać z floty samolotów bezzałogowych do zapewnienia nieprzerwanej komunikacji ad-hoc na osiedlu. Zrozum dlaczego Skype czasem „płata figle” w trakcie rozmowy.*
- **„Bezobsługowe zarządzanie w sieciach - technologie i standardy”** – *standardy i metody automatyzacji zarządzania sieciami stosowane przez nowoczesne firmy, nie bądź administratorem „rzemieślnikiem”, steruj usługami korzystając z wiedzy o protokołach zarządzania regulowego, stwórz interfejs graficzny do sterowania sieciami niezależnie od ich typu, optymalizuj dostępne zasoby sieciowe.*

Nowoczesne usługi (lista przedmiotów):

- **„Sieci nowej generacji (NGN) i telewizja IPTV”** – *naucz się jak realizowane są nowoczesne usługi przesyłania treści multimedialnych (interaktywna telewizja, usługi dodatkowe, mechanizmy rekomendacji treści etc.), poznaj rozwiązania i kluczowe dokumenty techniczne, które pozwolą uzyskać przewagę nad „biernym odbiorcą” usług. Bądź przygotowany by tworzyć innowacyjne usługi i zdobywać na nie dofinansowanie. Dowiedz się dlaczego za kilka lat technologie SOA będą podstawą realizacji działań wojskowych.*
- **„Zarządzanie usługami w architekturze IMS”** – *poznaj klucz do sukcesu Twojej przyszłej firmy w zakresie nowoczesnych usług - siły napędowej komunikacji w najbliższych latach. Zdobądź praktyczne szlify w tworzeniu usług pisząc pracę inżynierską, magisterską. A potem... załóż*

firmę i korzystaj z usług laboratorium „Nowoczesnych usług SOA dostępny na WTiE po roku 2013”.

- **„Programowe środowisko multimediiów i WWW”** – twórz użyteczne serwisy WWW, naucz się jak korzystać z dobrodziejstw Facebook (API), Google (API) oraz innych serwisów społecznościowych
- **Laboratorium „Nowoczesnych usług w architekturze SOA”** (dostępne dla firm z regionu od roku 2013/14)
- **Współpraca z operatorami mobilnymi w zakresie „Architektur usługowych NGN”** (dostępna na bieżąco w ramach programu „Brama”) – zdobądź pierwsze szlify i doświadczenie praktyczne

Technologie multimedialne (lista przedmiotów):

- **„Cyfrowe audio i video”** – poznaj elementarz cyfrowego przetwarzania obrazów i dźwięku.
- **„Zaawansowane metody przetwarzania treści audiowizualnych”** – poznaj różnicę i zalety MPEG4 nad MPEG2, zrozum jak działa kodowanie JPEG2000, naucz się interpretować parametry oceny jakości obrazu wideo, zrozum jak można wykorzystać analizę obrazu do oceny jakości usług transmisji danych w sieciach mobilnych, dowiedz się jak przetwarzanie obrazów może wspomóc osoby niewidome i starsze, chcesz w przyszłości świadczyć usługi automatycznej (jednoczesnej) kontroli pracy 100 osób na hali produkcyjnej – bądź leniwy, wykorzystuj osiągnięcia naukowe.
- **„Zaawansowane systemy multimedialne”** – poznaj rozwiązania techniczne umożliwiające realizację wideokonferencji, protokoły i metody przesyłania obrazu i kształtu w usługach typu tele-obecność, dowiedz się jak przysyłać kształt, zapachy, smak na odległość – doskonałe uzupełnienie do Skype ☺
- **„Technologie i aplikacje systemów multimedialnych”** – poznaj arkana systemów wideokonferencyjnych, zrozum działanie kluczowych protokołów, dowiedz się jak mierzyć jakość usług strumieniowania (YouTube), co daje cache’owanie treści, jak przyspieszyć transmisję WWW/multimediiów w telefonie komórkowym. Poznaj standardy i architektury pozwalające wdrażać nowoczesne usługi Triple Play, Quadruple Play.

Cyber zagrożenia w obecnym świecie systemów IT i telekomunikacyjnych są faktem. Kradzież informacji, naruszenie spójności danych, zdalne wyłączenie serwisów WWW dużych firm, wojna w sieci to fakty obecnego wieku. Dotychczasowe działania prowadzone przez grupy zorganizowane (m.in. terroryści) w płaszczyźnie fizycznej (na lądzie, w wodzie, w powietrzu) zaczynają koncentrować się wokół sieci i systemów komputerowych (wykorzystują siłę sieci społecznościowych). Jednocześnie gwałtowny rozwój technologii dostępowych (LTE, WIMAX), rosnące zainteresowanie w wykorzystaniu rozwiązań bezzałogowych (BSP, UGV), trendy związane z umieszczaniem interfejsów sieciowych w coraz to nowych rodzajach urządzeń (AGD, urządzenia multimedialne) nie idą w parze z tempem zwiększania poziomu zabezpieczeń w sieciach. W ramach specjalności są prowadzone zajęcia, których celem jest: pokazanie najważniejszych rodzajów zagrożeń w systemach IT, sposobów przeciwdziałania, architektur i elementów funkcjonalnych systemów (np. firewall, honey pot, systemy

IDS/ADS) pozwalających zminimalizować ryzyko ataku. Poruszane są także zagadnienia bezpieczeństwa terminali końcowych (telefony, PDA, komputery) oraz **bezpieczeństwa cybernetycznego państwa polskiego**. Tematyka (poziomu zabezpieczeń i jakości) na styku pomiędzy sieciami cywilnymi, wojskowymi i specjalnymi (np. do zastosowań w zarządzaniu kryzysowym) jest szeroko dyskutowana w ramach przedmiotu „Metody ochrony cyberprzestrzeni”.

