

Lista tematów prac dyplomowych inżynierskich na rok akademicki 2020/2021

Zapisy na wybrany temat pracy dyplomowej inżynierskiej w sekretariacie Katedry (pok. 712). Przed zapisem należy zgłosić się do opiekuna pracy w celu uzgodnienia szczegółów.

Lista tematów zapasowych dostępna w sekretariacie)

1.

Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. pol.)	Szyk planarny 2x2 anten mikropaskowych przeznaczony do pracy w paśmie X
Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. ang.)	2x2 microstrip array for X band
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Włodzimierz Zieniutycz
Konsultant pracy	j.w.
Cel pracy	Zaprojektowanie, wykonanie oraz pomiar parametrów szyku planarnego 2x2 anten mikropaskowych, przeznaczonego do pracy w paśmie X
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literaturowy. 2. Zaprojektowanie pojedynczego promiennika oraz pomiary jego parametrów. 3. Projekt układu zasilania szyku planarnego 2x2 anten mikropaskowych a następnie całego szyku. 4. Realizacja układu - pomiary parametrów zrealizowanego szyku (współczynnika odbicia oraz charakterystyki promieniowania).
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. C. A. Balanis: " Antenna Theory: analysis and design", Wiley, 2005. 2. Materiały z wykładu dotyczącego anten i technik b.w.cz. i inżynierii mikrofalowej. 3. Publikacje w jęz. ang (bazy IEEE, Willey).
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Wymagana znajomość środowiska projektowego ADS MOMENTUM

2.

Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. pol.)	Wykorzystanie modelowania elektromagnetycznego z przybliżeniem quasi-TEM do modelowania elementów mikrofalowych
Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. ang.)	Application quasi-TEM approach in electromagnetic modeling for microwave elements design.
Opiekun pracy	Prof. dr hab. inż. Włodzimierz Zieniutycz
Konsultant pracy	j.w.
Cel pracy	Przygotowanie programu umożliwiającego wykorzystanie zasad modelowania elektromagnetycznego struktur quasi-TEM z wykorzystaniem zależności uwzględniających dyspersję. Weryfikacja eksperymentalna wyników teorii.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z zasadami modelowania elektromagnetycznego struktur quasi-TEM. 2. Przygotowanie programu (w środowisku Matlab) implementującego metodę. 3. Weryfikacja metody poprzez realizację symetryzatora szerokopasmowego – porównanie z wynikami projektu przy użyciu metody pełnofalowej.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Łukasz Sorokosz: Projektowanie symetryzatorów mikrofalowych z wykorzystaniem modelowania elektromagnetycznego wspomaganego sztucznymi sieciami neuronowymi, PG, 2016 2. T. B. Lim, L. Zhu "Compact Microstrip-to-Cps Transition for UWB Application," Proc. of the 2008 IEEE MTT-S International Microwave Workshop Series on Art of Miniaturizing RF and Microwave Passive Components, Chengdu, China, str. 153–156, 14-15 December, 2008.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Wymagana znajomość środowisk Matlab oraz ADS MOMENTUM

3.

Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. pol.)	Kierunkowa antena typu Yagi dla WiFi 2.4 GHz
Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. ang.)	Directional Yagi antenna for WiFi 2.4 GHz
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech, prof. PG
Konsultant pracy	mgr inż. Sebastian Dziedziewicz
Cel pracy	Zaprojektowanie, wykonanie i pomiar anteny kierunkowej typu Yagi działającej w sieci Wi-Fi 2.4 GHz
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literaturowy dotyczący standardów Wi-Fi. 2. Przegląd literaturowy dotyczący anten kierunkowych. 3. Projekt anteny typu Yagi przy wykorzystaniu dostępnych modeli. 4. Projekt anteny typu Yagi - symulacje w programie 4NEC2, InventSim lub Ansys HFSS. 5. Projekt układu dopasowującego i symetryzatora. 6. Realizacja anteny. 7. Pomiar dopasowania anteny – analizator sieci. 8. Pomiar charakterystyki promieniowania anteny – komora bezdechowa. 9. Pomiar zasięgu anteny – router i komputer przenośny (opcjonalnie)
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały z wykładu dotyczącego anten i technik b.w.cz. i inżynierii mikrofalowej 2. C. A. Balanis: "Antenna Theory: analysis and design", Wiley, 2005 3. Publikacje w jęz. ang (bazy IEEE, Willey) 4. http://nec-archives.pa3kj.com/nec_examples.txt
Liczba wykonawców	1
Uwagi	<p>Materiały przewidziane do wykonania anteny to np:</p> <ul style="list-style-type: none"> - patyk drewniany - druk miedziany <p>lub inne materiały ogólnodostępne.</p>

4.

Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. pol.)	Kierunkowa antena falowodowa z puszki dla WiFi 2.4 GHz
Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. ang.)	Directional waveguide antenna for WiFi 2.4 GHz
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech, prof. PG
Konsultant pracy	mgr inż. Sebastian Dziedziewicz
Cel pracy	Zaprojektowanie, wykonanie i pomiar falowodowej anteny kierunkowej działającej w sieci Wi-Fi 2.4 GHz
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literaturowy dotyczący standardów Wi-Fi. 2. Przegląd literaturowy dotyczący anten kierunkowych. 3. Projekt anteny falowodowej przy wykorzystaniu symulatora 4NEC2 InventSim lub Ansys HFSS. 4. Realizacja anteny. 5. Pomiar dopasowania anteny – analizator sieci. 6. Pomiar charakterystyki promieniowania anteny – komora bezdechowa. 7. Pomiar zasięgu anteny – router i komputer przenośny (opcjonalnie)
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały z wykładu dotyczącego anten i technik b.w.cz. i inżynierii mikrofalowej 2. C. A. Balanis: "Antenna Theory: analysis and design", Wiley, 2005 3. Publikacje w jęz. ang (bazy IEEE, Willey) 4. https://www.extremetech.com/computing/56984-building-a-wifi-antenna-out-of-a-tin-can 5. http://www.turnpoint.net/wireless/cantennahowto.html
Liczba wykonawców	1
Uwagi	<p>Materiały przewidziane do wykonania anteny to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - puszka po kawie lub oleju - druk miedziany - złącze typu N lub SMA <p>lub inne materiały ogólnodostępne.</p>

5.

Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. pol.)	Kierunkowa antena typu Bi-Quad dla WiFi 2.4 GHz
Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. ang.)	Directional Bi-Quad antenna for WiFi 2.4 GHz
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech, prof. PG
Konsultant pracy	mgr inż. Sebastian Dziedziewicz
Cel pracy	Zaprojektowanie, wykonanie i pomiar anteny typu Bi-Quad działającej w sieci Wi-Fi 2.4 GHz.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literaturowy dotyczący standardów Wi-Fi. 2. Przegląd literaturowy dotyczący anten kierunkowych. 3. Projekt anteny typu Bi-Quad przy wykorzystaniu symulatora 4NEC2, InventSim lub Ansys HFSS. 4. Realizacja anteny. 5. Pomiar dopasowania anteny – analizator sieci. 6. Pomiar charakterystyki promieniowania anteny – komora bezdechowa. 7. Pomiar zasięgu anteny – router i komputer przenośny
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały z wykładu dotyczącego anten i technik b.w.cz. i inżynierii mikrofalowej 2. C. A. Balanis: "Antenna Theory: analysis and design", Wiley, 2005 3. Publikacje w jęz. ang (bazy IEEE, Willey) 4. https://www.nec2.org/wlan.htm 5. http://www.lecad.fs.uni-lj.si/~leon/other/wlan/biquad/index.html 6. http://www.anteny.internetowe.slaw-ex.pl/pliki/antena.pdf 7. http://nec-archives.pa3kj.com/nec_examples.txt 8. https://martybugs.net/wireless/biquad/
Liczba wykonawców	1
Uwagi	<p>Materiały przewidziane do wykonania anteny to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kabel miedziany - blacha metalowa na ekran - złącze typu N <p>lub inne materiały ogólnodostępne.</p>

6.

Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. pol.)	Symulator ruchu ładunków elektrycznych w statycznych polach elektrycznych i magnetycznych
Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. ang.)	Electric charge movement simulator in static electric and magnetic fields
Opiekun pracy	dr hab. inż. Piotr Kowalczyk
Konsultant pracy	mgr inż. Sebastian Dziedziewicz
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie i implementacja algorytmu symulującego ruch ładunków elektrycznych w statycznych polach elektrycznych i magnetycznych (przybliżenie nierelatywistyczne).
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literatury 2. Zapoznanie się z metodą różnic skończonych 3. Opracowanie i implementacja algorytmu symulacyjnego 4. Weryfikacja poprawności działania algorytmu (zachowanie pędu i energii)
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. David J. Griffiths, „Introduction to Electrodynamics”, Prentice Hall; 2nd edition (1989) 2. Kowalczyk.P, Lech.R, Zieniutycz.W „Pola i fale elektromagnetyczne z zadaniach”, Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2015. 3. Kowalczyk.P, Lech.R, Zieniutycz.W „Podstawy elektromagnetyzmu z zadaniach”, Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2007
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Praca wymagać będzie znajomości środowiska Matlab oraz wykorzystania wybranych metod numerycznych

7.

Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. pol.)	Analiza falowodowych filtrów mikrofalowych z wykorzystaniem metody elementów skończonych
Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. ang.)	Analysis of microwave waveguide filters using finite element method
Opiekun pracy	dr hab. inż. Piotr Kowalczyk
Konsultant pracy	mgr inż. Małgorzata Warecka
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie oprogramowania opartego na metodzie elementów skończonych umożliwiającego analizę falowodowych filtrów mikrofalowych.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury 2. Zapoznanie się z metodą elementów skończonych 3. Opracowanie algorytmu 4. Implementacja opracowanego algorytmu w środowisku Matlab 5. Weryfikacja poprawności działania algorytmu dla wybranych struktur (w oparciu o wyniki dostępne w literaturze)
Źródła	1. David B. Davidson, „Computational Electromagnetics for RF and Microwave Engineering”, Cambridge University Press, Second edition 2011. 2. Kowalczyk.P, Lech.R, Zieniutycz.W „Pola i fale elektromagnetyczne z zadaniami”, Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2015. 3. Materiały z wykładów dotyczących elektromagnetyzmu oraz metod numerycznych
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Praca wymagać będzie znajomości środowiska Matlab oraz wykorzystania wybranych metod numerycznych

8.

Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. pol.)	Analiza zamkniętych falowodów mikrofalowych z wykorzystaniem metody elementów skończonych
Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. ang.)	Investigation of shielded microwave waveguides using finite element method
Opiekun pracy	dr hab. inż. Piotr Kowalczyk
Konsultant pracy	mgr inż. Małgorzata Warecka
Cel pracy	Celem pracy jest opracowanie oprogramowania (opartego na metodzie elementów skończonych) umożliwiającego analizę zjawiska propagacji fali elektromagnetycznej. Oprogramowanie powinno pozwolić na wyznaczenie podstawowych parametrów falowodów (częstotliwości odcięcia, pasma pracy, charakterystyki dyspersyjne) o różnej geometrii.
Zadania do wykonania	1. Przegląd literatury 2. Zapoznanie się z metodą elementów skończonych 3. Opracowanie algorytmu 4. Implementacja opracowanego algorytmu w środowisku Matlab 5. Weryfikacja poprawności działania algorytmu dla wybranych struktur (w oparciu o wyniki dostępne w literaturze)
Źródła	1. David B. Davidson, „Computational Electromagnetics for RF and Microwave Engineering”, Cambridge University Press, Second edition 2011. 2. Kowalczyk.P, Lech.R, Zieniutycz.W „Pola i fale elektromagnetyczne z zadaniami”, Gdańsk: Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej 2015. 3. Materiały z wykładów dotyczących elektromagnetyzmu oraz metod numerycznych
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Praca wymagać będzie znajomości środowiska Matlab oraz wykorzystania wybranych metod numerycznych

9.

