WOJSKOWA AKADEMIA TECHNICZNA

(Uczelnia)

WYDZIAŁ ELEKTRONIKI

(Wydział)

KARTY INFORMACYJNE PRZEDMIOTÓW

PRZEDMIOTY OGÓLNE

OD NABORU: 2021

Spis treści

Etyka zawodowa **4**

Wprowadzenie do studiowania **6**

Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości **8**

Wybrane zagadnienia prawne **11**

Wprowadzenie do informatyki **14**

Historia Polski – wybrane aspekty **18**

Ochrona własności intelektualnych **21**

Bezpieczeństwo i Higiena Pracy **23**

Język angielski **25**

Język niemiecki **29**

Język rosyjski **33**

Wprowadzenie do metrologii **37**

Matematyka 1 ..... **40**

Matematyka 2 ..... **44**

Podstawy grafiki inżynierskiej **48**

Fizyka 1 ..... **51**

Matematyka 3 ..... **56**

Fizyczne podstawy elektroniki **60**

Obwody i sygnały 1 ..... **63**

Podstawy programowania 1 ..... **66**

Obwody i sygnały 2 ..... **69**

Fizyka 2 ..... **73**

Podstawy programowania 2 ..... **78**

Programowanie w języku Java **81**

Elementy półprzewodnikowe **84**

Podstawy telekomunikacji **88**

Podstawy pomiarów elektrycznych **91**

Układy analogowe **94**

Podstawy przetwarzania sygnałów **98**

Systemy i sieci telekomunikacyjne 1 ..... **101**

Układy cyfrowe **105**

Miernictwo elektroniczne **109**

Symulacja i projektowanie układów **113**

Podstawy modulacji i detekcji **117**

Technika mikrofalowa **121**

Podstawy Radiokomunikacji i Teorii Anten **125**

Programowanie mikrokontrolerów **129**

Systemy i techniki dostępowe **132**

Remote sensing principles **135**

Podstawy optoelektroniki **138**

Prototypowanie układów elektronicznych **141**

Eksploatacja systemów elektronicznych **145**

Zarządzanie projektami **150**

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Etyka zawodowa	Professional ethics
Kod przedmiotu:	WLOEXCNI-EZ	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+ Ćw 2, razem: 12 godz., 1,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): NS - nauki socjologiczne Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr Marian KASPERSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa Logistyki i Zarządzania / Instytut Organizacji i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	Etyka ogólna, która jest podstawą do etyki zawodowej: przedmiot i działy etyki, podstawowe pojęcia i kategorie etyczne, systemy i kierunki etyczne. Etyka zawodowa: istota i zadania etyk zawodowych, istota i funkcje kodeksów etycznych, tradycyjne i współczesne kodeksy etyczne oraz wymogi etyczne w zawodach technicznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne Tematy kolejnych zajęć: 1. Przedmiot i działy etyki – 2 godz. 2. Podstawowe pojęcia i kategorie etyczne – 2 godz. 3. Istota i zadania etyk zawodowych – 2 godz. 4. Istota i funkcje kodeksów etycznych – 2 godz. 5. Tradycyjne i współczesne kodeksy etyczne – 2 godz. Ćwiczenia/metody dydaktyczne Tematy kolejnych zajęć: 1. Kolokwium zaliczeniowe – 2 godz.	

Literatura:	Podstawowa: – Adamkiewicz M., Wprowadzenie do etyki zawodowej, wyd. WAT, Warszawa 2015. – Singer P. (red.), Przewodnik po etyce, Warszawa 1998. – V.J. Bourke, Historia etyki, Toruń 1994. – Gasparski W., Biznes, etyka, odpowiedzialność, PWN, Warszawa 2012. – Sarapata A. (red.), Etyka zawodowa, Warszawa 1971. – Kodeks etyki inżyniera – dostępny w Internecie. Uzupełniająca: – Michalik M., Od etyki zawodowej do etyki biznesu, Warszawa 2003. – Rybak M., Etyka menedżera – społeczna odpowiedzialność przedsiębiorstwa, Warszawa 2004. – Świniarski J., Kasperski M., Kodeksy etyczne jako zastosowanie etyki zawodowej w firmach, organizacjach i instytucjach, PAT, Warszawa 2002. – Kasperski M., Szczurek T., (red.), Etos pracy i deontologia zawodowa, WAT, Warszawa 2011.
Efekty uczenia się:	W1 Zna i rozumie charakter, miejsce i znaczenie nauk społecznych i humanistycznych oraz ich relacje do innych nauk / K_W25, U1 Potrafi identyfikować i interpretować podstawowe zjawiska i procesy społeczne, humanistyczne w zakresie dyscyplin technicznych / K_U22, K1 / Jest gotów do właściwej oceny ważności profesjonalizmu zawodowego, przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur / K_K03.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemnym. Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z testu wielokrotnego wyboru oraz krótkiego opracowania każdorazowo ustalanego z grupą (np.: komentarz do kodeksu firmy). Osiągnięcie efektu W1 weryfikowane jest podczas testu, natomiast efekty U1 i K1 sprawdzane są w trakcie realizacji całego programu przedmiotu, a w szczególności ćwiczeń. Student otrzymuje: ocena 2 – poniżej 60% poprawnych odpowiedzi, ocena 3 – 60 ÷ 68% poprawnych odpowiedzi, ocena 3,5 – 69 ÷ 76% poprawnych odpowiedzi, ocena 4 – 77 ÷ 82% poprawnych odpowiedzi, ocena 4,5 – 83 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi, ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS) 1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 2 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 10 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu /0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 40 godz. / 1,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 20 godz./ 0,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową (1÷10): 22 godz./ 1,0 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Wprowadzenie do studiowania	Introduction to studying
Kod przedmiotu:	WCYEXCNI-WdS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 4/+, razem: 4 godz., 0,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): NS - nauki socjologiczne Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Ewa Łakoma	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Cybernetyki	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem przedmiotu jest zapoznanie studenta z nowoczesnymi metodami studiowania, a także umożliwienie mu zdobycia umiejętności niezbędnych w studiowaniu, takich jak: umiejętność samodzielnego uczenia się, autoprezentacji, wystąpień publicznych, naukowej dyskusji, odpowiedzialnej pracy w zespole, studiowania literatury naukowej, tworzenia sprawozdań z badań, inicjowania zagadnień do studiowania, rozwijania postawy badawczej i twórczej, a także zarządzania swoim czasem oraz radzenia sobie ze stresem – zatem tych wszystkich elementów wiedzy oraz umiejętności i kompetencji, niezbędnych w trakcie realizacji innych przedmiotów akademickich. Przedmiot ma ułatwić studentowi pokonanie trudności, pojawiających się na początku studiów w związku z koniecznością zmiany szkolnego stylu uczenia się na akademicki styl samodzielnego zdobywania wiedzy oraz nabywania umiejętności i kompetencji wymaganych programem studiów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykład /metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. 1. Metodyka nowoczesnego studiowania / 2 godz. 2. Nowoczesne techniki wspomagające proces studiowania / 2 godz.	
Literatura:	Podstawowa: – A. Andrzejczak (red.), Metodyka studiowania, Wyd. UEP, Poznań, 2011 – J. Knoblauch, Sztuka uczenia się, Wyd. Vocatio, Warszawa, 2005 – D. Rontree, Sztuka studiowania, Wyd. Zysk i S-ka, Poznań, 2001 – M. Węgrzycka (red.), Studiować interesująco i efektywnie, Kraków 2011 Uzupełniająca:	

	– A. Bubrowiecki, Ucz się I myśl: jak wykorzystać potencjał umysłu w szkole, biznesie, życiu prywatnym, jak sprostać wymaganiom epoki inteligencji, Wyd. Muza, Warszawa 2012 – M. Matuszewski, R. Lasko, Mapy myśli. Dowiedz, się, jak zwiększyć efektywność pracy i poznaj język umysłu, Wyd. Helion, Gliwice 2011
Efekty uczenia się:	W1 / Zna i rozumie istotę i charakter studiowania oraz profesjonalizmu zawodowego w zakresie wybranego kierunku studiów/ K_W25, W2 / Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane ze studiami w szkole wyższej / K_W25 W3 / Zna podstawowe zasady indywidualnej i grupowej pracy naukowej oraz przedstawiania jej efektów / K_W25 U1 / Potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych. Potrafi przeprowadzić analizę otoczenia organizacji i sformułować na jej podstawie adekwatne rekomendacje do działania/ K_U22 U2 / Potrafi planować własną ścieżkę rozwoju oraz stosować wiedzę w zakresie zarządzania czasem i radzenia sobie ze stresem / K_U06 U3 / Potrafi prezentować osiągnięte efekty uczenia się i wyniki własnej pracy badawczej / K_U22 K1 / Jest świadomy rangi i znaczenia studiów dla osobistego rozwoju i indywidualnej ścieżki kariery / K_K01, K_K03, K2 / Jest świadomy potrzeby rozwijania umiejętności uczenia się, planowania własnej pracy, prezentowania jej rezultatów / K_K01, K_K03, K_K07, K3 / Jest świadomy potrzeby uczenia się przez całe życie, ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej / K_K01, K_K07, K_K06
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemnym na ocenę. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnej oceny z testu oraz opracowania i przedstawienia projektu (np. prezentacja multimedialna lub krótki film dotyczący wybranego tematu, streszczenie artykułu naukowego). Osiągnięcie efektów: W1, W2, W3 weryfikowane jest podczas testu, natomiast efekty: U1, U2, U3, K1, K2 i K3 sprawdzane są podczas realizacji całego programu przedmiotu, a w szczególności projektu. Osiągnięcia studenta są oceniane wg następujących zasad: ocena 2 – poniżej 60% poprawnych odpowiedzi i brak realizacji projektu lub niezadowalająca ocena jego wykonania; ocena 3 – 60 ÷ 68% poprawnych odpowiedzi i zadowalająca ocena projektu, ocena 3,5 – 69 ÷ 76% poprawnych odpowiedzi i dostateczna ocena projektu, ocena 4 – 77 ÷ 82% poprawnych odpowiedzi i dobra ocena projektu, ocena 4,5 – 83 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi i bardzo dobra ocena projektu, ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi i wyróżniająca ocena projektu.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 4 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 4 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 4 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 1 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 15 godz./ 0,5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 8 godz. Zajęcia z udziałem nauczycieli: 6 godz./ 0,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy zarządzania i przedsiębiorczości	Foundations of Management and Entrepreneurship
Kod przedmiotu:	WLOEXCNI-PZP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, Ć 8/ +, razem: 20 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): NZJ - nauki o zarządzaniu i jakości Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr Wiesława ZAŁOGA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa Logistyki i Zarządzania / Instytut Organizacji i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem przedmiotu jest przekazanie wiedzy teoretycznej i praktycznej w zakresie podstaw zarządzania we współczesnych przedsiębiorstwach. Wprowadzenie studentów w podstawowe zagadnienia problematyki współczesnego zarządzania oraz zapoznanie z mechanizmami funkcjonowania organizacji. Przedstawienie najważniejszych metod i narzędzi wsparcia przedsiębiorczości w Polsce z uwzględnieniem analizy ryzyka. Wykład aktywizujący studentów z jednoczesną prezentacją przykładów odnoszących się do najlepszych praktyk zarządzania i przedsiębiorczości. Ćwiczenia przygotowywane w formie; analizy przypadków, prezentacji audio - wizualnych oraz rozwiązań i prezentacji przygotowywanych przez studentów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć 1. Istota i znaczenie zarządzania – 2 godz. 2. Kierowanie ludźmi w organizacji – 2. godz. 3. Planowanie działań w organizacji – 2 godz. 4. Podejmowanie decyzji i rozwiązywanie problemów – 2 godz. 5. Determinanty przedsiębiorczości – 2 godz. 6. Instytucje i narzędzia wspierające przedsiębiorczość – 2 godz. Ćwiczenia /metody dydaktyczne Tematy kolejnych zajęć / liczba godzin / krótki opis treści zajęć 1. Planowanie działań w organizacji – 2 godz. 2. Podejmowanie decyzji i rozwiązywanie problemów – case stady – 2 godz.	

	3. System motywacji i przywództwa w organizacji – case stady – 2 godz. 4. Biznesplan – projekt/prezentacje – 2 godz.
Literatura:	Podstawowa: – A. Koźmiński, W. Piotrowski (red.), Zarządzanie. Teoria i praktyka, PWN, Warszawa 2008. – J. Stoner, R. Freeman, D.Gilbert., Kierowanie, PWE, Warszawa 2005. – R. Griffin, Podstawy zarządzania organizacjami, PWN, Warszawa 2007. Uzupełniająca: – A. Skowronek-Mielczarek, Małe i średnie przedsiębiorstwa. Źródła finansowania, Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2015. – A. Koźmiński, D. Jemielniak, Zarządzanie od podstaw, Wyd. Akad. i Prof., Warszawa 2008. – P. Drucker, Menedżer skuteczny, Nowoczesność, Kraków 2000. – K. Piotrkowski, Organizacja i zarządzanie, ALMAMER WSE, Warszawa 2006. – L. Iacocca, Autobiografia, KiW, Warszawa 2000.
Efekty uczenia się:	W1 Ma podstawową wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych, ich miejscu w systemie nauk i relacjach do innych nauk. Student ma podstawową wiedzę teoretyczną dotyczącą nauki o zarządzaniu i jej interdyscyplinarnym charakterze. Ma teoretyczną wiedzę o istocie, działaniu i przekształceniach różnych struktur i instytucji społecznych, w szczególności przedsiębiorstw i organizacji publicznych oraz identyfikuje i wyjaśnia różnice między poszczególnymi typami organizacji / K_W25, W2 Ma podstawową wiedzę dotyczącą uwarunkowań współczesnego zarządzania, w szczególności o: globalizacji, postępie technologicznym, nowych wymiarach konkurencyjności, znaczeniu środowiska naturalnego, przekształceniach społeczno-kulturowych oraz o przedsiębiorczości. Zna istotę zarządzania oraz zasady realizowania głównych funkcji procesu zarządzania organizacjami: planowania, organizowania, zarządzania zasobami ludzkimi oraz kontrolowania / K_W21, K_W22 U1 Potrafi dokonać obserwacji i interpretacji otaczających go zjawisk humanistycznych, prawnych i społecznych. Potrafi przeprowadzić analizę otoczenia organizacji i sformułować na jej podstawie adekwatne rekomendacje do działania / K_U22, U2 Student potrafi realizować podstawowe przedsięwzięcia menedżerskie z zakresu planowania, organizowania, kierowania ludźmi i kontrolowania / K_U22, K1 Ma świadomość znaczenia społecznych skutków działań prowadzonych przez rożnego typu organizacje oraz posiada świadomość odpowiedzialności za kształtowanie relacji z innymi. Rozumie wagę decyzji menedżerskich w stosunku do pracowników, podmiotów współpracujących z organizacją oraz klientów / K_K06, K2 Student rozumie potrzebę kształcenia ustawicznego. Potrafi wyrażać własne opinie dotyczące problemów z zakresu zarządzania oraz przekonywać do własnych racji poprzez odpowiednie merytoryczne argumentowanie / K_K05.

