

PROPOZYCJE OPIEKUNÓW I TEMATYKI PRACOWNI NA STUDIACH I i II STOPNIA

SEMESTR – 2017Z

L.p.	Imię i nazwisko	spec.	Tematyka pracowni inżynierskiej lub magisterskiej	nr pok.
1.	dr inż. Andrzej Bąk	SST, TIZ, TKM	Modelowanie i analiza sieci GSM/UMTS/LTE Algorytmy <i>congestion control</i> w protokole TCP Wykrywanie przepływności łączy sieciowych, pasywne i aktywne metody pomiaru pojemności sieci Badanie wydajności protokołu TCP Zastosowanie techniki <i>data mining</i> do predykcji QoE w sieciach mobilnych Zastosowanie sieci peer to peer w aplikacjach video	346a
2.	dr hab. inż. Andrzej Bęben	SST, TIZ, TKM	Tematyka pracowni jest związana z badaniami nad nowymi metodami sterowania i zastosowaniami Internetu Przyszłości. Prace będą realizowane z wykorzystaniem zasobów infrastruktury badawczej PL-LAB 2020 umożliwiającej przeprowadzenie eksperymentów w rozległym środowisku sieciowym. Tematyka pracowni studia I i II stopnia: - Metody adaptacyjnego strumieniowania obrazów wideo w sieci Internet bazujących na standardzie MPEG DASH (projektowanie i ocena efektywności algorytmów sterowania adaptacją bazujących na estymacji przepływności, wypełnienia bufora odtwarzającego lub prawdopodobieństwa zatrzymania odtwarzania) - Metody kodowania obrazów wideo w czasie rzeczywistym w standardzie HEVC (H.265) z wykorzystaniem przetwarzania równoległego na kartach graficznych NVIDIA (wykorzystanie technologii CUDA i wielordzeniowych procesorów) - Metody strumieniowania obrazów wideo z wykorzystaniem zasobów chmury i mgły obliczeniowej (projektowanie algorytmów sterowania dla chmur obliczeniowych strumieniujących wideo, realizujących kodowanie wideo w czasie rzeczywistym, itp.) - Metody sterowania w sieciach dystrybucji treści ICN (Information Centric Network) / CDN (Content Delivery Networks) obejmujące: algorytmy wyszukiwania treści, zarządzania lokalizacją treści, zarządzania pamięcią podręczną, metodami routingu i przekazu bazujących na identyfikatorach treści - Metody sterowania dla wirtualizacji funkcji sieciowych NFV (Network Function Virtualisation) realizowanych z wykorzystaniem zasobów chmur obliczeniowych oraz technik sieci sterowanych programowo SDN (Software Defined Networks). - Metody routingu kontekstowego oraz przekazu danych w Internecie Rzeczy - IoT (Internet of Things). Metody modelowania i analizy wybranych mechanizmów dotyczących powyższych zagadnień (studia II stopnia).	331
3.	dr inż. Krzysztof Brzeziński	SST, TIZ, TKM	Weryfikacja i walidacja systemów teleinformatycznych metodami formalnymi-matematycznymi i empirycznymi-testowymi. Systematyczne monitorowanie ich działania (RV – Runtime Verification) oraz ich testowanie czynne i bierne (pasywne), w różnych wariantach: zarówno wariant "lekki" (lightweight, pragmatyczny), jak i bardziej formalny, oparty na matematycznym modelu zachowania (MBT). Dostępne są profesjonalne systemy rozwojowe i wykonawcze dla testowania: Titan – Ericsson, TTWorkbench – TestingTech (do uruchomienia), PragmaDev Studio, fabryczne testery i monitory protokołów (Tektronix), monitory zbudowane wcześniej w Zakładzie (Mondis). Za	347

obiekty badań mogą posłużyć m.in.: zintegrowana centrala PSTN/ISDN/IP DGT3450 z różnymi urządzeniami końcowymi oraz opracowane wcześniej w Zakładzie różnorodne urządzenia i systemy IoT, w których zachodzi komunikacja M2M.

Przykładowe propozycje prac inżynierskich i magisterskich (różniących się proporcjami elementów inżyniersko-projektowych i analityczno-syntetycznych) :

- a) Badania i ocena „miękkich” własności artefaktów technicznych (jak np. *usability*, *appreciation*) pracujących w strukturach IoT, z uwzględnieniem czynnika ludzkiego (reakcje, zachowania użytkowników). Analiza możliwości zastosowania w takich badaniach istniejących platform testowych, jak również propozycje (i ew. implementacje) prostych, modularnych, "lekkich" rozwiązań testowych nowej generacji, posługujących się np. platformą Arduino.
- b) Badania (monitorowanie nadążne, testowanie czynne i bierne) obiektów i protokołów w strukturach klasy IoT (np. protokół CoAP): połączenie praktyk projektantów-eksperymentatorów (ich potrzeby, tradycje, "lekkie" oprzyrządowanie) z okrzeplą metodyką i technologią (algorytmy, systemy wykonawcze) profesjonalnego testowania teleinformatycznego – ku konwergencji "dwóch światów".
- c) Projekt zestawu ćwiczeń laboratoryjnych dotyczących podstaw projektowania i programowania testów dla systemów teleinformatycznych w języku TTCN-3.
- d) Projekt i implementacja testera zbudowanego w technologii TTCN-3; obejmuje przykładowy program testów i konstrukcję adapterów umożliwiających komunikację z systemem testowanym przy wykonaniu opracowanych testów przykładowych.
- e) Koncepcja, projekt, próbna realizacja zewnętrznych, sprzętowo-programowych modułów wspomagających monitorowanie i testowanie (pre-procesorów), które mogłyby współpracować z istniejącym systemem testowym, w szczególności:
 - a. Urządzenia mobilne jako uniwersalne sondy pomiarowe dla rozproszonego systemu monitorowania i testowania.
 - b. Małe komputery (np. klasy Arduino) jako wyniesione elementy systemu monitorowania i testowania.
- f) Uniwersalny moduł nadążnego, biernego badania (sprawdzania) poprawności komunikacji wykorzystującej zadany protokół, którego specyfikację wczytuje się do urządzenia. Wypróbowanie koncepcji na dwóch różnych protokołach (np. z obszaru IoT).
- g) Minimalny język testowania systemów teleinformatycznych: analiza, projekt i prototypowa realizacja języka wraz z jego systemem wykonawczym (chodzi o możliwie najprostszy taki język, np. interpretowany, pozbawiony wszelkich udziwień znanych z języka TTCN bądź języków testowania software'u, ale jeszcze użyteczny).