Cyber bezpieczeństwo i sieci specjalne (lista przedmiotów):

- **„Sieci telekomunikacyjne do zastosowań specjalnych”** – dowiedz się że istnieje „równoległy świat” komunikacji dla celów wojskowych. Zobacz jak wiele wspólnego ma komunikacja cywilna i militarna, poznaj wyzwania nowoczesnej komunikacji cywilno-militarnej na wypadek kryzysu. Dowiedz się do czego w wojsku wykorzystuje się telefony komórkowe oraz systemy satelitarne. Naucz się identyfikować rozwiązania w zakresie zabezpieczenia komunikacji w systemach specjalnych. Sektor komunikacji specjalnej (wojsko, sytuacje kryzysowe, komunikacja międzyplanetarna) jest pełen ciekawych wyzwań.
- **„Metody ochrony cyberprzestrzeni”** – poznaj kluczowe zagrożenia cyber bezpieczeństwa, dowiedz się dlaczego nie można dzisiaj zapominać o audycie bezpieczeństwa sieci, poznaj dyrektywy i standardy, nie daj się zaskoczyć. Zrozum dlaczego dzisiejsze konflikty zbrojne coraz częściej korzystają z pomocy hakerów.

Wiedza z **projektów komercyjnych, badawczych** jest transferowana do aktualizowanych na bieżąco treści wykładów. Ponadto student ma **unikalną na skalę uczelni** możliwość uczestniczenia w zajęciach z zakresu umiejętności nietechnicznych przydatnych w zawodowym życiu absolwentów. Zajęcia te prowadzone są przez praktyków, na co dzień zarządzających projektami i uczestniczących w przedsięwzięciach z pogranicza nauki i świata komercyjnego. Student ma okazję dowiedzieć się o tym jak skutecznie działać, jak prowadzić negocjacje, jak przygotowywać prezentacje techniczne. Ponadto każdy uczestnik kursu ma okazję przekonać się o zaletach i wadach pracy w korporacji/firmie. Nowatorskie aspekty zarządzania wiedzą w organizacji są wykładane w ramach przedmiotu „Bazy danych w zarządzaniu wiedzą”, a sam przedmiot daje okazję samodzielnego skonfrontowania wiedzy teoretycznej z praktyką stosowaną w firmach regionu (projekt dotyczy zaproponowania autorskich rozwiązań poprawiających obecne procesy funkcjonowania firmy). Studenci ucząc się pracy grupowej realizują projekt pozyskując informacje na temat funkcjonowania bydgoskich firm.

Umiejętności nietechniczne (lista przedmiotów):

- **„Własna firma czy praca w korporacji - podejście praktyczne”**
- **„Elementy nietechniczne w pracy teleinformatyka”**
- **„Bazy danych w zarządzaniu wiedzą”**
- **„Teoria i praktyka zarządzania przedsiębiorstwem”**

Pracownie (tu rozwinięsz skrzydła):

- **Pracownia problemowa** – *Lego Mindstorms, EEG, karty SIM, procesor sygnałowy i inne.*

- **Pracownia dyplomowa** – dowiedz się do czego wykorzystuje się roboty, jakie technologie pozwalają poczuć zapach w telefonie, jak sterować czymkolwiek za pomocą myśli, poznaj tajniki umiejętności nietechnicznych i inne.

Szansa na zdobycie doświadczenia/pracy

Najlepsi absolwenci mają szansę udziału w międzynarodowych projektach badawczych np. w trakcie realizacji prac inżynierskich czy magisterskich. Istnieje możliwość zatrudnienia wybijających się uczestników kursu w zaprzyjaźnionej z zakładem firmie doradczo-badawczej.

Prace inżynierskie/magisterskie (przykłady)

Motto prac mgr/inż. realizowanych w zakładzie brzmi: „Zrób coś ciekawego – uczelnia to ostatnia szansa na poświęcenie czasu by zrobić dokładnie to co Cię pociąga lub interesuje. Zdobądź przewagę na rynku pracy. Wykorzystaj wiedzę, doświadczenie i otwartość pracowników zakładu ZST aby zwiększyć skuteczność Twojego CV!”

- Smart city – miasto sterowane autopilotem (2012)
- Pomiary jakości usług na telefonie komórkowym (2009)
- Wykorzystanie fal mózgowych do sterowania TV (2012)
- Sieci oportunistyczne – analiza rozwiązań, wykorzystanie do realizacji darmowego Internetu na osiedlu (2009)
- Przestrzenny organizator – dynamiczna sieć znajomych w Fordonie, kontrola rodzicielska, umieszczaj informację w przestrzeni X,Y,Z (2010)
- Moduł do realizacji automatycznych (ramię robota) pomiarów za pomocą telefonu komórkowego (2010)
- Transmisja danych w sieciach taktycznych TCN (2012)
- e-Lodowka – zapomnij o liście zakupów, miej lodówkę zawsze w kieszeni
- System wideokonferencyjny – analiza praktyczna (2009)
- Wspomaganie osoby starszej – analiza potrzeb i propozycja rozwiązania systemowego (2012)
- Multimedialny moduł e-Learning WiMAX (2009)
- 3D shape - przekazywanie kształtu przez Internet (2009)
- Symulacja warstwy fizycznej technologii 802.16e/m z wykorzystaniem pakietu symulacyjnego Matlab/Simulink (2009)