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Antena o polaryzacji kołowej na pasmo S dla nanosatelitów CubeSat
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Circular polarization S-band antennas for CubeSat nano-satellites
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	mgr inż. Damian Duraj
Cel pracy	Przegląd stosowanych rozwiązań i opracowanie projektów studialnych anten o polaryzacji kołowej dla nanosatelitów typu CubeSat (małe satelity połączonych modułów 10x10x10 cm ³) na pasmo S (2,4 GHz). Projekty wykonane będą w oparciu o symulatory pełnofalowe ADS Momentum i EMPro. Możliwe rozwiązania to łąta mikropaskowa, antena śrubowa. Wybrane anteny zostaną zrealizowane i pomierzone pod kątem dopasowania i charakterystyk promieniowania
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z techniką wykorzystującą nanosatelity i stosowanych systemów komunikacyjnych 2. Przegląd stosowanych rozwiązań pod kątem konstrukcji anten na pasmo S 3. Zapoznanie się z programami do symulacji elektromagnetycznej ADS Momentum, EMPro 4. Zapoznanie się z zasadą działania i parametrami anten łątowych (mikropaskowych) o polaryzacji kołowej oraz wybór materiałów podłożowych 5. Projekt i analiza symulacyjna anten wybranych typów anten 6. Realizacja wybranych projektów anten 7. Pomiar charakterystyk dopasowania anten oraz szacunkowa weryfikacja charakterystyk promieniowania
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. „Antenna Theory: Analysis and Design”, Constantine A. Balanis, Wiley&Sons, 2005 2. „Microstrip Antenna Design Handbook”, P.Barthia, Artech House, 2001
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Podstawy anten oraz układów pasywnych b.w.cz. Umiejętność samodzielnej nauki narzędzi do symulacji układów w.cz.

10.

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Zintegrowany z anteną odbiornik do czerpania energii zasilania z fal radiowych w paśmie 2,4 GHz
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Rectenna receiver for radio energy harvesting in 2.4GHz band
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Czeleń
Cel pracy	Zaproponowanie koncepcji, zaprojektowanie i wykonanie prostego odbiornika do czerpania energii z fal radiowych zintegrowanego z anteną (radio energy harvesting) w paśmie ISM 2,4 GHz, w szczególności pochodzącej z routerów WiFi. Urządzenie będzie przeznaczone do gromadzenia odebranej energii w akumulatorze lub superkondensatorze w celu jej wykorzystania do zasilania urządzeń o małym poborze prądu typu radiowych modułów sensorowych. Układ będzie opierał się na samodzielnie zaprojektowanym detektorze z powielaniem napięcia i antenie.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z techniką Radio Energy Harvesting 2. Analiza istniejących rozwiązań pod względem możliwości zastosowania w projekcie dyplomowym 3. Opracowanie projektów koncepcyjnych prostownika z diodowym powielaczem napięcia 4. Analiza możliwych typów anten (łątowa, dipol, itp.) z punktu widzenia integracji z prostownikiem 5. Wybór typu anteny i opracowanie koncepcji i projektu anteny wraz z obwodem dopasowujących do integracji prostownika 6. Pomiary elementów i bloków składowych odbiornika 7. Realizacja odbiornika i pomiary odbiornika zasilanego promieniowaniem z generatora b.w.cz. w warunkach laboratoryjnych <p>Zadanie dodatkowe</p> <ol style="list-style-type: none"> 8. Testy i pomiary w warunkach polowych
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. “The RF in RFID: UHF RFID in Practice”, D.M. Dobkin, Newnes, 2007 2. Boaventura, A.; Collado, A.; Carvalho, N.B.; Georgiadis, A., "Optimum behavior: Wireless power transmission system design through behavioral models and efficient synthesis techniques," <i>Microwave Magazine, IEEE</i>, vol.14, no.2, pp.26,35, March-April 2013
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przydatna będzie podstawowa wiedza dotycząca obwodów w.cz. i montażu układów elektronicznych i mechanicznych

11.