Możliwa jest realizacja pracy magisterskiej o charakterze koncepcyjno - teoretycznym (algorytmy, formalizm), w ogóle bez udziału elementów sprzętowych. Pomocna okaże się wówczas umiejętność posługiwania się aparatem matematyki i logiki oraz systemami wspomagania weryfikacji (np. SPIN z językiem Promela). Możliwe jest pisanie pracy w zespole 2-osobowym (jeśli predyspozycje członków zespołu uzupełniają się).

Ponadto, proponowana problematyka prac magisterskich obejmuje także zagadnienia standaryzacji, np.:

- a) analiza zagadnień standaryzacji (teleinformatycznej) pod kątem potrzeb i możliwości ich wyłożenia i zademonstrowania w ramach hipotetycznego kursu / przedmiotu realizowanego w Instytucie Telekomunikacji PW. Korzystne byłoby posiadanie informacji / refleksji na temat tego, jaka wiedza i umiejętności w zakresie standaryzacji jest potrzebna studentowi / absolwentowi Wydziału w jego pracy zawodowej w dziedzinie ICT.

4.	prof. dr hab. Wojciech Burakowski	SST, TIZ, TKM	<p>Tematyka pracowni jest ściśle związana z obszarem Architektury i Zastosowań Internetu.</p> <p>Tematyka prac inżynierskich/magisterskich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanizmy i algorytmy stosowane w sieciach z komutacją pakietów IP - Nowe mechanizmy i algorytmy proponowane w ramach Internetu Przyszłości - Wybrane aspekty wirtualizacji infrastruktury sieciowej - Architektury dla sieci QoS IP (Quality of Service Internet Protocol) - Mechanizmy w sieciach QoS IP - Modelowanie ruchu Internet - Sterowanie ruchem w sieci - Sieci programowalne (SDN – Software Defined Networks) - Metody testowania sieci - Badanie jakości przekazu danych przez sieć - Nowe propozycje dla protokołów TCP - Nowe propozycje dla rozwiązań post-IP - Aspekty wielo-domenowe Internetu - Zapewnienia jakości “od końca do końca” w sieci Internet - Metody wymiarowania chmur obliczeniowych - Zarządzanie QoE (Quality of Experience) <p>Badane rozwiązania w ramach prac inżynierskich/magisterskich będą mogły być przetestowane w krajowej sieci badawczej PL-LAB2020</p> <p><u>Przykładowe tematy prac:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mechanizmy zarządzania ruchem w federacji chmur obliczeniowych 2. Modelowanie ruchu w sieci IP 3. Nowe mechanizmy przekazu danych w protokole TCP oparte na kontroli opóźnień przekazu pakietów (dla zastosowań w sieciach bezprzewodowych) 4. Metody monitorowania jakości oferowanych usług w chmurach obliczeniowych 	335
5.	doc. dr inż. Dariusz Bursztynowski	SST, TIZ, TKM	<p>1) Sieci informacyjne (I i II st.)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Prace związane z koncepcją sieci wymiany treści. Obecnie przykładami takich rozwiązań są sieci CDN (Content Delivery Networks), sieci społecznościowe czy sieci P2P. Jedną z dróg dalszej ewolucji Internetu; zakłada przeniesienie szeregu funkcji obecnie realizowanych przez takie aplikacje do samej sieci (np. uwierzytelnienie treści, schowkowanie treści (caching), wsparcie dla funkcji wyszukiwania treści). Przykładową architekturą tego typu jest CCN (Content-Centric Networking, http://www.ccnx.org). Można realizować własne eksperymenty laboratoryjne (np. testowanie opracowanych własnych protokołów routingowych, obsługa mobilności, optymalizacja cachingu w sieci, budowa własnych aplikacji). Możliwość adaptacji takich architektur do zastosowań typu <i>Internet of Things</i>. – Rozwiązania z zakresu dostarczania treści w sieciach mobilnych – w szczególności zastosowanie funkcji PCRF w architekturze 4G/EPS do zapewniania jakości przekazu dla usług dostarczania treści. Tematyka wymagająca powiązania protokołu http oraz wykorzystania styku Rx do PCRF. – Implementacje rozwiązań możliwe do zrealizowania w laboratorium ZTiT na bazie technik wirtualizacyjnych. <p>2) Architektura i usługi w standardzie OpenFlow Switch (I i II st.)</p> <p>OpenFlow (http://www.openflowswitch.org) jest nowym standardem umożliwiającym fizyczne oddzielenie funkcji</p>	348