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemnym. Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej oceny z testu wielokrotnego lub jednokrotnego wyboru. Warunkiem koniecznym dopuszczenia do zaliczenia wykładów jest zaliczenie ćwiczeń. Osiągnięcie efektów W1, W2 weryfikowane jest podczas testu, natomiast efekty U1, U2, K1 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji całego programu przedmiotu, a w szczególności ćwiczeń. Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia ćwiczeń jest obecność na ćwiczeniach i wykonanie zaleconych w ich trakcie zadań. Student otrzymuje: ocena 2 – poniżej 60% poprawnych odpowiedzi, ocena 3 – 60 ÷ 68% poprawnych odpowiedzi, ocena 3,5 – 69 ÷ 76% poprawnych odpowiedzi, ocena 4 – 77 ÷ 82% poprawnych odpowiedzi, ocena 4,5 – 83 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi, ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS) 1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 15 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu /0 10. Udział w konsultacjach / 3 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 15 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 73 godz. / 3 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 55 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 23 godz./ 1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Wybrane zagadnienia prawne	Law – selected issues
Kod przedmiotu:	WLOEXCNI-WZP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, C 2/+ razem: 10 godz., 1,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): NP - nauki prawne Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr Andrzej Strychalski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa Logistyki i Zarządzania / Instytut Organizacji i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot umożliwia słuchaczom zapoznanie się z podstawami wiedzy o prawie i źródłach prawa, jak również zaznajomienie z podstawami nomenklatury prawnej niezbędnej dla rozumienia języka prawnego i prawniczego oraz elementami prawa Rzeczypospolitej Polskiej w zakresie prawa konstytucyjnego, cywilnego i gospodarczego. W trakcie realizacji przedmiotu naświetlona zostanie również specyfika prawa międzynarodowego oraz prawa Unii Europejskiej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady będą prowadzone z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. (po 2 godz.) 1. Różne sposoby definiowania prawa. Norma prawna a przepis prawny. Struktura i charakter normy prawnej. Obowiązywanie i przestrzeganie prawa. – 2 godz. 2. Pojęcie i przebieg procesu stosowania prawa. Wykładnia prawa. Stosowanie prawa w sytuacjach nieunormowanych. System źródeł prawa stanowionego w Polsce. Prawo krajowe a prawo międzynarodowe – 2 godz. 3. Źródła prawa międzynarodowego i prawa Unii Europejskiej – 2 godz. 4. Zakres przedmiotowy i źródła prawa cywilnego i gospodarczego. Prawne uwarunkowania prowadzenia działalności gospodarczej – 2 godz. Ćwiczenia prowadzone będą przy wykorzystaniu prezentacji multimedialnych oraz zawierać będą elementy dyskusji kierowanej. (po 2 godz.) 1. Elementy prawa konstytucyjnego. Istota, przedmiot i źródła 2 godz.	

Literatura:	Podstawowa: – J.Kuciński (red.), Zarys prawa, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2016, Wyd.II. Uzupełniająca: – T.Chauvin, T.Stawecki, P.Winczorek, Wstęp do prawoznawstwa, Wydawnictwo C.H.Beck, Warszawa 2016, Wyd.IX. – W. Góralczyk, S.Sawicki, Prawo międzynarodowe publiczne w zarysie, Wolters Kluwer Polska, Warszawa 2017, Wyd.XVII. – P.Sarnecki (red.), Prawo konstytucyjne RP, Wydawnictwo C .H.Beck, Warszawa 2013, Wyd.IX. – W.J.Katner (red.), Prawo cywilne i handlowe w zarysie, Wolters Kluwer, Warszawa 2017, Wyd.VI.
Efekty uczenia się:	W1. Posiada wiedzę na temat podstawowych pojęć z zakresu języka prawnego i prawniczego. Zna pojęcie systemu prawa. / K_W20. W2. Rozumie wybrane pojęcia z zakresu prawa konstytucyjnego, cywilnego i gospodarczego oraz z prawa międzynarodowego i prawa Unii Europejskiej. / K_W20. U1. Ma umiejętności samodzielnego korzystania ze źródeł poznania prawa. / K_U22. K1. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje . / K_K02.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: obecności i oceny aktywności na zajęciach. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej (test jednokrotnego wyboru). Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia pisemnego jest zaliczenie ćwiczeń. Osiągnięcie efektów W1, W2 i K1 weryfikowane jest w czasie zaliczenia pisemnego. Osiągnięcie efektu K1 weryfikowane jest podczas dyskusji oraz rozwiązywania problemów omawianych w czasie ćwiczeń. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 90% odpowiedzi pozytywnych na teście zaliczeniowym. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 80% odpowiedzi pozytywnych na teście zaliczeniowym. Ocenę dobrą otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 70% odpowiedzi pozytywnych na teście zaliczeniowym. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 60% odpowiedzi pozytywnych na teście zaliczeniowym. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który uzyskał co najmniej 50% odpowiedzi pozytywnych na teście zaliczeniowym. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który uzyskał mniej niż 50% odpowiedzi pozytywnych na teście zaliczeniowym.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 8 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 2 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 22 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 2 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu /0 10. Udział w konsultacjach /0 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w zaliczeniu / 1 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 45 godz. / 1,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 11 godz./1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową / 34 godz.

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Wprowadzenie do informatyki	Introduction to computer science
Kod przedmiotu:	WCYXCNI-WDI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, C -/ -, L 16/ +, P -/ -, S -/ - razem: 24 godz.,3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:		
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Dariusz PIERZCHAŁA (dr inż. Kazimierz BANASIAK, dr inż. Stanisław KONATOWSKI)	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Cybernetyki, Wydział Elektroniki – Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem modułu jest przedstawienie oraz nauczenie studenta przygotowania i wykorzystania komputerów oraz oprogramowania w dydaktyce i pracy. Wykłady prezentują zagadnienia zarówno ogólne teoretyczne, jak również praktyczne szczegóły w wybranych zagadnieniach. W ramach zajęć laboratoryjnych w wybranym środowisku operacyjnym, na określonym przez prowadzącego pakiecie biurowym i środowisku programowania realizowane są zadania ilustrujące treści wykładu.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykład / Wykład informacyjny. Praca z książką i Internetem. Komputery ich budowa, funkcjonowanie i wykorzystanie / 1h Architektura komputera, etapy rozwoju komputerów. Reprezentacja informacji w komputerze. Elementy algorytmiki. Systemy operacyjne i sieci komputerowe / 1h Zadania systemu operacyjnego. Systemy: DOS, Windows, Linux. Sieci komputerowe. Internet. Model sieciowy ISO/OSI. Protokół TCP/IP. Środowiska obliczeniowe i programistyczne / 2h Algorytm i program w C++ i Matlabie. Obliczenia interaktywne z wykorzystaniem wektorów, macierzy i liczb zespolonych. Obliczenia wektoryzowane. Modelowanie układów w Simulinku. Programowanie w języku wysokopoziomowym / 2h Instrukcje wejścia i wyjścia. Typy danych. Tablice. Instrukcje sterujące. Instrukcje obliczeń cyklicznych. Graficzna prezentacja wyników na wykresach. Programy strukturalne. Funkcje i podfunkcje. Uruchamianie i testowanie	

	programów, praca krokowa. Projektowanie programów GUI z wykorzystaniem elementów graficznych (typu okienka, przyciski itp.). Standardy, formaty i programy komputerowe dla elektronicznych dokumentów biurowych. Edytory tekstu - wybrane funkcje oraz zastosowania / 1h Uznane biurowe, dydaktyczne i naukowe formaty elektronicznych dokumentów. Systemy informatyczne i programy komputerowe do przetwarzania dokumentów elektronicznych. Pakiet aplikacji Office w wydaniach: MS Office oraz OpenOffice. Zadania i funkcje programu Word do edycji tekstu. Style, szablony, indeksy i spisy, korespondencja seryjna, automatyzacja pracy. Łączenie z zewnętrznymi danymi. Arkusze kalkulacyjne / 0.5h Przeznaczenie i rola arkuszy kalkulacyjnych. Funkcje przetwarzania, analizy i wizualizacji zbiorów danych. Formuły, adresowanie. Prezentacja danych i wykresy. Dziedzinowe rozszerzenia obliczeniowe - wybrane solvery. Oprogramowanie do prezentacji multimedialnych. Pakiety obróbki grafiki / 0.5h Wizualizacja menadżerska treści tekstowych i grafik. Prezentacja danych liczbowych – zbiory danych i wyniki obliczeń. Zasady i dobre praktyki prezentacji na przykładzie pracy dyplomowych i seminariów tematycznych. Tworzenie i obróbka grafiki – standardy zapisu, wybrane programy graficzne. Laboratoria / Ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem komputera Reprezentacja informacji w komputerze / 1h Kod dwójkowy. Kod szesnastkowy. Konwersja liczb ze znakiem. Działania logiczne i arytmetyczne na liczbach. Sieci komputerowe i systemy operacyjne – funkcje i zadania / 1h Poczta elektroniczna i inne e-usługi w sieci. Uprawnienia użytkowników i administrowanie w sieci. Podstawy obsługi konsoli w Linux-ie. Programowanie obliczeń wspomagających pracę studenta / 2h Środowiska obliczeniowe, algorytm i program w C++ i Matlabie. Praca interaktywna w środowisku obliczeniowym- polecenia. Operacie na macierzach i liczbach zespolonych. Rozwiazywanie układu równań. Wyznaczanie wartości statystycznych pomiarów. Histogramy, wykresy. Instrukcje sterujące i obliczeni cykliczne (pętle). Programy strukturalne / 4h Struktura programów, zmienne, tablice, funkcje, przekazywanie danych, wykresy. Projektowanie graficznego interfejsu użytkownika (GUI) z wykorzystaniem komponentów graficznych VCL (okienka, przyciski, wykresy itp.) Standardy i formaty elektronicznych dokumentów biurowych. Edytory tekstu - wybrane funkcje oraz zastosowania / 4h Tworzenie i edycja dokumentów w edytorach pakietów Office w wydaniach: MS Office oraz OpenOffice. Stosowanie styli, szablonów. Konstruowanie indeksów i spisów. Osadzanie grafiki. Korespondencja seryjna i łączenie z zewnętrznymi danymi. Arkusze kalkulacyjne. Funkcje przetwarzania, analizy i wizualizacji zbiorów danych. Dziedzinowe rozszerzenia obliczeniowe / 3h Obsługa arkusza kalkulacyjnego. Adresowanie w formułach. Zaawansowane funkcje analizy danych. Wizualizacji zbiorów danych w tabelach i na wykresach. Zastosowanie rozszerzeń obliczeniowych. Solvery optymalizacyjne. Oprogramowanie do prezentacji multimedialnych. Pakiety obróbki grafiki / 1h Opracowanie przykładowej wizualizacji treści tekstowych, numerycznych i grafik na potrzeby seminarium i pracy dyplomowej. Zastosowanie wybranego narzędzia do obróbka grafiki. Konwersja typów plików.
Literatura:	Podstawowa: – Buchman W. : Internet, WKiŁ, 2004r., ISBN 83-206-1283-7 – Hallberg B.: Sieci komputerowe, Wydawnictwo EDITION 2001r., ISBN 83-87297-98-4

	– Zamojski W.: Internet w działalności gospodarczej, Wydawnictwo Politechniki Wrocławskiej, 2004r., ISBN 83-7085-785-X – Banasiak K.: Algorytmizacja i programowanie w Matlabie, Wydawnictwo BTC, 2017r., ISBN: 978-83-64702-11-2 – Wróblewski P., MS Office 2010 PL w biurze i nie tylko, Helion 2010 – Walkekenbach J., Excel 2010 PL. Biblia, ISBN 2013 Uzupełniająca: – Nisan N., Schocken S., Elementy systemów komputerowych, WNT 2008 – Krysiak K., Sieci komputerowe. Kompendium. Wydanie II, Helion 2005 – Mendrala D., Szeliga M., ABC systemu Windows 10 pl. Wydanie II, 2015 – Wróblewski P., ABC komputera. Wydanie VII. 2011 – Silberschatz A., Peterson J. L., Gagne G., Podstawy systemów operacyjnych, wyd. 7 zm. i rozsz. WNT, 2006 – Suma Ł., Word 2010 PL. Ilustrowany przewodnik, Helion 2011 – Zimek R., PowerPoint 2010. Ilustrowany przewodnik. 2010 – King K.N., Język C. Nowoczesne programowanie. Helion, 2011 – Gawrysiak P., Cyfrowa rewolucja. Rozwój cywilizacji informacyjnej, Helion, 2012
Efekty uczenia się:	W1. Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu podstaw informatyki K_W06 W2. Zna możliwości i zasady praktycznego wykorzystania technologii informatycznych w nauce, badaniach i gospodarce K_W08 W3. Ma podstawową wiedzę z zakresu języków programowania komputerów K_W06 U1. Umie wykorzystywać podstawowe narzędzia i oprogramowanie do komunikowania się, gromadzenia i przetwarzania danych, potrafi posłużyć się dobranymi środowiskami programistycznymi, potrafi zaprojektować prostą sieć lokalną lub system dostępowy, K_U10, K_U14, K_U21 K1. Ma kompetencje z zakresu wykorzystywania podstawowych narzędzi informatycznych wspomagających procesy gromadzenia, dokumentowania i prezentacji informacji, K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Moduł kształcenia zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Warunkiem zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych jest przeprowadzane na podstawie wykonanych sprawozdań z poszczególnych części materiału realizowanego na ćwiczeniach. Ocena z zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych wystawiana jest jako średnia ważona z ocen uzyskanych ze sprawozdań z poszczególnych części materiału. Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych: uzyskanie z każdej części materiału realizowanego na ćwiczeniach oceny nie mniejszej niż 3.0. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 8 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 10 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 74 godz. / 3 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 64 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 34 godz./1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Historia Polski – wybrane aspekty	History of Poland – selected aspects
Kod przedmiotu:	WLOEXCNI-HP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 8/ +, razem: 20 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): H - historia Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. Adam OSTANEK, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa Logistyki i Zarządzania / Instytut Organizacji i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	Historia Polski od początku polskiej państwowości do przełomu XX i XXI wieku: Polska Piastów, Jagiellonów, władców elekcyjnych, epoka rozbiorów, odzyskanie niepodległości w 1918 r. oraz dzieje państwa polskiego w okresie międzywojennym, II wojnie światowej i po jej zakończeniu.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykład / metody dydaktyczne /po 2h/ 1. Geneza i początki polskiej państwowości. Polska Piastów i Jagiellonów. 2. Rzeczpospolita i jej rola w Europie Środkowo-Wschodniej w XVI–XVIII w. 3. Ziemie polskie w latach 1794–1914. Polskie powstania narodowe. 4. Rzeczpospolita Polska w latach 1921–1939. System polityczny, gospodarka, technika, społeczeństwo. 5. Polska w II wojnie światowej. 6. Polska w latach 1945–1989. Ćwiczenia / metody dydaktyczne /po 2h/ 1. Geneza, rozwój i organizacja demokracji szlacheckiej. 2. Polska w latach 1935–1939. Sukcesy i porażki. 3. Polskie Państwo Podziemne i Powstanie Warszawskie. 4. Rewolucja „Solidarności" i stan wojenny.	