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Odbiornik do bezprzewodowego przesyłania energii za pomocą fal milimetrowych w paśmie 60 GHz
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Receiver for wireless power transmission by millimeter waves in 60GHz band
Opiekun pracy	dr hab. inż. Krzysztof Nyka
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Czeleń
Cel pracy	Projektowanie, realizacja i wykonanie odbiornika do przesyłania bezprzewodowego energii (WPT, wireless power transmission) za pomocą fal milimetrowych w paśmie 60 GHz. Odbiornik będzie wykorzystywał diody Schottky'ego o niskiej barierze i zostanie zintegrowany na wspólnej płycie drukowanej z szykiem antenowym o dużej kierunkowości. Urządzenie będzie przeznaczone do gromadzenia odebranej energii w akumulatorze lub superkondensatorze w celu jej wykorzystania do zasilania urządzeń o małym poborze prądu typu radiowych modułów sensorowych. Praca będzie obejmować też pomiary z zastosowaniem laboratoryjnego nadajnika pomiarowego z anteną tubową.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z techniką bezprzewodowego przesyłania energii WPT za pomocą fal radiowych 2. Analiza istniejących rozwiązań pod względem możliwości zastosowania w projekcie dyplomowym 3. Przegląd dostępnych diod detekcyjnych dla zakresu 60 GHz 4. (opcjonalne) Pomiary diody detekcyjnej i opracowanie przybliżonego modelu wielkosygnałowego 5. Opracowanie projektów koncepcyjnych prostownika z diodowym powielaczem napięcia 6. Projekt lub adaptacja szyku antenowego na bazie anten ławowych 7. Docelowy projekt odbiornika zintegrowanego z anteną 8. Pomiary elementów i bloków składowych odbiornika 9. Realizacja odbiornika i pomiary odbiornika zasilanego falami radiowymi z generatora fal milimetrowych w warunkach laboratoryjnych
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. "The RF in RFID: UHF RFID in Practice", D.M. Dobkin, Newnes, 2007 2. Boaventura, A.; Collado, A.; Carvalho, N.B.; Georgiadis, A., "Optimum behavior: Wireless power transmission system design through behavioral models and efficient synthesis techniques," <i>Microwave Magazine, IEEE</i>, vol.14, no.2, pp.26,35, March-April 2013 3. D. Zhao, P. He and X. Wang, "Millimeter-Wave Rectenna and Rectifying Circuits for Far-Distance Wireless Power Transfer," <i>2019 12th Global Symposium on Millimeter Waves (GSMM)</i>, Sendai, Japan
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przydatna będzie podstawowa wiedza dotycząca obwodów w.cz. i montażu układów elektronicznych i mechanicznych

12.

Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. pol.)	Analiza wydajności Intel Optane DC PMM w obliczeniach numerycznych
Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. ang.)	Performance analysis of the Intel Optane Data Center Persistent Memory Module in numerical computations
Opiekun pracy	dr inż. Piotr Sypek
Konsultant pracy	
Cel pracy	Celem pracy jest przeprowadzenie analizy wpływu zastosowania pamięci Optane DC PMM na obliczenia numeryczne, które wymagają pamięci o znacznej pojemności.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z cechami Optane DC PMM oraz pomiar wybranych parametrów tej pamięci (m.in. szybkości transferu danych). 2. Zapoznanie się z ogólnymi zasadami działania algorytmów wyznaczających dekompozycję LU macierzy rzadkich. 3. Pomiar i analiza wydajności Intel MKL PARDISO w zależności od rozmiaru macierzy, stopnia zrównoleglenia oraz stopnia wykorzystania Optane DC PMM. 4. Ocena przydatności Optane DC PMM jako źródła dodatkowej pamięci zastosowanej w obliczeniach numerycznych.
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Izraelevitz, Joseph, Jian Yang, Lu Zhang, Juno Kim, Xiao Liu, Amirsaman Memaripour, Yun Joon Soh et al. "Basic performance measurements of the intel optane DC persistent memory module." <i>arXiv preprint arXiv:1903.05714</i> (2019). 2. Weiland, Michèle, Holger Brunst, Tiago Quintino, Nick Johnson, Olivier Iffrig, Simon Smart, Christian Herold, Antonino Bonanni, Adrian Jackson, and Mark Parsons. "An

	<p>early evaluation of Intel's optane DC persistent memory module and its impact on high-performance scientific applications." In <i>Proceedings of the International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage and Analysis</i>, p. 76. ACM, 2019.</p> <p>3. Fevgas, Athanasios, Konstantis Daloukas, Panagiota Tsompanopoulou, and Panayiotis Bozanis. "Efficient solution of large sparse linear systems in modern hardware." In <i>2015 6th International Conference on Information, Intelligence, Systems and Applications (IISA)</i>, pp. 1-6. IEEE, 2015.</p> <p>4. Bollhöfer, Matthias, Olaf Schenk, Radim Janalík, Steve Hamm, and Kiran Gullapalli. "State-of-The-Art Sparse Direct Solvers." <i>arXiv preprint arXiv:1907.05309</i> (2019).</p>
Liczba wykonawców	1
Uwagi	<p>Projekt realizowany we współpracy z firmą Intel.</p> <p>Adnotacja: Temat niniejszej pracy inżynierskiej jest ściśle związany z treściami programowymi kierunku Informatyka w ramach przedmiotu „Metody Numeryczne”. W szczególności w ramach niniejszego projektu poruszone są takie zagadnienia jak: operacje macierzowe, błędy numeryczne, rozwiązywanie układów równań liniowych metodami bezpośrednimi.</p>

13.

Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. pol.)	Procedury numeryczne do wydajnego poprawienia jakości siatki czworościennej
Temat pracy dyplomowej magisterskiej (jęz. ang.)	Numerical procedures for efficient improvement of the quality of tetrahedral mesh
Opiekun pracy	dr inż. Grzegorz Fotyga
Konsultant pracy	mgr inż. Damian Szypulski
Cel pracy	Celem pracy jest stworzenie narzędzia numerycznego do wydajnej optymalizacji siatki czworościennej. Będzie ono wykorzystywane w procesie optymalizacji geometrycznej wybranych układów mikrofalowych, symulowanych za pomocą metody elementów skończonych.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z podstawami metody elementów skończonych (MES) 2. Zapoznanie się z metodami tworzenia siatki stosowanej w MES 3. Zapoznanie się z metodami optymalizacji siatki stosowanej w MES 4. Implementacja wybranych technik optymalizacji siatki 5. Weryfikacji zaimplementowanych algorytmów
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zint, Daniel, and Roberto Grosso. "Discrete Mesh Optimization on GPU." 27th International Meshing Roundtable (2018). 2. Davidson, David B. Computational electromagnetics for RF and microwave engineering. Cambridge University Press, 2005
Liczba wykonawców	2-3
Uwagi	

14.

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Urządzenie wbudowane do estymacji kierunku nadejścia sygnału w sieci BLE wykorzystujące antenę rekonfigurowalną
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	An embedded device for direction-of-arrival estimation in BLE networks based on a reconfigurable antenna
Opiekun pracy	dr hab. inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Groth
Cel pracy	Celem pracy jest stworzenie kompletnego urządzenia wbudowanego na bazie anteny rekonfigurowalnej, która bazując na odebranych pakietach w sieci Bluetooth Low Energy (BLE) będzie w stanie estymować kierunek nadejścia sygnału od sąsiednich węzłów. W ramach pracy na bazie dostępnego projektu anteny rekonfigurowalnej konieczne będzie zaprojektowanie kompletnego autonomicznego bezprzewodowego systemu wbudowanego, w tym m.in. wybór mikrokontrolera/komputera jednopłytkowego, implementacja oprogramowania wbudowanego oraz algorytmów pozwalających na estymację kierunku nadejścia sygnału.
Zadania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zapoznanie się z koncepcją działania anten rekonfigurowalnych dostępnych w KIMiA/CD WiComm, 2. Opracowanie architektury systemu wbudowanego, 3. Zaprojektowanie i wykonanie systemu, 4. Przeprowadzenie badania anteny w różnych reżimach pracy, 5. Opracowanie oprogramowania wbudowanego, w tym m.in. algorytmów estymacji kierunku nadejścia sygnału, 6. Stworzenie dokumentacji podsumowującej rezultaty testów oraz wytworzone

	oprogramowanie.
Literatura	1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design", 2. Z. Chen, G. Gokeda, "Introduction to Direction-Of-Arrival Estimation" 3. Dokumentacja techniczna anten dostępnych w KIMiA/CD WiComm.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

15.

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Urządzenie wbudowane do lokalizacji wewnątrzbudynkowej w sieci BLE wykorzystujące antenę rekonfigurowalną
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	An embedded device for indoor localization in BLE networks based on a reconfigurable antenna
Opiekun pracy	dr hab inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	mgr inż. Mateusz Groth
Cel pracy	Celem pracy jest stworzenie kompletnego urządzenia wbudowanego na bazie anteny rekonfigurowalnej, która bazując na pomierzonej mocy pakietów odebranych w sieci Bluetooth Low Energy (BLE) będzie w stanie podać pozycję obiektu wewnątrz budynku. W ramach pracy na bazie dostępnego projektu anteny rekonfigurowalnej konieczne będzie zaprojektowanie kompletnego autonomicznego bezprzewodowego systemu wbudowanego, w tym m.in. wybór mikrokontrolera/komputera jednopłytkowego, implementacja oprogramowania wbudowanego oraz algorytmów do wyznaczania lokalizacji obiektu.
Zadania do wykonania	1. Zapoznania się z koncepcją działania anten rekonfigurowalnych dostępnych w KIMiA/CD WiComm oraz dostępnymi projektami anten inteligentnych, 2. Opracowanie architektury systemu wbudowanego, 3. Zaprojektowanie i wykonanie systemu, 4. Opracowanie oprogramowania wbudowanego, w tym m.in. algorytmów do lokalizacji wewnątrzbudynkowej 5. Przeprowadzenie testów, 6. Stworzenie dokumentacji podsumowującej rezultaty testów oraz wytworzone oprogramowanie.
Źródła	1. C. A. Balanis, "Antenna Theory: Analysis and Design", 2. K. W. Kolodziej, J. Hjelm, "Local Positioning Systems: LBS Applications and Services", 3. Dokumentacja techniczna anten dostępnych w KIMiA/CD WiComm.
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