			<p>przełączania/komutacji (ramek, pakietów, kanałów itp.) od funkcji sterowania (np. protokołów routingu, sygnalizacji dla celów zarządzania zasobami w sieci, obsługi mobilności). Dostępne dlań oprogramowanie <i>open-source</i> umożliwia realizację własnych eksperymentów sieciowych. Standard ten jest od niedawna wykorzystywany komercyjnie przez Google oraz Microsoft i zyskuje coraz szersze zainteresowanie.</p> <ul style="list-style-type: none"> – W ramach prac dyplomowych proponuje się opanowanie architektury i protokołu OpenFlow z ostatecznym celem oceny jego potencjału w różnych zastosowaniach z uwzględnieniem aspektu wirtualizacji sieci na bazie tego rozwiązania. Jednym z praktycznym oczekiwanych rezultatów jest opracowanie stanowiska laboratoryjnego dla potrzeb ćwiczeń dydaktycznych. <p>3) Zagadnienia sieciowe związane z przetwarzaniem w chmurze. (I i II st.) Tematyka obejmuje zagadnienia wsparcia sieciowego dla platform usługowych realizowanych w „chmurze”. Adaptacja nowych koncepcji sieciowych poprawiających własności sieci IP z punktu widzenia identyfikacji usług (np. „google” ALTO), wsparcia dla mobilności (np. mobilności maszyn wirtualnych) i poprawienia transportowych własności sieci dla platform cloud-computing’u. Możliwość rozszerzeń na aspekty wirtualizacji usług sieciowych („google” NFV lub <i>Network Function Virtualization</i>).</p> <ul style="list-style-type: none"> – W ramach pracowni można dodatkowo rozwijać umiejętności w zakresie platform cloud-computingowych, np. OpenStack (wraz z ich mechanizmami orkiestracji usług i monitorowania). <p>4) Realizacja własnych tematów dyplomanta</p>	
6.	dr inż. Tomasz Czarnecki	SST, TIZ, TKM	<p>1) Systemy multimedialne - kodowanie obrazu i dźwięku, DSP, procesy sygnałowe; 2) Platformy Android/Windows Mobile/iPhone w zastosowaniach Tele-Informatycznych; 3) Usługi oparte na wykorzystaniu zasobów sieci GSM/UMTS/LTE, API sieciowe; 4) Rzeczywistość Wirtualna (Virtual Reality-VR), Rzeczywistość Rozszerzona, (Enhancement Realisty- ER/AR); 5) Inteligentny Budynek - bezpieczeństwo, multimedia, infrastruktura, zarządzanie, sterowanie; 6) Przetwarzanie optycznych i radarowych obrazów w zastosowaniach meteorologicznych;</p>	586
7.	prof. dr hab. Andrzej Dąbrowski	SST, TIZ, TKM	<p>Tematyka pracowni magisterskich: - systemy z celowym rozpraszaniem widma (ang: Spread Spectrum Systems), - systemy radiowe z rozpoznawaniem otoczenia (ang: Cognitive Radio), - zastosowania standardu IEEE 802.11 (Wi Fi) w sieciach rozległych.</p>	515
8.	dr inż. Jarosław Domaszewicz	SST, TIZ, TKM	<p>Inteligentny dom. Systemy inteligencji otoczenia (<i>Ambient Intelligence</i>). Bezprzewodowe sieci sensorów i elementów wykonawczych (<i>Wireless Sensor/Actuator Networks</i>, WSAN). <i>Internet of Things</i>. Warstwy pośrednie (<i>middleware</i>) ułatwiające tworzenie aplikacji w w/w dziedzinach. Aplikacje kontekstowe (<i>context-aware</i>). Techniki <i>Semantic Web</i> w systemach wbudowanych. Aplikacje mobilne typu crowdsensing. Aplikacje mobilne z bezekranowymi interfejsami użytkownika. Więcej informacji http://meag.tele.pw.edu.pl/</p>	CS300
9.	prof. nzw dr hab. Przemysław Dymarski	SST, TIZ, TKM	<p>1. Kompresja mowy i sygnałów akustycznych dla potrzeb telekomunikacji i multimediiów: - Kodery CELP (Code Excited Linear Prediction) o zmiennej przepływności - Wykorzystanie „rzadkich” modeli mowy (sparse models, compressive sensing) - Wykorzystanie kwantyzacji wektorowej 2. Znakowanie wodne sygnałów akustycznych: - Znakowanie plików audio w celu ochrony praw autorskich - Przekazywanie ukrytej treści w tle sygnału audio (steganografia)</p>	513

			<p>3. Rozpoznawanie mowy i mówcy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rozpoznawanie słów kluczowych oraz mówcy w sygnale mowy - Wykorzystanie Ukrytych Modeli Markowa (HMM) <p>4. Tłumienie zakłóceń sygnału mowy:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eliminacja echa metodami filtracji adaptacyjnej - Tłumienie szumów otoczenia z wykorzystaniem jednego lub kilku mikrofonów <p>5. Pomiar jakości sygnałów i usług telekomunikacyjnych:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Implementacja algorytmu oceny jakości sygnału wideo 	
10.	dr inż. Piotr Gajowniczek	SST, TIZ, TKM	<p>Studia I stopnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Symulacja i analiza wydajności sieci komórkowych 2G/3G/4G (GSM, UMTS, WiMAX/LTE) - Metody heurystyczne w zagadnieniach projektowania i optymalizacji sieci telekomunikacyjnych, w tym sieci komórkowych 2G/3G/4G (GSM, UMTS, WiMAX/LTE) - Modele ruchu w sieciach pakietowych, narzędzia do badania cech statystycznych ruchu - Pomiary i predykcja QoS dla aplikacji multimedialnych w sieciach IP <p>Studia II stopnia:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modele analityczne i symulacyjne do analizy wydajności i optymalizacji sieci telekomunikacyjnych, w tym sieci komórkowych 2G/3G/4G (GSM, UMTS, WiMAX/LTE) - Zagadnienia projektowania i optymalizacji sieci telekomunikacyjnych (m.in. sieci dostępu radiowego 2G/3G/4G, sieci P2P, sieci CDN) - Charakterystyka ruchu w sieciach pakietowych – modele matematyczne, narzędzia i metody badania cech statystycznych ruchu, wymiarowanie interfejsów z ruchem pakietowym o charakterze samopodobnym 	346a
11.	mgr inż. Marcin Golański	SST, TIZ, TKM	<p>Aplikacje webowe i rozproszone wykorzystujące technologie NFC</p> <p>Temat należy do klasy zagadnień związanych z aplikacjami typu web o architekturze modułowej i rozproszonej. W większości przypadków podstawowy szkielet w/w składa się z: (a) interfejsu użytkownika oraz (b) bazy danych. Obydwa moduły mogą być realizowane w wybranej technologii i są opisane za pomocą zestawu interfejsów wykorzystywanych do komunikacji TCP/IP. Dzięki takiej architekturze aplikacja może być wzbogacana o nowe, dodatkowe moduły a centrum wymiany danych pomiędzy modułami stanowi baza danych. W zależności od potrzeb można konstruować dowolne moduły, również takie, które nie są typowym interfejsem użytkownika np. moduł czytnika NFC.</p> <p><i>Słowa kluczowe: Android, Java, MySQL, PostgreSQL, Linux, client/server</i></p> <p>Węzły mobilne AndroidOS/RaspberryPi - latające i jeżdżące, roboty JavaScript</p> <p>Temat należy do zagadnień związanych z budowaniem autonomicznych platform mobilnych. Tworzone są klastry węzłów współpracujące ze sobą w celu wykonania wspólnie zadania. Środowiskiem pracy tych specyficznych sieci są wnętrza budynków tzw. indoor environment. Komunikacja opiera się na protokołach WiFi działających w stylu ad-hoc. Podstawowe zagadnienia to lokalizacja względem budynku, algorytmy wykrywania przeszkód, algorytmy oszczędzania energii, mechanizmy niezawodnej komunikacji jak również zagadnienia programistyczne związane z tworzeniem wysokopoziomowego i opisowego API języka sterowania platformami mobilnymi.</p> <p><i>Słowa kluczowe: Dron, Android, Raspberry Pi, API, NodeJS, JavaScript, JXcore, OpenCV</i></p>	574