Literatura:	Podstawowa: – Augustyniak U., Historia Polski 1572–1795, Warszawa 2014. – Brzoza Cz., Sowa A. L., Historia Polski 1918–1945, Kraków 2006. – Chwalba A., Historia Polski 1795–1918, Warszawa 2005. – Kersten K., Narodziny systemu władzy. Polska 1943–1948, Warszawa 2018. – Kukiel M., Zarys historii wojskowości w Polsce, Warszawa 2006. – Polska na przestrzeni wieków, red. J. Tazbir, Warszawa 1995. – Roszkowski W., Historia Polski 1914–2005, Warszawa 2007. – Sowa A.L., Historia polityczna Polski 1944–1991, Kraków 2011. – Szczur S., Historia Polski. Średniowiecze, Kraków 2002. Uzupełniająca: – „Dzieje Najnowsze". – „Karta". – „Niepodległość". – „Przegląd Historyczno-Wojskowy". – „Zeszyty Historyczne". – Armia Krajowa 1939 –1945. Wybór źródeł, oprac. Chmielarz A., Jasiński G., Kunert A. K., Warszawa 2013. – Baliszewski D., Kunert A. K., Ilustrowany przewodnik po Polsce stalinowskiej 1944–1956, t. 1: 1944–1956, Warszawa 1999. – Cenckiewicz S., Oczami bezpieki: szkice i materiały z dziejów aparatu bezpieczeństwa PRL, Kraków 2004. – Chmielarz A., Jasiński G., Armia Krajowa 1939–1945, Warszawa 2011. – Chwalba A., Wielka Wojna Polaków, Warszawa 2018. – Codogni P., Rok 1956, Kraków 2006. – Davies N., Boże igrzysko. Historia Polski, Kraków 1999. – Davies N., Powstanie '44, Kraków 1999. – Dominiczak H., Organy bezpieczeństwa PRL 1944–1990: rozwój i działalność w świetle dokumentów MSW, Warszawa 1997. – Dudek A., Zblewski Z., Utopia nad Wisłą. Historia Peerelu, Warszawa 2008. – Dziurok A. Gałęzowski M., Kamiński Ł., Musiał F., Od niepodległości do niepodległości. Historia Polski 1918–1989, Warszawa 2010. – Eisler J., Polskie miesiące czyli krysys(y) w PRL, Warszawa 2008. – Fik M., Kultura polska po Jałcie. Kronika lat 1944–1981, t. 1, Warszawa 1991. – Friszke A., Polska. Losy Państwa i Narodu 1939–1989, Warszawa 2007. – Grzelak Cz., Kresy w ogniu. Wojna na ziemiach wschodnich Rzeczypospolitej we wrześniu 1939 roku, Warszawa 2014. – Grzelak Cz., Stańczyk H., Kampania polska 1939 roku. Początek II wojny światowej, Warszawa 2005. – Kaliński J., Gospodarka Polski w latach 1944–1989. Przemiany strukturalne, Warszawa 1995. – Kaliński J., Gospodarka w PRL, Warszawa 2012. – Korzon T., Dzieje wojen i wojskowości w Polsce, t. 1–3, Kraków 2003. – Moszumański Z., Piwowar S., Rawski W., Dyscyplina wojskowa. Rys historyczny przepisów dyscyplinarnych, Warszawa 2012. – Nowak A., Dzieje Polski. Od rozbicia do nowej Polski, t. 2, Kraków 2015. – Nowak A., Dzieje Polski. Skąd nasz ród, t.1, Wydawnictwo Biały Kruk, Kraków 2014. – Nowak Sz., Bitwy wyklętych, Warszawa 2016. – Olejnik K., Dzieje oręża polskiego, Toruń 2004. – Ostanek A.A., VI Lwowski Okręg Korpusu w dziejach wojskowości polskiej w latach 1921–1939, Warszawa 2013. – Ostanek A.A., W służbie Ojczyźnie. Wojsko Polskie w systemie bezpieczeństwa województw południowo-wschodnich II Rzeczypospolitej (1921-1939), Warszawa 2019. – Ostanek A.A., Wydarzenia 1930 roku w Małopolsce Wschodniej a bezpieczeństwo II Rzeczypospolitej, Warszawa 2017. – Paczkowski A., Strajki, bunty, manifestacje jako „polska droga" przez socjalizm, Poznań 2003. – Polska około roku 1300, red. W. Fałkowski, Warszawa 2001. – Polska około roku 1400, red. W. Fałkowski, Warszawa 2003. – Sowa A.L., Historia polityczna Polski 1944–1991, Kraków 2011.

	– Szkolnictwo wojskowe I Rzeczypospolitej. 250 rocznica powołania Szkoły Rycerskiej, red. W. Włodarkiewicz, Warszawa 2015. – Trzy powstania narodowe: kościuszkowskie, listopadowe, styczniowe, red. W. Zajewski, Warszawa 1994. – Włodarkiewicz W., Przed 17 września 1939 roku. Radzieckie zagrożenie Rzeczypospolitej w ocenach polskich naczelnych władz wojskowych, Warszawa 2002. – Włodarkiewicz W., Przed zagładą. Społeczeństwo Wołynia i Małopolski Wschodniej wobec państwa polskiego (1935–1939), Warszawa 2013.
Efekty uczenia się:	W1 / Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, ma podstawową wiedzę o charakterze nauk społecznych i humanistycznych / K_W19, K_W25 U1 / potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01 U2 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów / K_U01 K1 / Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się, podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych, rozumie pozatechniczne skutki działalności inżyniera / K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia na ocenę. Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: aktywny udział w wykładach oraz ćwiczeniach. Efekty W1 i U1 sprawdzane są w trakcie zaliczenia. Efekty W1, U1 i U2 sprawdzane są na wykładach i ćwiczeniach. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 12 2. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 2 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 6 5. Udział w konsultacjach / 1 6. Przygotowanie do zaliczenia / 10 7. Udział w zaliczeniu / 1 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 40 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 28 godz./ 1 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 22 godz./0,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Ochrona własności intelektualnych	Data Protection Intellectual Ownership
Kod przedmiotu:	WLOEXCNI-OWI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, Ćw 2/ +, razem: 10 godz., 1,5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): NP. - nauki prawne Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Janusz RYBIŃSKI, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Bezpieczeństwa Logistyki i Zarządzania / Instytut Organizacji i Zarządzania	
Skrócony opis przedmiotu:	Historia ochrony własności przemysłowej w Polsce i na świecie. Międzynarodowe organizacje ochrony własności intelektualnych. Ochrona patentowa, wzory użytkowe i wzory przemysłowe. Znaki towarowe, oznaczenia geograficzne, znaki handlowe i usługowe. Topografie układów scalonych. Postępowanie przed Urzędem Patentowym RP. Procedury, opłaty, rejestry. Prawo autorskie i prawa pokrewne – Copyright	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Tematyka wykładów 1. Wprowadzenie do problematyki ochrony własności intelektualnej (2 godz.). 2. Wynalazki, wzory użytkowe i wzory przemysłowe (2 godz.). 3. Znaki towarowe, oznaczenia geograficzne i topografie układów scalonych (2 godz.). 4. Prawo autorskie i prawa pokrewne (2 godz.). Tematyka ćwiczeń 1. Kolokwium zaliczeniowe (2 godz.).	
Literatura:	Podstawowa: – W. Kotarba, „Ochrona własności intelektualnej”, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2012, – A. Cieśliński, „Wspólnotowe prawo gospodarcze”, Wyd. C.H. Beck, Warszawa 2003 – J. Barta, R. Markiewicz, „Prawo autorskie”, Wydawnictwo Beck, Warszawa 2012. Uzupełniająca: – E. Góra, M. Kotula, „Prawo własności przemysłowej po nowelizacji”, Wyd. Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr Sp. z o.o., Gdańsk 2002	

	– J. Rybiński, „System zarządzania innowacjami w resorcie obrony narodowej", Wyd. Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa 2007 – W. Kotarba, „Ochrona wiedzy w Polsce", Wyd. Instytut Organizacji i Zarządzania w Przemyśle „Orgmasz", Warszawa 2005 – Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. prawo własności przemysłowej, (Dz. U. z 2001 r., Nr 49, poz. 508), – Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, (Dz. U. z 1994 r., Nr 24, poz. 83)
Efekty uczenia się:	W1 - zna i rozumie podstawowe pojęcia i zasady z zakresu ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, potrafi korzystać z zasobów informacji patentowej, orientuje się w obecnych trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji / K_W17, K_W20. W2 - ma wiedzę ogólną niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych, prawnych, finansowych, marketingowych i innych pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżyniera / K_W18, K_W19. U1 - potrafi - przy formułowaniu i rozwiązywaniu zadań obejmujących projektowanie systemów i procesów w elektronice i telekomunikacji - dostrzegać ich aspekty pozatechniczne, w tym środowiskowe, organizacyjne, ekonomiczne i prawne / K_U19. K1 - potrafi dokonać krytycznej oceny posiadanej wiedzy, a także dostrzega jej znaczenie w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych, rozumie pozatechniczne skutki działalności inżyniera / K_K02.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot kończy się zaliczeniem pisemnym. Zaliczenie przedmiotu wymaga uzyskania pozytywnej ocen z testu wielokrotnego wyboru. Osiągnięcie efektów W1, W2 weryfikowane jest podczas testu, natomiast efekty U1 i K1 sprawdzane są w trakcie realizacji całego programu przedmiotu. Student otrzymuje: – ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi; – ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi; – ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi; – ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi; – ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi; – ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. (wg. arkusza Bilans ECTS) 1. Udział w wykładach / 8 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 2 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / ….. 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / ….. 5. Udział w seminariach / ….. 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 6 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / ….. 9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / ….. 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / ….. 11. Udział w konsultacjach / 4 12. Przygotowanie do egzaminu / …. 13. Przygotowanie do zaliczenia / 5 14. Udział w egzaminie /… Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 35 godz. / 1,5 ECTS, Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 26 godz. Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 14. godz./ 0,5.ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Bezpieczeństwo i Higiena Pracy	Occupational Health and Safety
Kod przedmiotu:	ZBHPEXCNI-BHP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 4/+, razem: 4 godz., 0 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Brak	
Program:	Semestr: I Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	mgr Beata MALARSKA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Zespół BHP	
Skrócony opis przedmiotu:	BHP w obowiązującym stanie prawnym. Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy (nauki)- reguły bezpiecznego postępowania, wymagane przy wykonywaniu określonej pracy (czynności), wynikające z przesłanek naukowych i technicznych. Ochrona przed zagrożeniami dla zdrowia i bezpieczeństwa studentów. Stosowanie środków ochrony indywidualnej na zajęciach (ćwiczeniach). Ubezpieczenia od następstw nieszczęśliwych wypadków. Postępowanie w razie wypadków i w sytuacjach zagrożenia. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykład 1. Wybrane regulacje prawne z zakresu BHP - 1 godzina 2. Postępowanie w zakresie oceny zagrożeń czynnikami występującymi w procesie nauki - 1 godzina 3. Postępowanie w razie wypadków i sytuacjach zagrożenia- 1 godzina 4. Zasady udzielania pierwszej pomocy przedlekarskiej- 1 godzina	
Literatura:	Podstawowa: – Ustawa Prawo o szkolnictwie wyższym z dnia 20.07.2018 r. Uzupełniająca: – Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z 30 października 2018 r. w sprawie sposobu zapewnienia w uczelni bezpiecznych i higienicznych warunków pracy i kształcenia – Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z 31.12.2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny w publicznych i niepublicznych szkołach i placówkach – Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów BHP	

Efekty uczenia się:	W1 Znajomość wybranych regulacji prawnych dotyczących zasad bezpieczeństwa i higieny związanym z nauką. Procedur postępowania w razie wypadku lub wystąpienia zagrożenia dla życia lub zdrowia i odszkodowawczych. Rozumienie podstawowych zagadnień BHP i PPOŻ, oznakowań i instrukcji związanych z tą tematyką. K_W19 U1 Umiejętność udzielenia pierwszej pomocy przedlekarskiej min. w przypadku zawału serca, omdleń, krwotoków, porażenia prądem, stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy/ K_U20 K1 Potrafi organizować akcję ratunkową, rozumie pozatechniczne skutki działalności inżyniera/ K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczonego testu
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Brak

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Język angielski	
Kod przedmiotu:	SJOEXCNI-JA1-4	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	C 120/+ razem: 120 godz., 8 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	nazwa przedmiotu język angielski / wymagania wstępne: poziom B1 wg ESOKJ	
Program:	Semestr: I Semestr: II Semestr: III Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): J - językoznawstwo Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	mgr Katarzyna STANISŁAWSKA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Studium Języków Obcych WAT	
Skrócony opis przedmiotu:	Materiał strukturalno-gramatyczny: powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień: czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny: prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii, przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przepraszanie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.; język specjalistyczny	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Ćwiczenia SEMESTR 1 Zajęcia organizacyjne Consuming passions 1A Unusual pastimes 1B Autograph hunters 1C Collectors 1D Writing: A job apllication 126-127 Homework: Rewiev 1/ online exercises Test 1	

	Angielski specjalistyczny Wildlife 2A Animal rights 2B Comapnions 2C Working animals 2D Homework: Review 2/ online exercises Test 2 Angielski specjalistyczny Fashion statement 3A The right look 3B Mirror images 3C Model behaviour 3D Homework: Review 3/ online exercises Test 3 Angielski specjalistyczny Writing: a formal letter requesting information Omówienie prac pisemenych Angielski specjalistyczny Speaking na zaliczenie (tematy semestr 1) Speaking na zaliczenie (tematy semestr 1) SEMESTR 2 Vocabulary and grammar revision units 1-3 Techniczny angielski Living in fear 4A Bullying 4B The land of the brave 4C Southern snakes 4D Grammar revision: present tenses Writing: a letter of complaint Homework: Review 4/ online exercises Test 1 Techniczny angielski Modern art 5A Priceless 5B A good read 5C Grammar practice: past tenses Bookworm 5D Techniczny angielski Homework: Review 5/ online exercises Test 2 (writing a letter of complaint) Techniczny angielski The vote 6A Grammar: real and unreal conditions extra practice Women in politics 6B Grammar: I wish/ If only extra practice Politically incorrect 6C Grammar: 'should have' extra practice Politically correct 6D Speaking na zaliczenie (tematy semestr 2) Homework: Review 6/ online exercises Test 3 (writing a letter requesting information) Techniczny angielski lub speaking na zaliczenie (tematy semestr 2) Speaking na zaliczenie (tematy semestr 2) SEMESTR 3 Revision units 4-6

	Techniczny angielski Green issues 7A Green isuues 7B Lifestyle changes 7C Trends 7D Writing a report Homework: Review 7/ online exercises Test 1 (writing a report) Techniczny angielski Cold Comfort 8A Bill of health 8B Grammar practice: modals of speculation Alternative therapies 8C Let's dance 8D Techniczny angielski Homework: Review 8/ online exercises Test 2 Techniczny angielski Celebrity heroes 9A Local hero 9B Villains 9C Hate list 9D Homework: Review 9/ online exercises Functional language: contrast Linking words: revision and practice (Grammarway 3) B2 - mock exam Test 3 Speaking na zaliczenie (tematy semestr 3) Speaking na zaliczenie (tematy semestr 3) SEMESTR 4 Grammar and vocabulary revision units 7-9 Techniczny angielski Good deeds 10 A Giving 10 B Aid worker 10 C Reporting verbs and patterns: extra practice A good job 10 D Techniczny angielski Homework: Review 10/ online exercises Test 1 B2 – mock exam Homework: Techniczny angielski Globe – trotting 11 A South is up 11 B Positive psychology 11 C Perfect locations 11 D Homework: Review 11/ online exercises Test 2 B2 – mock exam Homework: Techniczny angielski Loot 12 A Grammar: passive voice extra practice Bounty hunter 12 B Grammar: passive voice extra practice Scam 12 C Grammar: 'have something done' extra practice

	Dollar bill 12 D B2 – mock exam writing Homework: Review 12/ online exercises Test 3 B2 – mock exam Homework: Techniczny angielski Speaking na zaliczenie (tematy semestr 4) Speaking na zaliczenie (tematy semestr 4)
Literatura:	Podstawowa: – Straightforward – upper-intermediate, Coursebook + e-workbook; Lindsay Clanfield, Rebeka Robb Benne wyd. McMillan, 2011 – Słowniki: • Longman Dictionary of Contemporary Language • Longman Language Activator • Angielsko - polskie i polsko - angielskie słowniki Uzupełniająca: – Gramarway 2 i 3; V.Evans, J.Dooley, wyd. Express Publishing – Materiały źródłowe specjalistyczne
Efekty uczenia się:	U1 Ma uporządkowaną wiedzę ogólną, gramatyczną oraz w zakresie słownictwa, pozwalającą na swobodne rozumienie i tworzenie klarownych, szczegółowych tekstów mówionych i pisanych, w tym prezentacji na wysokim poziomie abstrakcji bezbłędności gramatyczno-słownikowej ze swobodnym użyciem wyrażeń idiomatycznych i złożonych struktur językowych, ma umiejętność samokształcenia się, celem podnoszenia kompetencji zawodowych / K_U06 U2 Ma umiejętności językowe, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych. /K_U05 K1 Ma wrażliwość kulturową i umiejętność wyboru strategii komunikacyjnej w kontakcie z osobami z innych kultur. /K_K06
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia czterech semestrów lektoratu i egzaminu końcowego B2 wg ESOKJ Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej i ustnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich semestrów lektoratu Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: obecność i aktywne uczestnictwo w zajęciach (posiadanie podręcznika bazowego), zaliczenie testu semestralnego. Efekty W1, U1 i K1 – sprawdzane są na zajęciach, w pracach domowych i kontrolnych oraz na egzaminie.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 200 godz./ 8 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 140 godz. /5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Język niemiecki	
Kod przedmiotu:	SJOEXCNI-JN1-4	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	C 120/+ razem: 120 godz., 8 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	nazwa przedmiotu język niemiecki / wymagania wstępne: poziom B1 wg ESOKJ	
Program:	Semestr: I Semestr: II Semestr: III Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wio): J - językoznawstwo Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	Dr Anna JUST	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Studium Języków Obcych WAT	
Skrócony opis przedmiotu:	Materiał strukturalno-gramatyczny: powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień: czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny: prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii, przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przepraszanie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Ćwiczenia SEMESTR I 1.Architektura miast; zabytki w europejskich stolicach, miejsca warte zobaczenia w Europie; opis krajobrazu. Rekacja czasownika, przymiotnika i rzeczownika. 2. Wiedeń: wycieczka po Wiedniu; Wiedeń wczoraj i dziś; dom Hundertwassera. 3.Wiedeń, Wiedeńczycy, dialekt wiedeński. Różnice między językiem niemieckim w Niemczech i w Austrii. 4.Komunikacja miejska i podmiejska w dużych aglomeracjach; centrum pasażera; centrum turystyczne; regulamin przejazdów. Tekst użytkowy: zażalenie/Beschwerde. 5. Życie na wsi, życie w mieście: zalety i wady. Esej.	