16.

Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. pol.)	Radar antykolidyjny dla pojazdów autonomicznych
Temat projektu/pracy dyplomowej inżynierskiej (jęz. ang.)	Anticollision radar for autonomous vehicles
Opiekun pracy	dr hab. inż. Łukasz Kulas
Konsultant pracy	inż. Kacper Zubiel
Cel pracy	Celem pracy jest wykonanie systemu wbudowanego pełniącego funkcję radaru antykolidyjnego, który będzie mógł być zastosowany w pojazdach autonomicznych. W tym celu opracowana zostanie architektura systemu, wybrane zostaną odpowiednie komponenty (w tym m.in. gotowy frontend radarowy i komputer jednopłytkowy), a następnie wytworzony zostanie sterownik urządzenia wbudowane i niezbędne oprogramowanie wbudowane.
Zadania	1. Przegląd literatury na temat radarów antykolidyjnych, 2. Przegląd literatury na temat techniki radarowych, 3. Opracowanie architektury systemu, 4. Wybór komponentów systemu, 5. Wykonanie oprogramowania odpowiedzialnego za zarządzanie pracą systemu i przetwarzanie danych, 6. Przeprowadzenie testów, 7. Stworzenie dokumentacji podsumowującej rezultaty testów oraz wytworzone oprogramowanie.
Literatura	1. Mark A. Richards, James A. Scheer, William A. Holm: "Principles of Modern Radar: Basic Principles", SciTech Publishing (May 10, 2010) 2. W. Zieniutycz: Współczesne technologie radarowe, Warszawa: Wydawnictwa

	Komunikacji i Łączności; 2012 3. Dokumentacja techniczna dostępna w KIMiA/CD WiComm
Liczba wykonawców	1
Uwagi	Przed wyborem pracy konieczny jest kontakt z opiekunem.

17.

Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. pol.)	Kierunkowa antena śrubowa dla WiFi 2.4 GHz
Temat projektu dyplomowego inżynierskiej (jęz. ang.)	Directional helical antenna for WiFi 2.4 GHz
Opiekun pracy	dr hab. inż. Rafał Lech, prof. PG
Konsultant pracy	mgr inż. Sebastian Dziedziewicz
Cel pracy	Zaprojektowanie, wykonanie i pomiar śrubowej (helikalnej) anteny kierunkowej działającej w sieci Wi-Fi 2.4 GHz.
Zadania do wykonania	<ol style="list-style-type: none"> 1. Przegląd literaturowy dotyczący standardów Wi-Fi 2. Przegląd literaturowy dotyczący anten kierunkowych 3. Projekt anteny falowodowej przy wykorzystaniu symulatora 4NEC2, InventSim lub Ansys HFSS.. 4. Projekt układu dopasowującego antenę 5. Realizacja anteny 6. Pomiar dopasowania anteny – analizator sieci. 7. Pomiar charakterystyki promieniowania anteny – komora bezdechowa. 8. Pomiar zasięgu anteny – router i komputer przenośny (opcjonalnie)
Źródła	<ol style="list-style-type: none"> 1. Materiały z wykładu dotyczącego anten i technik b.w.cz. i inżynierii mikrofalowej 2. C. A. Balanis: " Antenna Theory: analysis and design", Wiley, 2005 3. Publikacje w jęz. ang (bazy IEEE, Willey) 4. https://www.qsl.net/oh4jzj/
Liczba wykonawców	1
Uwagi	<p>Materiały przewidziane do wykonania anteny to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - miedziany kabel energetyczny - rura kanalizacyjna z PCV - kawałek blachy lub laminatu na ekran <p>lub inne materiały ogólnodostępne.</p>