			<p>Sieci WiFi</p> <p>Temat jest związany z bezprzewodowymi sieciami tworzonymi w trybie ad-hoc, w trybie zarządzania itd. Ze względu na ogromną popularność w/w, konieczne jest zarządzanie pasmem radiowym i mocą nadawczą urządzeń. Prace koncentrują się wokół zaawansowanych technik i algorytmów implementowanych w urządzeniach bezprzewodowych. Przykładem są adaptacyjne algorytmy kontroli mocy dla punktów dostępowych z systemem operacyjnym Linux.</p> <p><i>Słowa kluczowe: WiFi, TomatoOS, Linux, Shell script, power management, pojemność sieci</i></p>	
12.	prof. dr hab. Andrzej Jakubiak	SST, TIZ, TKM	Wykrywanie sygnałów użytecznych na tle zakłóceń. Modelowanie sygnałów, algorytmy generacji ciągów losowych. Projektowanie systemów klasyfikacji i detekcji.	514
13.	dr hab. inż. Artur Janicki	SST, TIZ, TKM	Zagadnienia związane z bezpieczeństwem systemów weryfikacji użytkownika na podstawie głosu (podnoszenie poprawności weryfikacji, wykrywanie różnych ataków). Systemy biometryczne z wykorzystaniem analizy głosu. Systemy typu <i>speech-to-text</i> (rozpoznawania mowy), różne aplikacje z wykorzystaniem np. Google Speech API lub pakietu HTK. Algorytmy wyszukiwania słów kluczowych (<i>keyword spotting</i>). Wykorzystanie algorytmów eksploracji danych (Data mining) w przetwarzaniu sygnału mowy. Przetwarzanie sygnału mowy w aplikacjach wspomagających osoby starsze i/lub niepełnosprawne. Ukrywanie informacji w strumieniach VoIP (steganografia sieciowa). Rozpoznawanie stanu emocjonalnego mówcy na podstawie analizy sygnału mowy. Szczegóły i konkretne tematy dostępne u prowadzącego – zapraszam serdecznie :)	407
14.	dr inż. Michał Jarociński	SST, TIZ, TKM	<p>Tematyka pracowni: sieci i usługi teleinformatyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> • sieci "Nowej Generacji" (4G, IMS, SDN, IoT,...) • jakość usług (QoS) w sieciach pakietowych • aplikacje i usługi mobilne <p>Przykładowe zadania pracowni magisterskich/inżynierskich:</p> <ul style="list-style-type: none"> - modelowanie wydajności i jakości sieci; - znajdowanie ścieżek i klik w wielkich sieciach koneksji - lokalizacja użytkowników sieci bezprzewodowych w budynkach - projektowanie aplikacji na urządzenia mobilne (iPhone, Android, Windows 10,...) - projekty HW+SW na platformach Arduino, RaspberryPi itp. <p>Wykorzystanie narzędzi komputerowych: systemy symulacyjne, programowanie - Python, Java, C++, środowisko .Net. Zastosowania tabletów i smartfonów.</p>	CS 306
15.	prof. dr hab. Zbigniew Kotulski	SST, TIZ, TKM	Kryptografia i ochrona informacji; projektowanie i analiza algorytmów kryptograficznych. Protokoły kryptograficzne: projektowanie i zastosowania w bezpiecznej komunikacji i usługach realizowanych drogą elektroniczną (e-health, e-business, e-government, e-learning). Usługi bezpieczeństwa i bezpieczne usługi sieciowe w systemach mobilnych, SDN, chmurze obliczeniowej, systemach IoT i M2M.	482