	6.Społeczeństwo konsumpcyjne; zakupy w weekend (argumenty za i przeciw); mania kupowania. Stopniowanie przymiotnika i przysłówka. Zdania porównawcze. 7.Urządzenia AGD, sprzęt biurowy, sprzęt w naszych domach. Instrukcja obsługi. Strona bierna. 8. Reklama w radiu, telewizji i prasie. Ulotki reklamowe, spoty reklamowe, ogłoszenia reklamowe. Językowe środki perswazji, czyli czego nie wie odbiorca. 9.Trendy w modzie i stylu życia: tatuaże, piercing, ubrania. Odmiana przymiotnika. 10.Kult ciała czy sztuka na ciele – o historii, funkcji i znaczeniu tatuaży. Sprawność czytania. Esej. 11.Moda w XX wieku: jak się zmieniała, co wyrażała, do czego dąży. Sprawność czytania. 12.Moda ślubna w różnych kulturach. Odmiana przymiotnika. Zdania porównawcze. 13.Najpiękniejszy/najgorszy dzień w moim życiu. Sprawność mówienia. Czas przeszły czasownika, zdania okolicznikowe czasu. 14.Prezentacja wiadomości o bieżących wydarzeniach w kraju i na świecie. 15.Pisemny test zaliczeniowy SEMESTR II 1. Żyć zdrowo: sport i zdrowa żywność. Żywność funkcjonalna (rozumienie ze słuchu). 2. Nałogi i uzależnienia. Rozumienie tekstu czytanego. 3. Błędy w sposobie odżywiania się. Co jest mitem, a co prawdą. Rozumienie tekstu czytanego. Zdania okolicznikowe sposobu. 4. Sport w naszym życiu. Dyscypliny sportowe. Konstrukcje bezokolicznikowe. 5. Wymarzony zawód. Zawody rzadkie, zawody popularne, zawody z przyszłością. Predyspozycje zawodowe. Praca ze słownictwem. 6. Oferty pracy. Rozmowa kwalifikacyjna. Życiorys. Kwalifikacje zawodowe. 7. Praca sezonowa. Rozumienie tekstu czytanego. Pisemna odpowiedź na ofertę pracy sezonowej. 8. Media w naszym życiu. Praca ze słownictwem. 9. Wirtualny świat. Portale społecznościowe: argumenty za i przeciw. Poczta elektroniczna. 10. Nowoczesne media, nowoczesny człowiek: rozumienie tekstu czytanego. 11. Telefon komórkowy: zalety i wady, uzależnienie, wysyłanie wiadomości, stosowane skróty. 12. Świat bez telewizji: rozumienie tekstu czytanego, rozumienie ze słuchu. 13. Uzależnienie do internetu: rozumienie tekstu czytanego. Esej. 14. Powtórzenie materiału leksykalnego i gramatycznego. 15. Test zaliczeniowy.
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	SEMESTR III 1. Komunikacja międzyludzka: formy i sposoby komunikowania. Rozumienie tekstu czytanego. 2.Widowiska publicystyczne w telewizji, poruszane tematy, uczestnicy, znani moderatorzy. Sprawność mówienia. 3.Etapy w życiu człowieka: dzieciństwo, młodość, wiek średni, starość. Wspomnienia i oczekiwania. Sprawność mówienia. Praca ze słownictwem. 4.Okres dojrzewania, czyli bunt nastolatka. Rozumienie tekstu czytanego. 5.Kłótnie, spory, zażarte dyskusje. Praca ze słownictwem. 6.Świat kobiet, świat mężczyzn. Prasa dla kobiet, prasa dla mężczyzn. Cechy charakteru, podział obowiązków. Sprawność mówienia i praca ze słownictwem. 7.Formy kontaktów i związków miedzy ludźmi. Miłość. Partnerstwo. Przyjaźń. Członkowstwo w klubach. Rozumienie tekstu czytanego. Rozumienie ze słuchu. 8.Modele rodziny. Rozumienie tekstu czytanego i praca ze słownictwem. 9.Urlop, formy spędzania urlopu i czasu wolnego. Praca ze słownictwem. 10.W podróży: rozumienie tekstu czytanego.

	11.Hotel, hotel, pensjonat, gospodarstwo agroturystyczne, pole namiotowe. Ogłoszenia w internecie. Ulotki reklamowe. 12.Niemiec za granicą, Polak za granicą. Opinie innych narodów o turystach z Polski i z Niemiec. Rozumienie tekstu czytanego. Sprawność mówienia. 13.Europa i jej mieszkańcy. Portret Europejczyka. Praca ze słownictwem. Sprawność mówienia. 14.Prezentacja wiadomości prasowych z kraju i ze świata. Powtórzenie materiału. 15.Zaliczenie semestru SEMESTR IV 1.Migracje ludzi. Imigranci w Polsce i emigranci z Polski. Sprawność mówienia. Praca ze słownictwem. 2. Ojczyzna. Mała ojczyzna. Rozumienie tekstu czytanego. Moja mała ojczyzna – esej. 3.Życie w dużym mieście: możliwości, zagrożenia, problemy komunikacyjne, dostęp do kultury. Rozumienie tekstu czytanego. Sprawność mówienia. 4.Życie na wsi: możliwości, szanse, zagrożenia, postęp techniczny, obraz wsi polskiej, obraz wsi niemieckiej, dostęp do kultury. Sprawność mówienia. Rozumienie tekstu czytanego. 5.Prawo i przestępczość. Praca ze słownictwem. 6.Wykroczenia i zbrodnie. Kara śmierci: argumenty za i przeciw. Praca ze słownictwem. Esej. 7.Kradzieże w sklepach. Złodziej kieszonkowy. Rozumienie ze słuchu. 8.Ludzie nauki i ich życiorysy naukowe. Krótki referat. 9.Wybitni naukowcy, ich osiągnięcia, wynalazki i odkrycia. Rozumienie tekstu czytanego. 10.Język ciała. Rozumienie tekstu czytanego. 11.Języki obce. Studia za granicą – oferty uniwersytetów w Niemczech, Austrii i Szwajcarii dla obcokrajowców. Wyjazdy stypendialne. DAAD. Sprawność mówienia. Pozyskiwanie informacji z internetu. 12.Wiadomości z życia politycznego w kraju i na świecie. Przegląd prasy niemieckiej. 13.Terminologia z zakresu studiowanej specjalności – teksty specjalistyczne. 14.Powtórzenie materiału leksykalno-gramatycznego. 15.Test zaliczeniowy.
Literatura:	Podstawowa: – Csörgő, Z (2007): B2-Finale. Ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch. Budapest. Uzupełniająca: – Hasenkamp, G. (1999): Leselandschaft 1 und 2. Ismaning. – Perlmann-Balme, M. (2003): em Hauptkurs. Deutsch als Fremdsprache für die Mittelstufe. Ismaning. – Perlmann-Balme, M. (2003): em Abschlusskurs. Deutsch als Fremdsprache für die Mittelstufe. Ismaning.

Efekty uczenia się:	U1 Ma uporządkowaną wiedzę ogólną, gramatyczną oraz w zakresie słownictwa, pozwalającą na swobodne rozumienie i tworzenie klarownych, szczegółowych tekstów mówionych i pisanych, w tym prezentacji na wysokim poziomie abstrakcji bezbłędności gramatyczno-słownikowej ze swobodnym użyciem wyrażeń idiomatycznych i złożonych struktur językowych, ma umiejętność samokształcenia się, celem podnoszenia kompetencji zawodowych / K_U06 U2 Ma umiejętności językowe, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych. /K_U05 K1 Ma wrażliwość kulturową i umiejętność wyboru strategii komunikacyjnej w kontakcie z osobami z innych kultur. /K_K06
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia czterech semestrów lektoratu i egzaminu końcowego B2 wg ESOKJ Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej i ustnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich semestrów lektoratu Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: obecność i aktywne uczestnictwo w zajęciach (posiadanie podręcznika bazowego), zaliczenie testu semestralnego. Efekty W1, U1 i K1 – sprawdzane są na zajęciach, w pracach domowych i kontrolnych oraz na egzaminie.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 200 godz./ 8 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 140 godz. /5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Język rosyjski	
Kod przedmiotu:	SJOEXCNI-JR1-4	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia ogólnego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	C 120/+ razem: 120 godz., 8 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	poziom B1 wg ESOKJ	
Program:	Semestr: I Semestr: II Semestr: III Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wio): J - językoznawstwo Kierunek studiów: Energetyka Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	Dr Iwona GOLBA	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Studium Języków Obcych WAT	
Skrócony opis przedmiotu:	Materiał strukturalno-gramatyczny: powtórzenie, rozszerzenie i usystematyzowanie następujących zagadnień: czasy gramatyczne/czasy narracji; strona czynna/bierna; mowa zależna; tryb warunkowy; tworzenie pytań; kolokacje; zdania złożone; szyk wyrazów w zdaniu; czasowniki modalne; czasowniki frazowe; Materiał pojęciowo-funkcyjny: prośby; sugestie; oferty; porady; przyzwolenie/odmowa; zaprzeczenia; zgoda/niezgoda; wyrażanie opinii, przyczyny/skutku; powodu/celu; życzenie, przepraszanie; podsumowanie; wybór rejestru/stylu.; język specjalistyczny	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Ćwiczenia SEMESTR 1 1. Zajęcia organizacyjne. Zapoznanie z programem i wymaganiami, sposobami uczenia się. (2 godz.)	

	2. Ja i moja rodzina. Określanie wieku. Liczebnik 1,2,3,4,5 i więcej w połączeniu z rzeczownikami rodzaju męskiego i nijakiego. Rozumienie tekstu słuchanego. (2 godz.) 3. Stosunki rodzinne (Ślub na próbę w ramach zdrowego rozsądku.) Zaimki osobowe i zwrotny w ćwiczeniach. Rozumienie tekstu słuchanego. (2 godz.) 4. Wykształcenie, szkoła, uniwersytet WAT. Ćwiczenia w tłumaczeniu. Czasowniki uczit, uczitsia, izuczat, abucztsia, zanimatsia. Ćwiczenia na rozumienie tekstu czytanego (2godz.) 5. Praca, zawód. Problem młodzieży. Kim chcą zostać, jaki chcą wybrać zawód? Rząd czasownika. Ćwiczenia w tłumaczeniu, słuchaniu ze zrozumieniem, czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 6. Powtórzenie materiału. Mój dzień. Określanie czasu. Liczebniki główne i porządkowe. (2 godz.) 7. Czas wolny. Jak go spędzamy? Rodzaje sportu. Rozmowa. Ćwiczenia ze słownictwem i z tłumaczeniami.(2 godz.) 8. Sport w życiu człowieka. Sport, a zdrowie. Imiesłowy rosyjskie – tłumaczenie imiesłowów. Ćwiczenia w rozumieniu tekstu czytanego. (2 godz.) 9. Człowiek i muzyka. Rola muzyki w życiu ludzi. Leczenie muzyką. Ćwiczenia na słuchanie i czytanie ze zrozumieniem. Wyrażanie opinii. (2 godz.) 10. Kino. Kiedy lubię pójść do kina? Rozdaje filmów. Ćwiczenia w mówieniu i słuchaniu. Rzeczowniki z przymiotnikami. Ćwiczenia gramatyczne. 92 godz.) 11. Środki masowej informacji. Gazety, telewizja,. Czy ludzie są za, czy przeciw telewizji? Uzależnienie od telewizora. Ćwiczenia w mówieniu i słuchaniu ze zrozumieniem (2 godz.) 12. Rola komputera w życiu nastolatków i dorosłych. Gry komputerowe (2 godz.) 13. Zdrowy sposób życia. Jeść, czy nie jeść? Czy jesteśmy zdrowi? Nowe wirusy na ziemi. Ćwiczenia w mówieniu, słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 14. Semestralna praca kontrolna z całości materiału (2godz.) 15. Poprawa pracy kontrolnej. Zaliczenie semestru (2 godz.) SEMESTR 2 1. Smacznego! O jedzeniu ciąg dalszy. Ćwiczenia w tłumaczeniu i czytaniu ze zrozumieniem (2 godz.) 2. Zakupy spożywcze. Delikatesy. Zakupy odzieżowe. Stopień wyższy i najwyższy przymiotnika. Miary i wagi. Ćwiczenia w czytaniu słuchaniu ze zrozumieniem. Ćwiczenia w mówieniu (2 godz.) 3. Miejsce zamieszkania.(Duże miasto, małe miasteczko, wieś). Ćwiczenia w tłumaczeniu, czytaniu i słuchaniu (2godz.) 4. Dom i mieszkanie. Poszukiwanie mieszkania. Jak urządzić mieszkanie? Bezdomni. Słownictwo. Ćwiczenia w tłumaczeniu, słuchaniu i czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 5. Transport i ruch drogowy. Własny samochód, czy transport miejski. Czasowniki ruchu. Dokąd, gdzie stąd, stamtąd, tu, tam teoria i ćwiczenia (2 godz.) 6. Powtórzenie. Problemy ekologii. Woda i jej znaczenie. Ćwiczenia w czytaniu i słuchaniu ze zrozumieniem.. (2 godz.) 7. Ochrona przyrody. Co robią ludzie, aby ochronić przyrodę? Słownictwo ekologiczne. Ćwiczenia w mówieniu i słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 8. Pogoda, klimat, prognoza pogody. Słownictwo. Ćwiczenia na rozumienie tekstu czytanego, słuchanego. (2 godz.) 9. Człowiek i pory roku. Przyroda w różnych porach roku. Przymiotniki twardotematowe i miękkotematowe, stopniowanie w porównaniu. Ćwiczenia w mówieniu. (2 godz.) 10. Powtórzenie. Podróże. Gdzie i jak podróżujemy? Ćwiczenia w mówieniu. (2 godz.)