16.	dr inż. Marcin Kowalczyk	SST, TIZ, TKM	<ul style="list-style-type: none"> • Sieci bezprzewodowej transmisji WPAN • Optyczne sieci dostępne • Zagadnienia analizy teoretycznej dla światłowodów wielomodowych • Hurtownie danych • Bazodanowe systemy Business Intelligence 	588
17.	prof. dr hab. Andrzej Kraśniewski	SST, TIZ, TKM	<p>- Projektowanie i testowanie systemów cyfrowych realizowanych z wykorzystaniem układów programowalnych (FPGA) do zastosowań w systemach i sieciach o wysokiej wiarygodności działania</p> <p>- Sprzętowa realizacja algorytmów kryptograficznych odpornych na ataki (w układach FPGA)</p> <p>- Aplikacje internetowe oparte na idei tworzenia wirtualnych społeczności i środowisk wspólnej pracy, przeznaczone do zastosowań w działalności gospodarczej, edukacyjnej itp.</p> <p>- Tematy w wymienionych wyżej i zbliżonych obszarach, zaproponowane przez studentów, związane z ich działalnością zawodową, hobby itp., dostosowane do wymagań stawianych pracom dyplomowym na kierunku Telekomunikacja</p> <p><i>Prace mogą być pisane w języku angielskim (także na studiach polskojęzycznych)</i></p>	471
18.	dr inż. Sławomir Kukliński	SST, TIZ, TKM	<p>Tematyka pracowni związana jest z prowadzonymi pracami badawczymi. Współpraca studentów realizowana jest w ramach koła naukowego AUTONET. Tematyka pracowni obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Najnowsze zagadnienia związane z ewolucją systemów komunikacji ruchomej: LTE-Advanced, 3GPP SON (Self-Organizing Networks), problematyka femtokomórek. • Wykorzystanie węzłów sieci 802.11 (WLAN) do budowy bezprzewodowych sieci kratowych (Wireless Mesh Networks, MANET) – analizowane są zagadnienia efektywnego routingu i autokonfiguracji węzłów. • Komunikacja między pojazdami (VANET) w ujęciu sieciowym i usługowym. • Autonomiczne i kognitywne rozwiązania zarządzania sieciami telekomunikacyjnymi i IP, wykorzystanie rozproszonych środowisk wykonawczych do zarządzania sieciami (OSGi/FIPA). <p>Wykorzystanie technik uczenia się maszyn w sieciach Software Defined Networks (SDN) – realizacja polsko-luksemburskiego projektu CoSDN, ewolucja architektury sieci SDN.</p>	341
19.	doc. dr inż. Sławomir Kula	SST, TIZ, TKM	<p>Systemy i sieci transmisyjne i dostępne, przewodowe i bezprzewodowe. Badanie jakości usług telekomunikacyjnych i teleinformatycznych. Smart Metering i inteligentne liczniki, Smart Grid. Transmisja PLC (ang. Power Line Communication), wykrywanie i eliminacja zakłóceń tej transmisji. Pozyskiwanie, przetwarzanie i analizowanie danych pomiarowych mediów energetycznych i użytkowych.</p>	507;508; 509
20.	prof. dr hab. Józef Lubacz	SST, TIZ, TKM	<p>Techniczno-ekonomiczne zagadnienia telekomunikacji.</p> <p>Architektura i inżynieria ruchu sieci telekomunikacyjnych.</p> <p>Zarządzanie sieciami i usługami telekomunikacyjnymi.</p> <p>Filozofia techniki</p>	339; 510

21.	dr hab. inż. Wojciech Mazurczyk	SST, TIZ, TKM	<p>Tematyka pracowni inżynierskich i magisterskich związana jest ściśle z realizowanymi projektami badawczymi. Zakres tematyczny obejmuje szeroko rozumiane cyberbezpieczeństwo (zarówno techniki ofensywne jak i defensywne) oraz badanie ruchu w sieciach TCP/IP w tym:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bezpieczeństwo sieci TCP/IP (w tym nowe formy zagrożeń i ataków sieciowych) • Ukrywanie informacji w sieciach: steganografia sieciowa oraz znakowanie wodne (szczegóły: http://stegano.net) • Bio-inspirowane techniki ofensywne i defensywne dla cyberbezpieczeństwa (szczegóły: http://cybersecurity.bio) • Analiza rzeczywistego ruchu sieciowego popularnych usług sieciowych: Skype, Google, BitTorrent etc. • Wykrywanie anomalii w ruchu sieciowym • Sieciowa informatyka śledcza (Network Forensics) • Usługi multimedialne w sieciach IP (w tym ich bezpieczeństwo) <p>Przykładowe tematy zrealizowanych prac inżynierskich i magisterskich oraz wymagania dla potencjalnych dyplomantów dostępne są na stronie: http://mazurczyk.com</p>	409
22.	dr inż. Mariusz Mycek	SST, TIZ, TKM	<ul style="list-style-type: none"> • Zarządzanie sieciami telekomunikacyjnymi---modelowanie zasobów sieci, protokoły i narzędzia zarządzania (np. SNMP, MTNM, MTOSI), systemy OSS, NMS, ESS (Operations Support Systems/Network Management Systems/Element Management Systems), standaryzacja TMF-Framework, • Architektura sieci telekomunikacyjnych---standaryzacja i architektura płaszczyzny sterowania, protokoły płaszczyzny sterowania (routingowe, sygnalizacyjne), routing międzydomenowy, zarządzanie rozptywem ruchu międzydomenowego (np. BGP), • Projektowanie sieci---wykorzystanie metod optymalizacji w projektowaniu sieci telekomunikacyjnych, modele optymalizacyjne sieci, pakiety optymalizacyjne (AMPL, CPLEX) i ich wykorzystanie w narzędziach wspomagających projektowanie sieci, optymalizacja optycznych sieci dostępowych (FTTx), • Zrządzanie urządzeniami i systemami internetu rzeczy (IoT, CoAP); metody i aplikacje wewnątrzbudynkowego lokalizowania stacji ruchomych. 	346
23.	mgr inż. Ewa Obarska	SST, TIZ, TKM	Systemy telekomunikacji bezprzewodowej, telefonia komórkowa, systemy WPAN, WLAN i WMAN.	575
24.	mgr inż. Danuta Ojrzeńska - Wójter	SST, TIZ, TKM	<p>Telekomunikacja – sektor gospodarczy (organizacja sektora telekomunikacyjnego – problemy techniczne i „okołotechniczne”) - pomysły własne studentów.</p> <p>Prognozowanie rozwoju usług oraz wprowadzenie nowych na bazie istniejących zasobów sieciowych. Aplikacje realizujące nowe usługi (mobile, internetowe) lub wartość dodaną do już istniejących (dodatkowe funkcje, moduły). Aplikacje/narzędzia wspomagające działalność podmiotów telekomunikacyjnych, np. CMS, CRM, wizualizacje, itp.</p> <p>Procedury realizacji projektów telekomunikacyjnych – analiza techniczno-ekonomiczna.</p> <p>Aplikacje, systemy do pracy zespołowej wykorzystane w procesie kształcenia.</p>	480
25.	prof. nzw dr hab. Krzysztof Perlicki	SST, TIZ, TKM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problematyka techniczno-ekonomiczna budowy i eksploatacji sieci dostępowych oraz domowych najnowszej generacji. 2. Problematyka techniczno-ekonomiczna budowy i eksploatacji rdzeniowych systemów teleinformatycznych. 3. Problematyka techniczno-ekonomiczna budowy i eksploatacji sieci teleinformatycznych dla Inteligentnych Sieci Elektroenergetycznych (Smart Grid). 	505

			<p>4. Problematyka techniczno-ekonomiczna budowy i eksploatacji Inteligentnych Systemów Pomiarowych (Smart Metering) .</p> <p>5. Projektowanie rozwiązań teleinformatycznych typu " trustem - networks".</p> <p>6. Projektowanie systemów czujnikowych.</p>	
26.	prof. dr hab. Michał Pióro	SST, TIZ, TKM	Metody i systemy komputerowego wspomaganie projektowania sieci telekomunikacyjnych przy użyciu dokładnych i heurystycznych metod optymalizacji. Rozważane sieci obejmują sieci optyczne nowej generacji, sieci dostępowe FTTH, sieci radiowe, LTE, itp.	345
27.	mgr inż. Aleksander Pruszkowski	SST, TIZ, TKM	<ul style="list-style-type: none"> - Węzły i protokoły warstwy aplikacji dla platform Internetu Rzeczy (CoAP, MQTT, REST), - Bezprzewodowe systemy łączności bezprzewodowej krótkiego/średniego zasięgu i niskich przepływności (LoRa, Bluetooth Low Energy/BLE, NFC, Websocket, 6LowPAN, ISM), - Wykorzystanie technologii Software Defined Radio dla sieci małych przepływności, - Oprogramowanie systemowe i użytkowe dla urządzeń wbudowanych (platformy: Raspberry-Pi, Arduino, Intel-Galileo/Edison, NodeJS, Andriod, systemy operacyjne: Debian/Raspbian/Armbian, OpenWRT, Contiki), - Budowa i użytkowanie urządzeń o małych zasobach (mikroprocesory: Atmel-AVR, STM32-ARM, TI-MSP430). 	CS 301
28.	dr hab. inż. Mariusz Rawski	SST, TIZ, TKM	<ul style="list-style-type: none"> • Projektowanie i implementacja (VHDL / Verilog/ SystemC / inne) w strukturach programowalnych specjalizowanych systemów cyfrowych i rdzeni <i>IP Core</i> realizujących algorytmy z dziedziny: <ul style="list-style-type: none"> - przetwarzania obrazów i dźwięku, - kryptografii, - kompresji, - transmisji danych (protokoły, zabezpieczenia, ...), - sztucznej inteligencji, - i innych. • Synteza sprzętowo-programowa z wykorzystaniem wbudowanych rdzeni procesorów (<i>hard cores</i>) jak i procesorów wirtualnych (<i>soft cores</i>). • Realizacja oprogramowania (język C / C++ /Java / inne) dla: <ul style="list-style-type: none"> - syntezy i optymalizacji systemów cyfrowych (najnowsze rozwiązania i pomysły z dziedziny syntezy logicznej wielopoziomowej i optymalizacji), - translacji pomiędzy różnymi formatami opisu systemów cyfrowych, - wizualizacji wyników, - badania algorytmów dla celów porównania i pomocy przy realizacji sprzętowej, - pomysłów studentów (np. wirtualne pole gry dla sterowania drużyną robotów, algorytmy genetyczne, sztuczne życie itp.). <p>Szczegóły i propozycje teamów na stronie http://rawski.zpt.tele.pw.edu.pl</p>	481
29.	dr Piotr Sapiecha	SST, TIZ, TKM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sieci typu VPN, protokoły - implementacja w oprogramowaniu i w sprzęcie, walidacja formalna. 2. Infrastruktura klucza publicznego PKI, centra autoryzacji CA, podpis elektroniczny, implementacja w oprogramowaniu, konfiguracja i testowanie. 3. Zaawansowane algorytmy arytmetyczne, implementacja w strukturach FPGA, walidacja i portowalność projektów (arytmetyka w ciałach skończonych na krzywych eliptycznych i w koderach/dekoderach kodów korekcyjnych). 	408