	11. Turystyka. Lato na wsi, w mieście, wyjazd za granicę, wycieczki piesze i rowerowe. Ćwiczenia w tłumaczeniu i rozumieniu. (2 godz.) 12. Wygląd zewnętrzny człowieka. Opisujemy przyjaciół. Słownictwo, zwroty. Ćwiczenia w mówieniu i słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 13. Ludzkie charaktery. Co to jest astrologia? Ludzkie temperamenty. Zwroty i słownictwo. Opisujemy przyjaciół, bądź wrogów. Ćwiczenia w mówieniu. (2 godz.) 14. Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału. (2 godz.) 15. Poprawa pracy kontrolnej/ kolokwium. Zaliczenie semestru.(2 godz.) SEMESTR 3 1. Człowiek – dane personalne, wygląd zewnętrzny. Pisanie prywatnych listów. Elementy gramatyki. Ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 2. Człowiek – cechy charakteru, uczucia, emocje, problemy etyczne. Ćwiczenia w mówieniu. Elementy gramatyki. (2 godz.) 3. Rodzina – problemy członków rodziny, wzajemna pomoc, wspólne święta i uroczystości rodzinne. Ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 4. Dom – charakterystyka domu, jego charakter, wygląd. Elementy gramatyki. Ćwiczenia w czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 5. Dom – porównanie życia w różnych miejscach. Plusy i minusy tych miejsc, oraz ich porównanie. Ćwiczenia w czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 6. Szkoła wyższa. WAT – moją szkołą. Opis WAT, wydziały. Pisanie listów formalnych. Ćwiczenia w pisaniu. (2 godz.) 7. Powtórzenie. Zdrowie, choroba i leczenie. Wizyta u lekarza. Jak żyć zdrowo. Elementy gramatyki. (2 godz.) 8. Zdrowie. Współczesne choroby cywilizacyjne (AIDS, depresja, ptasia grypa, narkomania, alkoholizm). Ćwiczenia w czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 9. Żywienie. Potrawy rosyjskiej kuchni. Kuchnia wegetariańska. Wizyta w restauracji. Ćwiczenie w słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 10. Żywienie. Modne diety. Anoreksja i bulimia. Ćwiczenia w mówieniu i czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 11 Zakupy. Czym dla większości ludzi jest Second hand? Ćwiczenie w mówieniu. Elementy gramatyczne. (2 godz.) 12. Współczesna kultura. Graffiti, pirsing i tatuaż. Ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem. Elementy gramatyki. (2 godz.) 13. Problem bezrobocia we współczesnym świecie. Zatrudnianie się. Rozmowa kwalifikacyjna. Ćwiczenia w czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 14. Semestralna praca kontrolna z całości materiału. (2 godz.) 15. Poprawa pracy kontrolnej. (2 godz.) Zaliczenie semestru. SEMESTR 4 1. Przyroda. Pogoda i klimat – ich wpływ życie ludzi we współczesnym świecie. Ćwiczenia w słuchaniu i czytaniu ze zrozumieniem. Elementy gramatyczne. (2 godz.) 2. Współczesne zagrożenia środowiska i sposoby jego ochrony. Zanieczyszczenie naszej planety i sposoby walki. Elementy gramatyki. Ćwiczenia w mówieniu. (2 godz.) 3. Klęski żywiołowe we współczesnym świecie. (trzęsienia ziemi, lawiny błotne, susze, powodzie, pożary i głód). Ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 4. Przestrzeń kosmiczna. Rola i zadania sputników. Postęp naukowo-techniczny związany z kosmonautyką. Ćwiczenia w mówieniu i słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 5. Wiadomości o współczesnej Rosji. Ćwiczenia w rozumieniu tekstów słuchanych

	Elementy gramatyczne. (2 godz.) 6. Człowiek. Jesteś za, czy przeciw karze śmierci? Dyskusja. Ćwiczenia w czytaniu tekstu ze zrozumieniem. (2 godz.) 7. Powtórzenie. Człowiek i chrześcijańskie święta w Polsce i Rosji. Tradycje i zwyczaje. Ćwiczenia w mówieniu. (2 godz.) 8. Szoping jako współczesny sposób spędzania wolnego czasu. Elementy gramatyki. Ćwiczenia w czytaniu i słuchaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 9. Ubezpieczenia Czy to konieczność, czy ekstrawagancja? Ćwiczenia w pisaniu. Elementy gramatyki. (2 godz.) 10. Reklama – pomaga, czy przeszkadza kupującym? Ćwiczenia w mówieniu, słucaniu i czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 11. Pieniądze (waluta, dochód, zysk, strata, zadłużenie), bank (otwieranie konta, umowy, formy oszczędzania). Ćwiczenia w pisaniu i mówieniu. Elementy gramatyczne. (2 godz.) 12. Różnorodność tradycji, zwyczajów, obyczajów i kuchni innych narodów. Ćwiczenia w słuchaniu ze zrozumieniem (2 godz.) 13. Co przynosi nam codzienne życie? Katastrofy samolotowe, kraksy, kataklizmy (huragany, wojny, epidemie, głód). Ćwiczenia w czytaniu ze zrozumieniem. (2 godz.) 14. Praca kontrolna zaliczeniowa z całości semestru. (2 godz.) 15. Poprawa pracy kontrolnej. Przygotowanie do egzaminu na B 2. Zaliczenie semestru. Egzamin na B2. (2 godz.)
Literatura:	Podstawowa: – „Put". Skrypt dla studentów A. Markowska, A. Borkowska 2008r. – „ Russkij jazyk. Kompendium 1,2 tematyczno-leksykalne" M. Cieplicka, D. Torzewska – „Praktyczna Gramatyka Języka Rosyjskiego" N. Kowalska, D. Samek – „Paszport maturzysty. Język rosyjski" H. Makarewicz – „Repetytorium z języka rosyjskiego" ń. Kowalska, D. Sławicz – „Język.rosujski. 365 zadań i ćwiczeń z rozwiązaniami". I. Kuzmina, B. Śliwińska
Efekty uczenia się:	U1 Ma uporządkowaną wiedzę ogólną, gramatyczną oraz w zakresie słownictwa, pozwalającą na swobodne rozumienie i tworzenie klarownych, szczegółowych tekstów mówionych i pisanych, w tym prezentacji na wysokim poziomie abstrakcji bezbłędności gramatyczno-słownikowej ze swobodnym użyciem wyrażeń idiomatycznych i złożonych struktur językowych, ma umiejętność samokształcenia się, celem podnoszenia kompetencji zawodowych / K_U06 U2 Ma umiejętności językowe, zgodne z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego w stopniu wystarczającym do porozumiewania się i czytania ze zrozumieniem tekstów technicznych. /K_U05 K1 Ma wrażliwość kulturową i umiejętność wyboru strategii komunikacyjnej w kontakcie z osobami z innych kultur. /K_K06
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia czterech semestrów lektoratu i egzaminu końcowego B2 wg ESOKJ Egzamin jest przeprowadzany w formie pisemnej i ustnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie wszystkich semestrów lektoratu Warunek konieczny do uzyskania zaliczenia: obecność i aktywne uczestnictwo w zajęciach (posiadanie podręcznika bazowego), zaliczenie testu semestralnego. Efekty W1, U1 i K1 – sprawdzane są na zajęciach, w pracach domowych i kontrolnych oraz na egzaminie.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 200 godz./ 8 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 140 godz. /5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Wprowadzenie do metrologii	Introduction to metrology
Kod przedmiotu:	WELXCNI-WDM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, C 8/ +, L 0/ -, P 0/ -, S 0/ - razem: 16 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	brak	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Tomasz Ciechulski, dr hab. inż. Marek Kuchta	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Miejsce i rola metrologii jako interdyscyplinarnego obszaru wiedzy we współczesnym społeczeństwie. Definicje podstawowych pojęć z zakresu metrologii. Istota podstawowych metod pomiarowych. Budowa oraz przeznaczenie podstawowych wzorców i przyrządów pomiarowych wielkości fizycznych. Błędy i niepewność pomiaru.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Metrologia - pojęcia podstawowe /2 godziny/ Zasady realizacji i zaliczenia przedmiotu. Metrologia – istota, definicje podstawowych pojęć. Podział i zadania. Obiekt pomiaru. Wielkość mierzona. Wielkości podstawowe i pochodne. Jednostki miar układu SI. Wartość wielkości mierzonej. Wynik pomiaru. Proces pomiarowy. Metody pomiarowe. Systemy pomiarowe. 2. Wzorce miar /2 godziny/ Hierarchia wzorców. Budowa i właściwości wybranych wzorców wielkości fizycznych. 3. Przyrządy pomiarowe /2 godziny/ Budowa strukturalna. Właściwości statyczne. Właściwości dynamiczne. Klasy dokładności. 4. Błędy pomiarów /2 godziny/ Definicje. Podział. Źródła błędów w pomiarach bezpośrednich i w pomiarach pośrednich. Błędy nadmierne. Błędy systematyczne. Błędy przypadkowe. Zaliczenie przedmiotu.	

	Ćwiczenia 1. Prezentacja wyniku pomiaru /4 godziny/ Zasady postępowania przy opracowywaniu wyniku pomiaru. Zasady zaokrąglania wyniku obliczeń. Cyfry znaczące. Zasady podawania wyniku pomiaru. Dane pomiarowe odstające. Zasady sporządzania wykresów. Aproksymacja i jej metody. 2. Statystyka w opracowaniu wyniku pomiaru /4 godziny/ Zmienna losowa jako model wyniku eksperymentu. Rozkład wyników eksperymentu pomiarowego. Podstawowe parametry rozkładów (wartość oczekiwana, odchylenie standardowe).
Literatura:	Podstawowa: – Międzynarodowy słownik podstawowych i ogólnych terminów metrologii. GUM 2015. – Wyrażanie niepewności pomiaru. Przewodnik, GUM 1999. – J.R. Taylor: Wstęp do analizy błędu pomiarowego, PWN 2011. – A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki: Metrologia elektryczna, WNT 2015. Uzupełniająca: – Ustawa Prawo o miarach. Dz.U. 2019 poz. 541. – Niepewność pomiarów w teorii i praktyce. GUM 2011. – Z. Kotulski, W. Szczepański: Rachunek błędów dla inżynierów. WNT 2018.
Efekty uczenia się:	W1 / Zna podstawy metrologii, podstawowe przyrządy pomiarowe i metody pomiarów wielkości fizycznych, zna metody rachunku błędów i zasady opracowania wyników pomiarów oraz szacowania niepewności / K_W13 W2 / Ma podstawową wiedzę dotyczącą nadzorowania przyrządów pomiarowych w systemach zarządzania jakością / K_W13 U1 / Potrafi interpretować uzyskane wyniki pomiarów, z uwzględnieniem rachunku błędów, jak też formułować wnioski na podstawie tak przeprowadzonej analizy, potrafi pracować indywidualnie i w zespole /K_U02, K_U07 U2 / Potrafi - zgodnie z zadaną specyfikacją - zaprojektować oraz zrealizować prosty proces pomiarowy, używając właściwych metod, technik i narzędzi, potrafi korzystać z kart katalogowych, potrafi posługiwać się programowymi i sprzętowymi narzędziami wspomagającymi projektowanie i zarządzanie, stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy /K_U12, K_U16, K_U17, K_U20 K1 / Dostrzega potrzebę ciągłego dokształcania się w kierunku podnoszenia kompetencji zawodowych / K_K01 K2 / Dostrzega i prawidłowo identyfikuje oraz rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu, z badaniami i działalnością inżynierską, ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: zaliczenia Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń. Osiągnięcie efektów: W1, W2 - weryfikowane jest podczas zaliczenia przedmiotu. Osiągnięcie efektów: U1, U2, K1, K2 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 8 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 11 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 17 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach /1 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 3 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 48 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 44 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 17 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Matematyka 1	Mathematics 1
Kod przedmiotu		
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2021	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godzin, punkty ECTS	realizowane formy zajęć: W – wykład, C –- ćwiczenia audytoryjne, L – ćwiczenia laboratoryjne, P – ćwiczenia projektowe, S – seminarium; rygor: x – egzamin, + – zaliczenie na ocenę, z – zaliczenie ogólne Studia niestacjonarne: W 18 /x; C 24 /+; razem: 42 godziny, 6 punktów ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka ze szkoły średniej / Student powinien znać pojęcia, określenia i symbole matematyczne objęte podstawą programową z matematyki w zakresie rozszerzonym z logiki, teorii zbiorów, planimetrii, stereometrii, trygonometrii, geometrii analitycznej, funkcji elementarnych, ciągów liczbowych i probabilistyki.	
Semestr / kierunek studiów	pierwszy semestr / elektronika i telekomunikacja / wszystkie specjalności	
Autor	dr hab. Marek Kojdecki	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Matematyki i Kryptologii, Wydział Cybernetyki	
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie podstaw logiki i teorii mnogości oraz algebry z geometrią analityczną, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste; funkcje elementarne; liczby zespolone; macierze, wyznaczniki, układy liniowych równań algebraicznych, przestrzenie wektorowe; proste, płaszczyzny i powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykład /metody dydaktyczne Tematy kolejnych wykładów (po dwie godziny lekcyjne): Elementy teorii zbiorów.* Zbiory, działania na zbiorach; liczby naturalne, całkowite i wymierne, indukcja; odwzorowania, zbiory przeliczalne. Elementy teorii zbiorów.* Zbiory liczbowe, właściwości liczb rzeczywistych, wymiernych, całkowitych i naturalnych. Elementy teorii zbiorów. Odwzorowania, relacje, funkcje – określenia i właściwości. Funkcje trygonometryczne.* Określenia i właściwości; podstawowe tożsamości trygonometryczne. Struktury algebraiczne.* Zbiory liczbowe; działania arytmetyczne; grupa; ciało; ciało liczb rzeczywistych. Liczby zespolone. Ciało liczb zespolonych; postacie liczb zespolonych: algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza; potęga i pierwiastek liczby zespolonej; zbiory na płaszczyźnie zespolonej.	

	Liczby zespolone.* Wielomiany nad ciałem liczb zespolonych; zasadnicze twierdzenie algebry; rozkład wielomianu zespolonego lub rzeczywistego na czynniki. Macierze i wyznaczniki. Macierze; rachunek macierzowy; wyznaczniki i ich właściwości. Macierze i wyznaczniki. Macierz odwrotna; rząd macierzy. Układy liniowych równań algebraicznych. Metoda eliminacji Gaussa; wzory Cramera; twierdzenie Kroneckera-Capelliego; równania macierzowe. Przestrzenie wektorowe. Określenie przestrzeni wektorowej; kombinacja liniowa wektorów; układ liniowo niezależny wektorów; baza i wymiar przestrzeni wektorowej; podprzestrzeń. Przestrzenie wektorowe. Przekształcenie liniowe; macierz przekształcenia; wektory i wartości własne macierzy. Geometria analityczna. Wektory swobodne; iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany; norma wektora; kąt między wektorami. Geometria analityczna. Afiniczna przestrzeń euklidesowa; prosta i płaszczyzna w przestrzeni trójwymiarowej; zagadnienia geometryczne: proste, płaszczyzny, rzuty prostokątne i symetrie; proste konstrukcje geometryczne. Geometria analityczna. * Krzywe płaskie drugiego stopnia; powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej. * oznacza zagadnienia realizowane indywidualnie przez studenta studiów niestacjonarnych / wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania Ćwiczenia /metody dydaktyczne Tematy kolejnych zajęć (po dwie godziny lekcyjne): Elementy logiki.* Symbole logiczne, zdania, tautologie, kwantyfikatory; kwadrat logiczny. Elementy teorii zbiorów.* Zbiory, działania na zbiorach; liczby naturalne, całkowite i wymierne, indukcja; odwzorowania, zbiory przeliczalne. Elementy teorii zbiorów. Zbiory liczbowe, właściwości liczb rzeczywistych, wymiernych, całkowitych i naturalnych; równania i nierówności. Elementy teorii zbiorów.* Odwzorowania, relacje; funkcje liczbowe, wielomiany. Funkcje trygonometryczne. Określenia i właściwości; podstawowe tożsamości trygonometryczne; równania trygonometryczne. Struktury algebraiczne.* Zbiory liczbowe; działania arytmetyczne; grupa; ciało; ciało liczb rzeczywistych. Liczby zespolone. Ciało liczb zespolonych; postacie liczb zespolonych: algebraiczna, trygonometryczna, wykładnicza; potęga i pierwiastek liczby zespolonej; zbiory na płaszczyźnie zespolonej. Liczby zespolone. Wielomiany nad ciałem liczb zespolonych; zasadnicze twierdzenie algebry; rozkład wielomianu zespolonego lub rzeczywistego na czynniki. Macierze i wyznaczniki. Macierze; rachunek macierzowy; wyznaczniki i ich właściwości. Macierze i wyznaczniki. Macierz odwrotna; rząd macierzy. Układy liniowych równań algebraicznych. Metoda eliminacji Gaussa; wzory Cramera; twierdzenie Kroneckera-Capelliego; równania macierzowe. Przestrzenie wektorowe.* Określenie przestrzeni wektorowej; kombinacja liniowa wektorów; układ liniowo niezależny wektorów. Przestrzenie wektorowe. Baza i wymiar przestrzeni wektorowej; podprzestrzeń. Przestrzenie wektorowe. Przekształcenie liniowe; macierz przekształcenia; wektory i wartości własne macierzy. Geometria analityczna.* Wektory swobodne; iloczyny: skalarny, wektorowy, mieszany; norma wektora; kąt między wektorami.