			<p>4. Systemy detekcji intruzów, IDS/IPS, Rooting - IP lookup problem, implementacja algorytmów skanowania danych w strukturach FPGA.</p> <p>5. Narzędzia wspomagające projektowanie w strukturach FPGA, translatory z języków wysokiego poziomu specyfikacji - obliczeniami szybkimi i potokowymi w strukturach FPGA, (klasy języka UML) do języków HDLa i generatory kodu HDL.</p> <p>Zagadnienia związane z:</p> <ul style="list-style-type: none"> - algorytmiką (algorytmy kombinatoryczne i grafowe, aproksymacyjne dla problemów NP trudnych), - językami formalnymi i metodami kompilacji (parsery protokołów, wyszukiwanie wzorców, metody kompresji bezstratnej), - bezpieczeństwem komputerowym, algorytmami i protokołami kryptograficznymi, - obliczeniami szybkimi i potokowymi w strukturach FPGA. 	
30.	dr inż. Radosław Schoeneich	SST, TIZ, TKM	<p>Sieci bezprzewodowe</p> <p>Android</p> <p>Drony</p>	575
31.	prof. dr hab. Jerzy Siuzdak	SST, TIZ, TKM	<p>Bezprzewodowa łączność optyczna: optyczne systemy bezprzewodowe pracujące wewnątrz pomieszczeń.</p> <p>Sieci i systemy światłowodowe: domowe, lokalne i dostępne. Systemy RoF.</p>	506a
32.	doc. dr inż. Mirosław Słomiński	SST, TIZ, TKM	<p>Modelowanie procesów operacyjnych i biznesowych przedsiębiorstw telekomunikacyjnych, w szczególności operatorów sieci i dostawców usług. Analiza zagadnień budowy/rozbudowy i eksploatacji sieci oraz systemów realizacji usług, paszportyzacji sieci i zarządzania relacjami z klientami. Przygotowywanie wymagań techniczno-ekonomicznych oraz projektów technicznych wdrażania sieci i usług spełniających założone warunki <i>Service Level Agreement</i>. Projektowanie wydzielonych sieci telekomunikacyjnych z bardzo małymi opóźnieniami - <i>Ultra Low Latency Networks</i>. Opracowywanie narzędzi programistycznych wspomagających zarządzanie przedsiębiorstwem telekomunikacyjnym z wykorzystaniem modułów pakietu TM Forum Frameworkx.</p>	340/510
33.	dr inż. Fernando Solano Donado	SST, TIZ, TKM	<p>Internet Rzeczy i Bezprzewodowe Sieci Sensorów (Wireless Sensor Networks - WSN) o niskiej mocy (Low-power WSN):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompresja danych w WSN • Rozproszona analiza danych w energooszczędnych węzłach WSN • Rozproszone algorytmy routingu w sieciach WSN typu 6LoWPAN <p>WSN w czwartej rewolucji przemysłowej - Industry 4.0:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozproszone algorytmy alokacji szczelin czasu w sieciach WSN typu 6TiSCH <p>Będą do dyspozycji węzły WSN dla studentów.</p> <p>Implementacja aplikacji na pozwolenie rozwiązania modeli linearnych poza PW korzystając z CPLEX z PW.</p>	CS 305
34.	dr hab. inż. Grzegorz Stępnik	SST, TIZ, TKM	<ul style="list-style-type: none"> - Transmisja w centrach danych z wykorzystaniem szybkich laserów VCSEL – charakteryzacja próbek laserów wytworzonych eksperymentalnie - Transmisja w światłowodach szklanych wielodomowych – modelowanie i charakteryzacja włókien wytworzonych eksperymentalnie, systemy MIMO, turbo korekcja, kodowanie. Prace teoretyczne i doświadczalne, - Sieci Li-Fi, - Czujniki optyczne, <p>Możliwość częściowej realizacji niektórych prac w ramach Erasmus.</p>	587

35.	prof. nzw dr hab. Krzysztof Szczypiorski	SST, TIZ, TKM	Prace inżynierskie i magisterskie z dziedziny cyberbezpieczeństwa o profilu badawczym jednocześnie zorientowane na praktyczne zastosowania. Przykładowe obszary: - bezpieczeństwo systemów należących do infrastruktury krytycznej tj. telekomunikacyjnych, medycznych, energetycznych i gazowniczych - informatyka śledcza, analiza "powłamaniowa", zautomatyzowane metody "białego" wywiadu - ukrywanie informacji, w tym steganografia sieciowa - wykrywanie anomalii i nieznanych ataków sieciowych - badanie właściwości protokołów sieciowych Więcej informacji: http://ksz.tele.pw.edu.pl	473
36.	doc. dr inż. Marek Średniawa	SST, TIZ, TKM	Problematyka: Usługi i aplikacje telekomunikacyjne w sieciach stacjonarnych i mobilnych (IN, NGN, 3G) Przykładowe tematy prac inżynierskich - Tworzenie usług z wykorzystaniem architektury Parlay/OSA. - Projekt i implementacja prototypów usług wykorzystujących mechanizmy protokołu SIP. - Wykorzystanie architektury CAMEL do realizacji usług w sieciach mobilnych. Proponowane tematy zawierają element implementacyjny polegający na budowie prototypów. Problematyka: Usługi i aplikacje telekomunikacyjne w sieciach stacjonarnych i mobilnych (IN, NGN, 3G). Integracja sieci stacjonarnych, mobilnych i Internetu. Przykładowe tematy prac magisterskich - Opracowanie projektu i implementacja prototypów usług hybrydowych (PINT/SPIRITS). - Projekt i implementacja prototypów usług wykorzystujących mechanizmy protokołu SIP dla sieci NGN i 3G. - Wykorzystanie interfejsów Parlay/JAIN API do implementacji usług - Usługi natychmiastowej komunikacji i obecności i lokalizacji w środowisku mobilnym (GPRS+WLAN) - Wykorzystanie architektury CAMEL do realizacji usług w sieciach mobilnych - Zarządzanie usługami telekomunikacyjnymi oparte na modelach procesów biznesowych. Proponowane tematy zawierają element implementacyjny polegający na budowie prototypów.	348
37.	dr hab. inż. Halina Tarasiuk	SST, TIZ, TKM	Tematyka pracowni inżynierskich i magisterskich obejmuje następujące zagadnienia: (1) Metody sterowania ruchem w sieciach Następnej Generacji w celu zapewnienia jakości przekazu pakietów (QoS); (2) Metody testowania wirtualnej infrastruktury sieci za pomocą narzędzi IxVM Network; (3) Metody sterowania w sieciach programowalnych SDN/OpenFlow; (4) Metody badania izolacji zasobów w sieciach wirtualnych; Prace inżynierskie i magisterskie będą realizowane w sieci badawczej PL-LAB 2020: https://www.pllab.pl ;	337
38.	dr inż. Paweł Tomaszewicz	SST, TIZ, TKM	<ul style="list-style-type: none"> • Algorytmy numeryczne i kryptograficzne w układach reprogramowalnych. • Projektowanie i realizacja specjalizowanych procesorów obliczeniowych, układów cyfrowego przetwarzania sygnałów (filtry), kompresji, transformacji obrazu i dźwięku. • Języki opisu sprzętu VHDL, VerilogHDL. • Projektowanie i realizacja interfejsów systemów cyfrowych (np. WiFi, Ethernet). 	403

			<ul style="list-style-type: none"> • Przetwarzanie rozproszone w układach cyfrowych. • Modelowanie i testowanie systemów cyfrowych (testbench). • Realizacji aplikacji w modelu programowo-sprzętowej: koszyntez, akceleracja algorytmów w sprzęcie. • Systemy wbudowane i ich akceleracja (soft procesory i peryferia użytkownika, Linux w fpga). Sprawdzanie poprawności modelu na przykładzie algorytmów z przetwarzania sygnałów, obliczeń rozproszonych, aplikacji typu gry wideo. • Systemy wieloprocesorowe. • Realizacja algorytmów przetwarzania ruchu sieciowego Ethernet z wykorzystaniem kart z układami fpga. 	
39.	dr hab. inż. Artur Tomaszewski	SST, TIZ, TKM	<p>Analiza i projektowanie sieci telekomunikacyjnych Matematyczne metody optymalizacji sieci telekomunikacyjnych; metody i algorytmy teorii grafów oraz programowania liniowego całkowitoliczbowego; języki i pakiety optymalizacji AMPL i CPLEX. Systemy projektowania – planowania i rekonfiguracji - sieci szkieletowych i dostępowych; projektowanie i implementacja systemów planowania i rekonfiguracji sieci. Systemy symulacji sieci.</p> <p>Przetwarzanie w chmurze a usługi telekomunikacyjne Przetwarzanie w chmurze. Systemy w architekturze zorientowanej usługowo SOA (Service-Oriented Architecture) i aplikacje mobilne; projektowanie i implementacja systemów przetwarzania w chmurze i aplikacji mobilnych. Wirtualizacja funkcji sieciowych NFV (Network Function Virtualization); środowisko wirtualizacji OpenStack; badanie i zarządzanie środowiskiem oraz projektowanie i implementacja usług. Platformy dostarczania usług telekomunikacyjnych SDP (Service Delivery Platform); projektowanie i implementacja usług telekomunikacyjnych.</p> <p>Zarządzanie sieciami i usługami Zarządzanie procesami biznesowymi w telekomunikacji; standardy TMF (TeleManagement Forum); modele informacyjne, modele procesów, modele aplikacji. Modelowanie i wykonywanie procesów biznesowych; standardy BPMN (Business Process Management Notation) i BPEL (Business Process Execution Language). Systemy zarządzania OSS/BSS (Operations Support System/Business Support System); projektowanie i implementacja systemów zarządzania sieciami i usługami.</p> <p>Architektura sieci telekomunikacyjnych Architektury sieci telekomunikacyjnych oraz standardy i technologie płaszczyzny transportowej i płaszczyzny sterowania; architektury ASON/GMPLS/PCE oraz ich protokoły. Architektura SDN (Software Defined Network) sterowania sieciami transportowymi; protokół OpenFlow Switch. Odporne sieci telekomunikacyjne; metody kierowania ruchu i zabezpieczania zasobów sieci transportowych. Analiza architektur i protokołów płaszczyzny sterowania; badanie oraz projektowanie i implementacja systemów emulacji sieci.</p>	349
40.	dr hab. inż. Jarosław Turkiewicz	SST, TIZ, TKM	<p>Tematyka pracowni jest związana z realizowanymi pracami badawczymi w obszarze telekomunikacji światłowodowej i obejmuje:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Transmisja DWDM o wysokich przepływnościach >400 Gbit/s w oknie 1310 nm · Połączenia światłowodowe o krótkim zasięgu i przepływnościach >25 Gbit/s dla potrzeb centrów gromadzenia i przetwarzania danych · Wykorzystanie zaawansowanych formatów modulacji i cyfrowego przetwarzania sygnałów dla potrzeb telekomunikacji optycznej · Sieci dostępne wykorzystujące technikę radiową i światłowodową. <p>Możliwość staży zagranicznych, np. Dania, Holandia lub Japonia. Możliwość zatrudnienia w realizowanych projektach badawczych.</p>	585
41.	mgr inż. Krzysztof Włostowski	SST, TIZ, TKM	<ol style="list-style-type: none"> 1. Komunikacja satelitarna – zagadnienie transmisyjne, sieciowe, usługi. 2. Systemy Cognitive Radio. 3. Warstwa fizyczna w bezprzewodowych systemach dostępowych. 	574

42.	dr inż. Mateusz Żotkiewicz	SST, TIZ, TKM	Opracowanie i implementacja narzędzi wspierających projektowanie optycznych sieci dostępowych poprzez obrazowanie ich struktury na tle map i zdjęć satelitarnych. Opracowanie i implementacja narzędzi wspomagających inwentaryzację infrastruktury telekomunikacyjnej. Modelowanie i projektowanie sieci telekomunikacyjnych przy użyciu dokładnych i heurystycznych metod optymalizacji. Modelowanie i projektowanie sieci optycznych z elastycznym przydziałem pasma (Flexgrid) Optymalizacja optycznych sieci dostępowych (FTTx).	346
-----	----------------------------	---------------------	---	-----

INFORMACJA DLA WYBIERAJĄCYCH OPIEKUNA

1. Pobrać z pokoju 508 „**Deklarację wyboru opiekuna** „
2. Z przedstawionej listy dokonać wyboru opiekuna.
3. Po uzgodnieniu z opiekunem tematyki pracowni, wypełnioną deklarację z odpowiednimi podpisami należy złożyć w pokoju 508 w dniach
 - **I STOPIEŃ STUDIÓW 25 maja – 14 czerwca 2017r.**
 - **II STOPIEŃ STUDIÓW 3 – 13 października 2017r.**

UWAGA! W przypadkach spornych uwzględniana będzie średnia ocen.

WZÓR DEKLARACJI

Politechnika Warszawska
Instytut Telekomunikacji

.....
imię i nazwisko Promotora

**Deklaracja wyboru Promotora
na studia I lub II stopnia**

Potwierdzam przyjęcie pod opiekę indywidualną:

Student (ka) nr albumu

temat /dziedzina/ pracowni:

.....
data

.....
podpis studenta

.....
podpis Promotora

.....
podpis Kier. Zakładu