	Geometria analityczna. Afiniczna przestrzeń euklidesowa; prosta i płaszczyzna w przestrzeni trójwymiarowej. Geometria analityczna. Zagadnienia geometryczne: proste, płaszczyzny, rzuty prostokątne i symetrie; proste konstrukcje geometryczne. Geometria analityczna.* Krzywe płaskie drugiego stopnia; zbiory na płaszczyźnie. Geometria analityczna. Powierzchnie drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej; zbiory w przestrzeni trójwymiarowej. * oznacza zagadnienia realizowane indywidualnie przez studenta studiów niestacjonarnych / ćwiczenia rachunkowe ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania; pisemna praca kontrolna
Literatura	Podstawowa: – R. Leitner, Zarys matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1994. – R. Leitner, J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej, część III, WNT, 1994. – J. Gawinecki, Matematyka dla informatyków, część I i II, Bell Studio, 2003. – R. Leitner, W. Matuszewski, Z. Rojek, Zadania z matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1998. – J. Piasecka, Algebra liniowa z elementami geometrii. Teoria, przykłady, zadania, Bell Studio, 2019. – W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN, 2002. – Z. Domański, J. Gawinecki, Algebra w zadaniach, skrypt WAT, 1989. – uzupełniająca: – W. Leksiński, J. Nabiałek, W. Żakowski, Matematyka. Definicje, twierdzenia, przykłady, zadania, WNT, 1992. – W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część I, WNT, 1995. – W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część II, WNT, 1995.
Efekty uczenia się	Student, który zaliczył przedmiot, W01 – Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie algebry z geometrią. Zna symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości. Zna funkcje elementarne. / K_W01 W02 – Zna liczby rzeczywiste i zespolone. Poznał i rozumie zasadnicze twierdzenie algebry. Opanował rachunek wektorowy i macierzowy, zna właściwości skończenie wymiarowych przestrzeni wektorowych, rozumie pojęcia bazy przestrzeni wektorowej i niezależności układu wektorów. Zna określenie układu liniowych równań algebraicznych i rozumie pojęcie jego rozwiązania. W zakresie geometrii zna podstawy geometrii analitycznej, równania prostej, płaszczyzny oraz wybranych krzywych płaskich i powierzchni drugiego stopnia w przestrzeni trójwymiarowej. / K_W01 U01 – Umie posługiwać się w elementarnym zakresie językiem algebry i geometrii analitycznej, wykorzystując właściwe symbole i odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać wyznaczniki macierzy. Umie wyznaczać macierze odwrotne. Umie rozwiązywać proste układy liniowych równań algebraicznych. Umie rozkładać wektory w bazie przestrzeni wektorowej. Umie wykonywać analitycznie proste konstrukcje geometryczne z użyciem prostych i płaszczyzn. / K_U07 U02 – Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku wektorowego, rachunku macierzowego, układów liniowych równań algebraicznych i geometrii analitycznej. / K_U21 U03 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. / K_U01

	K01 – Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki. / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu sprawdzającego wiedzę (W01 i W02) i umiejętności (U01 i U02). Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej lub pisemnej i ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03). Dodatkowo studenci otrzymują wskazówki do samodzielnego studiowana z zachętą do korzystania z różnorodnych źródeł wiedzy (U03 i K01). Skala ocen: dostatecznie (3) – student zna i rozumie większość wyłożonych zagadnień, umie rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe, rozumie treść najważniejszych twierdzeń; dobrze (4) – student zna i rozumie znaczną większość wyłożonych zagadnień, umie formułować i rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; bardzo dobrze (5) – student zna i rozumie wszystkie wyłożone zagadnienia, umie formułować i rozwiązywać zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; dość dobrze (3,5) i ponad dobrze (4,5) – pośrednio między dostatecznie i dobrze oraz między dobrze i bardzo dobrze.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	studia stacjonarne (niestacjonarne*) 1. Udział w wykładach / 30 (18*) 2. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 38 (24*) 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 0 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 52 (64*) 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 58 (72*) 8. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach / 2 (2*) 12. Przygotowanie do egzaminu / 4 (4*) 13. Przygotowanie do zaliczenia / 0 14. Udział w egzaminie / 2 (2*) Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 186 (186*) godzin / 6 (6*) punktów ECTS Zajęcia: – z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 72 (40*) godzin / 2,5 (1,5*) punktów ECTS – powiązane z działalnością naukową (1 do 10): 178 (178*) godzin / 6 (6*) punktów ECTS – o charakterze praktycznym (2+3+4+7+8+9): 96 (96*) godzin / 3 (3*) punkty ECTS * oznacza kalkulację dla studenta studiów niestacjonarnych

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Matematyka 2	Mathematics 2
Kod przedmiotu		
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	niestacjonarne	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2021	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godzin, punkty ECTS	realizowane formy zajęć: W – wykład, C –- ćwiczenia audytoryjne, L – ćwiczenia laboratoryjne, P – ćwiczenia projektowe, S – seminarium; rygor: x – egzamin, + – zaliczenie na ocenę, z – zaliczenie ogólne Studia niestacjonarne: W 20 /x; C 22 /+; razem: 42 godziny, 6 punktów ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 1. / Student powinien znać: symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości; funkcje trygonometryczne; liczby rzeczywiste i zespolone; podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej; rachunek wektorowy i macierzowy, przestrzenie wektorowe, układy liniowych równań algebraicznych i metody ich rozwiązywania; analityczne konstrukcje prostych i płaszczyzn, krzywe i powierzchnie drugiego stopnia.	
Semestr / kierunek studiów	pierwszy semestr / elektronika i telekomunikacja / wszystkie specjalności	
Autor	dr hab. Marek Kojdecki	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Matematyki i Kryptologii, Wydział Cybernetyki	
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: liczby rzeczywiste, ciągi liczbowe i szeregi liczbowe; rachunek różniczkowy i całkowy funkcji jednej zmiennej rzeczywistej i rachunek różniczkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykład /metody dydaktyczne Tematy kolejnych wykładów (po dwie godziny lekcyjne): Funkcje elementarne.* Funkcje trygonometryczne, tożsamości trygonometryczne; funkcje cyklometryczne. Funkcje elementarne. Funkcje wykładnicze i logarytmiczne, funkcje hiperboliczne proste i odwrotne. Ciągi liczbowe.* Twierdzenia o ciągach liczbowych; granica ciągu liczbowego; granice niewłaściwe; symbole oznaczone i nieoznaczone; przykłady ciągów, liczba e. Szeregi liczbowe. Określenie i kryteria zbieżności szeregów; zbieżność warunkowa i bezwzględna szeregu liczbowego. Szeregi liczbowe.* Szeregi przemienne; przykłady; liczby e i π.	

	Granica i ciągłość odwzorowania. Przestrzeń metryczna skończenie wymiarowa z metryką euklidesową; gęstość i ciągłość przestrzeni liczb rzeczywistych; określenia granicy i ciągłości odwzorowania z przykładami. Granica i ciągłość odwzorowania.* Ciągłość funkcji jednej zmiennej; twierdzenia o granicach funkcji; asymptoty. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Różniczka i pochodna funkcji jednej zmiennej; podstawowe twierdzenia o pochodnych; pochodne funkcji elementarnych. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Pochodne i różniczki wyższych rzędów; twierdzenia o wartości średniej; wzór Taylora. Pochodna funkcji jednej zmiennej.* Ekstrema; wypukłość i wklęsłość funkcji; punkt przegięcia; zastosowania pochodnej. Całka nieoznaczona. Określenie całki nieoznaczonej; całkowanie przez części; całkowanie przez podstawienie. Całka nieoznaczona.* Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych. Całka oznaczona. Określenie całki oznaczonej; właściwości całki oznaczonej; związek miedzy całką oznaczoną i nieoznaczoną. Całka oznaczona. Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju; zastosowania całek oznaczonych. Pochodna funkcji wielu zmiennych. Granica i ciągłość skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych; pochodne cząstkowe. Pochodna funkcji wielu zmiennych. Różniczka i pochodna skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych. Pochodna w kierunku wektora. Wzór Taylora z pierwszą pochodną. Pochodna funkcji wielu zmiennych.* Ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze skalarnej funkcji dwu lub trzech zmiennych. * oznacza zagadnienia realizowane indywidualnie przez studenta studiów niestacjonarnych / wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania Ćwiczenia /metody dydaktyczne Tematy kolejnych zajęć (po dwie godziny lekcyjne): Funkcje elementarne.* Funkcje trygonometryczne, tożsamości trygonometryczne; funkcje cyklometryczne. Funkcje elementarne.* Funkcje wykładnicze i logarytmiczne, funkcje hiperboliczne proste i odwrotne. Ciągi liczbowe.* Twierdzenia o ciągach liczbowych; granica ciągu liczbowego; granice niewłaściwe. Ciągi liczbowe. Symbole oznaczone i nieoznaczone; przykłady ciągów, liczba e. Szeregi liczbowe. Określenie i kryteria zbieżności szeregów; zbieżność warunkowa i bezwzględna szeregu liczbowego. Szeregi liczbowe.* Szeregi przemienne; przykłady; liczby e i π. Granica i ciągłość odwzorowania. Przestrzeń metryczna skończenie wymiarowa z metryką euklidesową; gęstość i ciągłość przestrzeni liczb rzeczywistych; określenie granicy i ciągłości odwzorowania z przykładami; ciągłość funkcji jednej zmiennej; twierdzenia o granicach funkcji; asymptoty. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Różniczka i pochodna funkcji jednej zmiennej; podstawowe twierdzenia o pochodnych; pochodne funkcji elementarnych. Pochodna funkcji jednej zmiennej. Pochodne i różniczki wyższych rzędów; twierdzenia o wartości średniej; wzór Taylora. Pochodna funkcji jednej zmiennej.* Ekstrema; wypukłość i wklęsłość funkcji; punkt przegięcia; zastosowania pochodnej. Całka nieoznaczona. Określenie całki nieoznaczonej; całkowanie przez części; całkowanie przez podstawienie. Całka nieoznaczona. Całkowanie funkcji wymiernych i trygonometrycznych. Całka oznaczona.* Określenie całki oznaczonej; właściwości całki oznaczonej; związek miedzy całką oznaczoną i nieoznaczoną.

	Całka oznaczona. Całki niewłaściwe pierwszego i drugiego rodzaju. Całka oznaczona. Zastosowanie całek oznaczonych. Pochodna funkcji wielu zmiennych. Granica i ciągłość skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych. Pochodna funkcji wielu zmiennych. Różniczka i pochodna skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych; pochodne cząstkowe. Pochodna w kierunku wektora. * oznacza zagadnienia realizowane indywidualnie przez studenta studiów niestacjonarnych / ćwiczenia rachunkowe ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania; pisemna praca kontrolna
Literatura	Podstawowa: – R. Leitner, Zarys matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1994. – R. Leitner, J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej, część III, WNT, 1994. – J. Gawinecki, Matematyka dla informatyków, część I i II, Bell Studio, 2003. – R. Leitner, W. Matuszewski, Z. Rojek, Zadania z matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1998. – W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN, 2002. Uzupełniająca: – W. Leksiński, J. Nabiałek, W. Żakowski, Matematyka. Definicje, twierdzenia, przykłady, zadania, WNT, 1992. – W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część I, WNT, 1995. – W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część II, WNT, 1995.
Efekty uczenia się	Student, który zaliczył przedmiot, W01 – Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie analizy matematycznej. Zna symbole, podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych. / K_W01 W02 – Rozumie pojęcia granicy i ciągłości funkcji, funkcji pochodnej, całki oznaczonej i nieoznaczonej. Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania pochodnych oraz całek oznaczonych i nieoznaczonych. Rozumie pojęcia granicy, ciągłości i różniczkowalności funkcji wielu zmiennych. Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania pochodnych cząstkowych / K_W01 U01 – Umie posługiwać się w podstawowym zakresie językiem analizy matematycznej, wykorzystując właściwe symbole i odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać granice ciągów, także wyrażeń nieoznaczonych, wykorzystując wzory i twierdzenia. Umie zbadać zbieżność prostych szeregów liczbowych, stosując odpowiednie twierdzenia. Umie obliczać granice i badać ciągłość funkcji jednej zmiennej. Umie znajdować pochodne według określenia i z wykorzystaniem wzorów i twierdzeń. Umie obliczać proste całki nieoznaczone, stosując odpowiednie twierdzenia i wzory, w tym całki funkcji wymiernych. Umie obliczać proste całki oznaczone. Umie obliczać pochodne cząstkowe. / K_U08 U02 – Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. / K_U21 U03 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. / K_U01 K01 – Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki. / K_K01

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu sprawdzającego wiedzę (W01 i W02) i umiejętności (U01 i U02). Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej lub pisemnej i ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03). Dodatkowo studenci otrzymują wskazówki do samodzielnego studiowana z zachętą do korzystania z różnorodnych źródeł wiedzy (U03 i K01). Skala ocen: dostatecznie (3) – student zna i rozumie większość wyłożonych zagadnień, umie rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe, rozumie treść najważniejszych twierdzeń; dobrze (4) – student zna i rozumie znaczną większość wyłożonych zagadnień, umie formułować i rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; bardzo dobrze (5) – student zna i rozumie wszystkie wyłożone zagadnienia, umie formułować i rozwiązywać zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; dość dobrze (3,5) i ponad dobrze (4,5) – pośrednio między dostatecznie i dobrze oraz między dobrze i bardzo dobrze.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	studia stacjonarne (niestacjonarne*) 1. Udział w wykładach / 34 (20*) 2. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 34 (22*) 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 0 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 58 (72*) 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 52 (64*) 8. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach / 2 (2*) 12. Przygotowanie do egzaminu / 4 (4*) 13. Przygotowanie do zaliczenia / 0 14. Udział w egzaminie / 2 (2*) Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 186 (186*) godzin / 6 (6*) punktów ECTS Zajęcia: – z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 72 (48*) godzin / 2,5 (1,5*) punktów ECTS – powiązane z działalnością naukową (1 do 10): 178 (178*) godzin / 6 (6*) punktów ECTS – o charakterze praktycznym (2+3+4+7+8+9): 86 (86*) godzin / 3 (3*) punkty ECTS * oznacza kalkulację dla studenta studiów niestacjonarnych

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy grafiki inżynierskiej	Fundamentals of Engineering Graphics
Kod przedmiotu:	WIMEXCNI-PGI	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, C 12/ +, razem: 20 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	matematyka / wymagania wstępne: zagadnienia geometrii elementarnej	
Program:	Semestr: I Dyscyplina naukowa (wiodąca): IM – inżynieria mechaniczna Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Krzysztof Grzelak; dr inż. Janusz Mierzyński; dr inż. Janusz Torzewski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Inżynierii Mechanicznej / Instytut Budowy Maszyn	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawy wykonania i umiejętność odczytywania inżynierskiej dokumentacji technicznej. Metody odwzorowań figur geometrycznych na płaszczyźnie, oparte na rzutowaniu równoległym i środkowym. Normalizacja w zakresie dokumentacji technicznej. Zapoznanie się z podstawowym oprogramowaniem wspomagającym proces tworzenia dokumentacji technicznej.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykład /metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych. Rzutowanie środkowe i równoległe. Niezmienniki rzutowania równoległego. Praktyczne metody odwzorowania figur geometrycznych na płaszczyznę. Układy aksonometryczne stosowane w praktyce /1 godz. Rzutowanie prostokątne na dwie lub więcej prostopadłych rzutni (rzuty Monge`a): odwzorowanie punktu, prostej i płaszczyzny, przynależność elementów, elementy wspólne /1,5 godz. Powierzchnie obrotowe, równik i południk główny oraz boczny tej powierzchni. Przynależność punktu do powierzchni obrotowej. Przekroje powierzchni obrotowych /1,5 godz. Normalizacja w rysunku technicznym. Rodzaje i zasady tworzenia dokumentacji technicznej. Znormalizowane elementy rysunku technicznego (rodzaje linii rysunkowych, podziałka rysunkowa itp.). Rzutowanie prostokątne brył metodą pierwszego kąta i metodą identyfikowaną strzałkami /1,5 godz. Przedstawianie elementów konstrukcyjnych za pomocą widoków, przekrojów i kładów. Ogólne zasady wymiarowania w rysunku technicznym /1,5 godz. Uproszczenia rysunkowe w odwzorowaniu elementów konstrukcyjnych oraz ich połączeń. Schematy układów technicznych /1 godz.	

	Ćwiczenia audytoryjne Podstawowe konstrukcje z przynależności oraz elementów wspólnych w rzutach Monge'a /1 godz. Kreślenie trzech rzutów prostokątnych wielościanu z otworem lub wycięciem /1 godz. Rzutowanie elementów metodą pierwszego kąta - kreślenie sześciu rzutów elementu bryłowego /1 godz. Rysowanie widoków przekrojów i kładów. Ogólne zasady wymiarowania. Rysunek elementu konstrukcyjnego przedstawionego w widoku i przekroju /3 godz. Rysowanie połączeń elementów konstrukcyjnych. Rysunek połączenia gwintowego /1 godz. Oprogramowanie graficzne wspomagające tworzenie dokumentacji rysunkowej. Przedstawienie możliwości kreślenia i modyfikacji podstawowych obiektów rysunkowych w programie AutoCAD /3 godz. Zaliczenie ćwiczeń /2 godz.
Literatura:	Podstawowa: – Bieliński A., Mierzyński J., Telega J.: Geometria wykreślna. Teoria, przykłady, zadania. Wydawnictwo WAT, Warszawa 2013. – Bieliński A.: Geometria wykreślna. Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2015. – Lewandowski T.: Rysunek techniczny dla mechaników. WSiP , Warszawa 2015. – Pikoń A.: AutoCAD 2018 PL. Pierwsze kroki. Helion 2017. Uzupełniająca: – Dobrzański T.: Rysunek techniczny maszynowy. WNT, Wydanie 26, Warszawa 2017. – Burcan J.: podstawy rysunku technicznego. Wyd. Naukowe PWN, Warszawa 2016.
Efekty uczenia się:	W1/ Student zna i rozumie podstawowe zasady odwzorowania układów przestrzennych, w tym elementów maszyn, urządzeń i konstrukcji oraz innych układów technicznych za pomocą graficznej reprezentacji na płaszczyźnie, ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów elektronicznych /K_W02 K_W05 W2/ Student zna podstawowe zasady tworzenia rysunkowej dokumentacji technicznej układów technicznych oraz elementów konstrukcyjnych w oparciu o normatywy /K_W15. W3/ Student zna podstawowe oprogramowanie do wspomagania wykonywania rysunkowej dokumentacji technicznej /K_W15. U1/ Student potrafi wykorzystać poznane metody odwzorowania graficznego i restytucji do stworzenia zapisu graficznego elementów maszyn, urządzeń i konstrukcji oraz innych układów technicznych /K_U10. U2/ Student potrafi posłużyć się właściwym sposobem odwzorowania graficznego do wykonania dokumentacji technicznej pojedynczego elementu lub grupy elementów w postaci złożenia podzespołu lub zespołu /K_U10. U3/ Student potrafi odczytać oraz określić rodzaj i dokonać klasyfikacji elementów odwzorowanych za pomocą rysunku wykonawczego złożeniowego lub zestawieniowego /K_U10. U4/ Student zna podstawy posługiwania się oprogramowaniem komp. do wspomagania tworzenia dokumentacji technicznej /K_U10. K1 /Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną /K_K01. K2 /Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia II i III stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych /K_K01.

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Przedmiot jest zaliczany na podstawie kolokwium przeprowadzanego w formie pisemnej (na ćwiczeniach), obejmującego całość programu przedmiotu. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z realizacji zadań w ramach ćwiczeń (na podstawie ocen bieżących i ocen z zadań rysunkowych w ramach prac domowych). Osiągnięcie poszczególnych efektów uczenia się weryfikowane jest następująco: • efekty z kategorii wiedzy W1 i W2 weryfikowane są na kolokwium, • efekty z kategorii umiejętności, U1, U2, U3 i U4 oraz efekt W3 weryfikowane są w trakcie ćwiczeń audytoryjnych i prac domowych w formie zadań rysunkowych oraz w pewnym zakresie na kolokwium, • efekty z kategorii kompetencji społecznych K1, K2 weryfikowane są w trakcie ćwiczeń audytoryjnych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. lekc.: 1. Udział w wykładach / 8 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych / 12 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 0 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 14 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych / 21 8. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych / 0 9. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń projektowych / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach i innych formach zajęć z udziałem nauczyciela / 8 12. Przygotowanie do egzaminu / 0 13. Przygotowanie do zaliczenia / 12 14. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 75 godz. / 3 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 55 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 28 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Fizyka 1	Physics 1
Kod przedmiotu:	WTCEXCNI-F1	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2020	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 26/x, C 20/ +, L 10/ + razem: 56 godz., 6 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1, 2/ wymagania wstępne: znajomość podstaw rachunku wektorowego i różniczkowego. Podstawy metrologii / wymagania wstępne: znajomość istoty podstawowych metod pomiarowych oraz zasad użytkowania przyrządów analogowych i cyfrowych oraz wykonywania pomiarów bezpośrednich i pośrednich podstawowych wielkości elektrycznych.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Jarosław Rutkowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Chemii i Nowych Technologii / Instytut Fizyki Technicznej	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem przedmiotu jest nauczyć rozumienia zjawisk fizycznych, zapoznać z podstawowymi pojęciami i prawami fizyki z zakresu z zakresu mechaniki, teorii drgań, pola elektrostatycznego, magnetycznego, fal mechanicznych i elektromagnetycznych. Nauczyć stosowania matematyki do ilościowego opisu zjawisk fizycznych zapoznać z ważniejszymi przyrządami pomiarowymi i podstawowymi metodami pomiarów wielkości fizycznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady / 26 godzin / metody dydaktyczne: metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych / moduły 2 godzinne / 1. Wprowadzenie do przedmiotu. Metodologia fizyki: przedmiot fizyki, układy jednostek, układy współrzędnych. Wektory i skalary w fizyce. Operacje na wektorach. Metodologia pomiarów fizycznych: pomiar, rodzaje błędów (niepewności pomiarowych), obliczanie niepewności pomiarowych, prawo przenoszenia niepewności pomiarowych. Test kompetencyjny z fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej. 2. Kinematyka punktu materialnego. Ruch prostoliniowy jednostajny i jednostajnie zmienny. Prędkość średnia, prędkość chwilowa, przyspieszenie punktu materialnego. Ruch w dwóch wymiarach na przykładzie rzutu ukośnego.	

	3. Ruch w trzech wymiarach, parametryczne równania toru, prędkość, przyśpieszenie - przyspieszenie styczne i normalne do toru ruchu. Niezmienniczość Galileusza. Układy inercjalne i nieinercjalne. Przykłady ruchów krzywoliniowych. 4. Dynamika punktu materialnego. Zasady dynamiki Newtona. Tarcie. Pęd, popęd. Analiza ruchu ciał na równi pochyłej. Praca wykonywana przez siły stałe i zmienne, moc, energia kinetyczna. Dynamika ruchu punktu materialnego w ruchu po okręgu. 5. Dynamika bryły sztywnej. Ruch bryły sztywnej, środek masy, ruch w układzie środka masy, ruch obrotowy, ruch precesyjny. Twierdzenie Steinera. Moment bezwładności. II Zasada dynamiki ruchu obrotowego. 6. Zasady zachowania w mechanice. Zasada zachowania: pędu, momentu pędu, energii. Rola zasad zachowania w mechanice. 7. Pola zachowawcze na przykładzie pola grawitacyjnego. Pola sił. Potencjał, energia potencjalna. Pole grawitacyjne. I i II prędkość kosmiczna. Prawa Keplera. 8. Fizyka relatywistyczna. Szczególna teoria względności: postulaty teorii względności, transformacja Lorentza i jej konsekwencje. Mechanika relatywistyczna: relatywistyczna energia kinetyczna, energia całkowita. Czasoprzestrzeń jako element ogólnej teorii względności. 9. Drgania. Drgania swobodne: pojęcie drgań, drgania harmoniczne, drgania swobodne, składanie drgań harmonicznych, dudnienia. Drgania o kilku stopniach swobody. Drgania tłumione, drgania wymuszone, rezonans. 10. Pole elektryczne w próżni: prawo Coulomba, natężenie pola, źródła pola elektrycznego: ładunki, dipole, kwadrupole. Prawo Gaussa, potencjał elektryczny, pojemność elektryczna, energia pola elektrycznego. 11. Pole elektryczne w ośrodku: dielektryki i oddziaływanie pola elektrycznego z materią, wektory opisujące pole elektryczne w materii. Prąd elektryczny, prawo Ohma, praca i moc prądu elektrycznego. Prawa Kirchhoffa, rodzaje obwodów elektrycznych. 12. Pola magnetyczne prądów stałych. Indukcja magnetyczna. Ruch ładunków w polu magnetycznym. Siła elektrodynamiczna. Strumień magnetyczny. Prawo Ampere'a, prawo Biota-Savarta-Laplace'a. Magnetyzm w materii: paramagnetyzm, ferromagnetyzm, pętla histerezy. 13. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faraday'a, reguła przekory. Indukcyjność oraz samoindukcja. Energia pola magnetycznego. Uogólnione prawo Ampera - prąd przesunięcia. Równania Maxwella. Ćwiczenia / 20 godzin / metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań i problemów pod nadzorem wykładowcy 1. Kinematyka punktu materialnego. Ruch prostoliniowy jednostajny i jednostajnie zmienny. Położenie, droga, prędkość, przyspieszenie. Wprowadzenie pojęcia pochodnej. 2. Rachunek wektorowy w fizyce. Ruch krzywoliniowy: prędkość, przyśpieszenie. Układy inercjalne i nieinercjalne. Rzut poziomy i ukośny. 3. Zasady dynamiki Newtona: Rodzaje sił. Tarcie. Przykłady z równią pochyłą. Równanie ruchu. Ruch po okręgu. Prędkość kątowa. Przyspieszenie styczne i dośrodkowe. 4. Dynamika bryły sztywnej. Ruch w układzie środka masy, ruch obrotowy. Twierdzenie Steinera. Moment bezwładności. II Zasada dynamiki ruchu obrotowego. 5. Zasady zachowania w mechanice. Zasada zachowania: pędu, momentu pędu, energii. 6. Pola zachowawcze na przykładzie pola grawitacyjnego. Potencjał, energia potencjalna. Prawa Keplera. / Praca kontrolna nr 1.

	7. Drgania harmoniczne swobodne. Rozwiązywanie równania drgań. Drgania tłumione, drgania wymuszone, rezonans. Składanie drgań harmonicznych, dudnienie. 8. Pole elektryczne. Prawo Coulomba, natężenie pola elektrostatycznego. Prawo Gaussa, potencjał elektryczny, pojemność elektryczna. 9. Pola magnetyczne prądów stałych. Pole magnetyczne. Indukcja magnetyczna. Siła elektrodynamiczna. Strumień magnetyczny. Prawo Ampere'a, prawo Biota-Savarta-Laplace'a. 10. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faraday'a, reguła przekory. Indukcyjność. Energia pola magnetycznego. Praca kontrolna nr 2.11. Laboratoria / 10 godzin / metody dydaktyczne: pomiar wybranych zjawisk fizycznych. Zajęcia obejmują znajomość budowy stanowiska pomiarowego, wykonanie pomiarów oraz opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków / 2 godziny/. 1. ĆWICZENIE 1, Rozkład Gaussa. 2. ĆWICZENIE 8, Wyznaczenie współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa. 3. ĆWICZENIE 46, Wyznaczanie przyspieszenia grawitacyjnego za pomocą wahadła matematycznego. 4. ĆWICZENIE 47, Wyznaczenie stałej sprężystości sprężyny. 5. ĆWICZENIE 48, Badanie praw Kirchhoffa.
Literatura:	Podstawowa: – OpenStax: Fizyka dla szkól wyższych – tom 1, https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1 – OpenStax: Fizyka dla szkól wyższych – tom 2, https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-2 – OpenStax: Fizyka dla szkól wyższych – tom 3, https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-3 – M. Demianiuk: Wykłady z fizyki dla inżynierów cz. I, II, i III, Wyd. WAT 2001 – M. Demianiuk: Wybrane przykłady zadań do wykładów z fizyki dla inżynierów, Wyd. WAT 2002 – D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Podstawy fizyki. cz. I-V, PWN, Warszawa, 2003 – T. Kostrzyński i inni: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Wyd. WAT 2008 lub wersja internetowa na www.wtc.wat.edu.pl Uzupełniająca: – A. Wróblewski: Historia Fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006 – P. Hewitt, Fizyka wokół nas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010 – A. Rogalski: Podstawy fizyki dla elektroników, Wyd. WAT 2002 – Z. Raszewski i inni: Fizyka ogólna. Przykłady i zadania z fizyki, cz. I., Rozwiązania i odpowiedzi do zadań z fizyki, cz.II. Wyd. WAT 1994 – K. Jezierski i inni: FIZYKA – Zadania z rozwiązaniami, cz. I i II, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 1999 – K. Sierański i inni: FIZYKA – Wzory i prawa z objaśnieniami, cz. I - III, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005 – K. Sierański i inni: FIZYKA – Repetytorium, wzory i prawa z objaśnieniami, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2002 – Jezierski i inni: FIZYKA – Repetytorium, zadania z rozwiązaniami, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2003

Efekty uczenia się:	W1 / ma podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych / K_W02 W2 / ma wiedzę w zakresie fizyki klasycznej oraz podstaw fizyki relatywistycznej / K_W02 W3 / ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania / K_W13 U1 / potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do opisu właściwości fizycznych oraz związanych z nimi efektów przyczynowo-skutkowych pod wpływem oddziaływań zewnętrznych/ K_U01, K_U07 U2 / potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz prawidłowo wyciągać wnioski / K_U01 U3 / umie przeprowadzić pomiary wybranych wielkości fizycznych i je opracować, a także zinterpretować w kontekście posiadanej wiedzy z fizyki / K_U01, K_U03, K_U12 K1 / potrafi myśleć i działać w twórczy sposób / K_K01, K_K05 K2 / potrafi pracować i współdziałać w grupie / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu. Ćwiczenia rachunkowe – zaliczenie ćwiczenie ćwiczeń rachunkowych odbywa się na podstawie ocen z 3 kolokwiów przeprowadzonych na ćwiczeniach oraz aktywności studentów na zajęciach. Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego wymaga uzyskania pozytywnej ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia. Egzamin przedmiotu jest prowadzany w formie pisemno-ustnej z wybranych zagadnień z wykładanego materiału. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych oraz egzaminu. Osiągnięcie efektów W1, W2, U1, U2 weryfikowane jest podczas egzaminu, natomiast efekty W1, W2, W3, U3, K1 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Wszystkie sprawdziany i referaty są oceniane wg następujących zasad: ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi; ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi; ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi; ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi; ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi; ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadł wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy. Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadł wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę składają się: ocena uzyskana na egzaminie, oceny z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 26 2. Udział w laboratoriach / 10 3. Udział w ćwiczeniach / 20 4. Udział w seminariach / - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 34 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 24 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 36 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / - 9. Realizacja projektu / - 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / 6 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 13. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 172 godz. / 6 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 66 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 30 godz. / 1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu	Matematyka 3	Mathematics 3
Kod przedmiotu	WCYEXCNI-Mat3	
Język wykładowy	polski	
Profil studiów	ogólnoakademicki	
Forma studiów	stacjonarne	
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia i jednolite studia magisterskie	
Rodzaj przedmiotu	obowiązkowy	
Obowiązuje od naboru	2021	
Forma zajęć, liczba godzin / rygor, razem godzin, punkty ECTS	realizowane formy zajęć: W – wykład, C –- ćwiczenia audytoryjne, L – ćwiczenia laboratoryjne, P – ćwiczenia projektowe, S – seminarium; rygor: x – egzamin, + – zaliczenie na ocenę, z – zaliczenie ogólne Studia niestacjonarne: W 12 /x; C 12 /+; L 4 /+; razem: 28 godzin,4 ECTS	
Przedmioty wprowadzające	Matematyka 1. / Student powinien znać: symbole i elementarne pojęcia logiki i teorii mnogości; funkcje elementarne; liczby rzeczywiste i zespolone; podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia algebry liniowej i geometrii analitycznej; rachunek wektorowy i macierzowy, przestrzenie wektorowe, układy liniowych równań algebraicznych i metody ich rozwiązywania; analityczne konstrukcje prostych i płaszczyzn; krzywe i powierzchnie drugiego stopnia. Matematyka 2. / Student powinien znać: symbole, określenia, twierdzenia i przykłady dotyczące ciągów i szeregów liczbowych, rachunku różniczkowego i całkowego funkcji jednej zmiennej rzeczywistej oraz rachunku różniczkowego funkcji wielu zmiennych. Student powinien umieć obliczać granice ciągów i funkcji jednej zmiennej, znajdować pochodne i całki oznaczone i nieoznaczone oraz znajdować pochodne cząstkowe.	
Semestr / kierunek studiów	drugi semestr / wszystkie kierunki techniczne / wszystkie specjalności	
Autor	dr hab. Marek Kojdecki	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Matematyki i Kryptologii, Wydział Cybernetyki	
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot służy do poznania i zrozumienia przez studentów podstawowych pojęć i twierdzeń matematyki, szczególnie analizy matematycznej, oraz opanowania elementarnych umiejętności rachunkowych z zakresem wiedzy obejmującym: równania różniczkowe zwyczajne, rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych rzeczywistych; elementy rachunku prawdopodobieństwa.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe)	Wykład /metody dydaktyczne Tematy kolejnych wykładów (po dwie godziny lekcyjne): Równania różniczkowe zwyczajne. Określenie równania różniczkowego zwyczajnego rzędów pierwszego i wyższych; zagadnienie Cauchy'ego; twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań; równania pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe zwyczajne. Wybrane typy równań pierwszego i drugiego rzędu; równania liniowe pierwszego rzędu.	

	Równania różniczkowe zwyczajne. Równania liniowe drugiego rzędu, w tym o stałych współczynnikach. Całki wielokrotne. Określenie całki wielokrotnej; całki iterowane; całka podwójna i całka potrójna po dowolnym obszarze. Całki wielokrotne. Zamiana zmiennych w całce wielokrotnej; współrzędne prostokątne, biegunowe, walcowe i kuliste. Całki wielokrotne. Zastosowania całek wielokrotnych. Kombinatoryka. Zbiory skończone; permutacje, kombinacje, wariacje; symbole Newtona. Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa. Pojęcie prawdopodobieństwa; przestrzeń probabilistyczna. Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa. Prawdopodobieństwo warunkowe; niezależność zdarzeń. Zmienne losowe. Zmienna losowa jednowymiarowa; parametry rozkładu zmiennych losowych. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa. Rozkłady jednostajny, dwumianowy, Poissona, normalny (Gaussa). / wykład z możliwym wykorzystaniem technik audiowizualnych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania Ćwiczenia /metody dydaktyczne Tematy kolejnych zajęć (po dwie godziny lekcyjne): Pochodna funkcji wielu zmiennych. Różniczka i pochodna skalarnej i wektorowej funkcji wielu zmiennych; wzór Taylora z pierwszą pochodną; wzór Taylora z drugą pochodną. Pochodna funkcji wielu zmiennych. Ekstrema lokalne i ekstrema na zbiorze skalarnej funkcji dwu i trzech zmiennych. Równania różniczkowe zwyczajne. Określenie równania różniczkowego zwyczajnego rzędów pierwszego i wyższych; zagadnienie Cauchy'ego; twierdzenia o istnieniu i jednoznaczności rozwiązań; równania pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych. Równania różniczkowe zwyczajne. Wybrane typy równań pierwszego i drugiego rzędu; równania liniowe pierwszego rzędu. Równania różniczkowe zwyczajne. Równania liniowe drugiego rzędu, w tym o stałych współczynnikach. Całki wielokrotne. Określenie całki wielokrotnej; całki iterowane; całka podwójna i całka potrójna po dowolnym obszarze. Całki wielokrotne. Zamiana zmiennych w całce wielokrotnej; współrzędne prostokątne, biegunowe, walcowe i kuliste. Całki wielokrotne. Zastosowania całek wielokrotnych. Pojęcie i właściwości prawdopodobieństwa. Pojęcie prawdopodobieństwa; prawdopodobieństwo warunkowe; niezależność zdarzeń. Zmienne losowe. Zmienna losowa jednowymiarowa; parametry rozkładu zmiennych losowych. / ćwiczenia rachunkowe ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania; pisemna praca kontrolna Laboratoria /metody dydaktyczne Tematy kolejnych zajęć (po dwie godziny lekcyjne): Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa. Rozkłady jednostajny, dwumianowy, Poissona, normalny (Gaussa); właściwości rozkładów. Podstawowe rozkłady prawdopodobieństwa. Rozkłady jednostajny, dwumianowy, Poissona, normalny (Gaussa); obliczanie prawdopodobieństw. / ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem programów uczących i programów narzędziowych, ułatwiające opanowanie, zrozumienie i usystematyzowanie wiedzy

	wyniesionej z wykładów i własnych studiów studentów oraz nabycie umiejętności rachunkowych; podanie zadań do samodzielnego rozwiązania i tematów do studiowania; pisemna praca kontrolna
Literatura	Podstawowa: – R. Leitner, Zarys matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1994. – R. Leitner, J. Zacharski, Zarys matematyki wyższej, część III, WNT, 1994. – M. Cieciura, J. Zacharski, Metody probabilistyczne w ujęciu praktycznym, Vizja Press & IT, 2007. – L. Kowalski, Statystyka, skrypt WAT, 2005. – J. Gawinecki, Matematyka dla informatyków, część I i II, Bell Studio, 2003. – R. Leitner, W. Matuszewski, Z. Rojek, Zadania z matematyki wyższej, część I i II, WNT, 1998. – W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, część I i II, PWN, 2002. Uzupełniająca: – A. Plucińska, E. Pluciński, Probabilistyka, WNT, 2000. – W. Leksiński, J. Nabiałek, W. Żakowski, Matematyka. Definicje, twierdzenia, przykłady, zadania, WNT, 1992. – W. Krysicki, J. Bartos, Rachunek prawdopodobieństwa i statystyka matematyczna w zadaniach, Część I i II, WNT, 1999. – W. Stankiewicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część I, WNT, 1995. – W. Stankiewicz, J. Wojtowicz, Zadania z matematyki dla wyższych uczelni technicznych, część II, WNT, 1995.
Efekty uczenia się	Student, który zaliczył przedmiot, W01 – Posiada podstawową wiedzę, stanowiącą bazę dla zrozumienia i studiowania przedmiotów kierunkowych, w zakresie analizy matematycznej. Zna symbole, podstawowe pojęcia i twierdzenia rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych rzeczywistych oraz podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia teorii równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu. Zna podstawowe pojęcia, określenia i twierdzenia rachunku prawdopodobieństwa i rozkłady prawdopodobieństwa. / K_W01 W02 – Zna podstawowe sposoby i wzory znajdowania całek podwójnych i potrójnych oraz podstawowe sposoby rozwiązywania równań różniczkowych zwyczajnych pierwszego i drugiego rzędu. Zna podstawowe metody obliczania prawdopodobieństw. / K_W04, K_W012 U01 – Umie posługiwać się w podstawowym zakresie językiem analizy matematycznej i probabilistyki, wykorzystując właściwe symbole, określenia i odpowiednie twierdzenia. Umie stosować rachunek różniczkowy i całkowy funkcji wielu zmiennych do rozwiązywania zadań. Umie rozwiązywać równania różniczkowe zwyczajne pierwszego rzędu o zmiennych rozdzielonych i liniowe oraz drugiego rzędu liniowe o stałych współczynnikach. Umie obliczać prawdopodobieństwa, wykorzystując najważniejsze rozkłady prawdopodobieństwa. / K_U08 U02 – Umie formułować i rozwiązywać proste problemy z wykorzystaniem rachunku różniczkowego i całkowego funkcji wielu zmiennych, równań różniczkowych zwyczajnych oraz elementarnych pojęć rachunku prawdopodobieństwa. / K_U08 U03 – Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł (także anglojęzycznych); potrafi interpretować uzyskane informacje i formułować wnioski. / K_U01 K01 – Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się i odświeżania wiedzy, w szczególności związanej ze złożoną strukturą matematyki. / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta	Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu sprawdzającego wiedzę (W01 i W02) i umiejętności (U01 i U02). Egzamin przeprowadzany jest w formie pisemnej lub pisemnej i ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i ćwiczeń laboratoryjnych.

zakładanych efektów uczenia się)	Ćwiczenia rachunkowe zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03). Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie wyników prac kontrolnych przeprowadzanych pod bezpośrednią kontrolą podczas zajęć (U01, U02, W01, W02) lub w formie zadań do samodzielnego rozwiązania (U01, U02, U03) oraz na podstawie sprawozdań z wybranych ćwiczeń. Dodatkowo studenci otrzymują wskazówki do samodzielnego studiowana z zachętą do korzystania z różnorodnych źródeł wiedzy (U03 i K01). Skala ocen: dostatecznie (3) – student zna i rozumie większość wyłożonych zagadnień, umie rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe, rozumie treść najważniejszych twierdzeń; dobrze (4) – student zna i rozumie znaczną większość wyłożonych zagadnień, umie formułować i rozwiązywać najprostsze zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; bardzo dobrze (5) – student zna i rozumie wszystkie wyłożone zagadnienia, umie formułować i rozwiązywać zadania rachunkowe oraz interpretować ich wyniki za pomocą twierdzeń; dość dobrze (3,5) i ponad dobrze (4,5) – pośrednio między dostatecznie i dobrze oraz między dobrze i bardzo dobrze.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta)	aktywność / obciążenie studenta w godzinach studia stacjonarne 1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w ćwiczeniach rachunkowych / 12 3. Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych / 4 4. Udział w ćwiczeniach projektowych / 0 5. Udział w seminariach / 0 6. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 44 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 40 8. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 6 9. Realizacja projektu / 0 10. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 11. Udział w konsultacjach / 2 12. Przygotowanie do egzaminu / 4 13. Przygotowanie do zaliczenia / 0 14. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta:124 godziny / 4 punkty ECTS Zajęcia: – z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+5+11+14): 48 godzin / 1,5 punktu ECTS – powiązane z działalnością naukową (1 do 10): 114 godzin / 4 punkty ECTS – o charakterze praktycznym (2+3+4+7+8+9): 58 godzin / 2 punkty ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Fizyczne podstawy elektroniki	Physical principles of electronics
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-FPE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, L 12/+ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Fizyka	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Mateusz Pasternak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Wykład obejmuje zagadnienia związane z fizycznymi mechanizmami decydującymi o własnościach materiałów wykorzystywanych we współczesnej elektronice. W jego ramach omawiane są własności przewodników (metale i ich stopy), półprzewodników samoistnych i domieszkowanych, dielektryków (ferroelektryki i ferromagnetyki, ceramiki, szkła, tworzywa sztuczne) oraz materiałów o własnościach specjalnych (kompozyty, metamateriały, materiały inteligentne).	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Prąd elektryczny / 2 / Podstawowe zjawiska związane z przepływem prądu w przewodnikach. Model Drudego. Zależności temperaturowe. Cewki i rezystory. Podstawowe własności półprzewodników samoistnych i domieszkowanych / 2 / Przewodnictwo półprzewodników. Model energetyczny Fermiego. Zależności temperaturowe. Podstawowe własności dielektryków / 2 / Polaryzowalność dielektryków. Prąd przesunięcia. Stratność dielektryków. Zjawisko przebicia. Dielektryki o polaryzowalności specjalnej. Dielektryki polimerowe. Kondensatory i rezonatory dielektryczne. Rezonatory kwarcowe. Laboratoria Badanie rezystywności przewodników /2 / Pomiary rezystancji wybranych przewodników. Kalkulacja rezystywności. Badanie własności magnetycznych materiałów /2 / Pomiary własności magnetycznych różnych materiałów metodą indukcyjną.	

	Wyznaczanie stałej dielektrycznej materiałów /2 / Pomiary przenikalności elektrycznej różnych materiałów metodą kondensatorową w układzie mostkowym. Badanie prędkości dźwięku w materiałach /2 / Pomiar czasu propagacji impulsów akustycznych w prętach z różnych materiałów Badanie histerezy magnetycznej /2 / Pomiary histerezy magnetycznej różnych materiałów. Badanie wpływu temperatury na rezystywność półprzewodnika /2 / Pomiary temperaturowe krzemu z zastosowaniem zjawiska Peltiera.
Literatura:	Podstawowa: – Zbigniew Szczepański, Stefan Okoniewski, technologia i materiałoznawstwo dla elektroników, wyd. V, WSiP, 2012. – Leszek A. Dobrzański, Materiały inżynierskie i projektowanie materiałowe. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, wyd. 2, WNT 2006 Uzupełniająca: – Zdzisław Celiński, Materiałoznawstwo elektrotechniczne, Oficyna Wyd. PW, wyd. 4, 2011 – Yip-Wah Chung, Introduction to Materials Science and Engineering, CRC Press, 2006 – Shyam P. Murarka, Martin C. Peckerar, Electronic Materials: Science and Technology, 2006 – L.A.A. Warnes, Electronic Materials, Springer, 2014.
Efekty uczenia się:	W1 / Ma wiedzę z zakresu fizycznych własności podstawowych materiałów elektronicznych oraz zjawisk fizycznych zachodzących z ich udziałem /K_W01, K_W05 W2 / Zna główne zastosowania i ograniczenia materiałów elektronicznych /K_W01, K_W02 U1 / Potrafi odróżniać i nazywać różne zjawiska fizyczne i materiały, w których one zachodzą /K_U01 U2/ Potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebne na realizację zleconego zadania K_U02 K2 / Potrafi dobierać materiały do konkretnych potrzeb konstrukcyjnych, uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych /K_K02, K_K07
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia kolokwium końcowego w formie testu wielokrotnego wyboru. Konieczne jest uzyskania co najmniej połowy wszystkich punktów. Warunkiem dopuszczenia do kolokwium końcowego jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie ocen uzyskanych w ich trakcie. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie ocen uzyskanych w trakcie zajęć oraz za sporządzone sprawozdania Zakładane efekty W1, W2, U1, sprawdzenie będą na ćwiczeniach rachunkowych, laboratoryjnych oraz podczas kolokwium końcowego. Efekty W2 i K2 sprawdzany będzie w trakcie ćwiczeń rachunkowych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.

	Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 6 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 24 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 16 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 74 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 50 godz./ 2,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 34 godz./1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Obwody i sygnały 1	Circuits and signals 1
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-OiS1	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C 10/ +, L 0/ -, P 0/ -, S 0/ - razem: 20 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1 / wymagania wstępne: znajomość rachunku macierzowego oraz metod rozwiązywania układu równań liniowych; Matematyka 2 / wymagania wstępne: podstawowe umiejętności w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Marek Szulim	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedstawione zostaną podstawowe prawa i własności obwodów elektrycznych oraz sygnały elektryczne i ich klasyfikacja. Omówione będą obwody prądu stałego. Zaprezentowane zostaną metody obliczania obwodów elektrycznych: prądów oczkowych, napięć węzłowych, transfiguracji, superpozycji, zastępczego generatora napięcia oraz prądu.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Pojęcia podstawowe elektrotechniki, sygnały i układy elektryczne / 2 godziny / Pojęcia podstawowe: ładunek elektryczny, prąd i napięcie elektryczne, energia elektryczna i moc. Sygnały elektryczne zdeterminowane – klasyfikacja, parametry charakteryzujące sygnały okresowe. Układ elektryczny, jako obiekt rzeczywisty, parametry pierwotne. Obwód elektryczny, klasa modeli SLS, wymuszenie i odpowiedź, zasada superpozycji, elementy idealne i ich charakterystyki, wielkości zaciskowe, struktura modeli zaciskowych. Podstawowe prawa i twierdzenia Teorii Obwodów. Obwody liniowe prądu stałego / 2 godziny / Sieć elektryczna i jej elementy (węzeł, gałąź, oczko), prawo Ohma, prawa Kirchhoffa, zasada Tellegena, łączenie szeregowe i równoległe elementów idealnych, równoważność obwodów. Zastosowanie prawa Ohma i praw Kirchhoffa, źródła rzeczywiste, twierdzenia Thevenina, Nortona. Moc prądu stałego i bilans mocy, dopasowanie obciążenia do źródła i sprawność źródła.	

	Metody sieciowe (algorytmiczne) analizy obwodów liniowych / 2 godziny / Wiadomości wstępne: metoda klasyczna, elementy teorii grafów. Metoda prądów oczkowych (oczkowa). Metoda napięć węzłowych (węzłowa). Metody niealgorytmiczne analizy obwodów liniowych / 2 godziny / Metoda transfiguracji (upraszczania), metoda superpozycji, metoda zastępczego generatora napięcia, metoda zastępczego generatora prądu. Sprawdzian / 2 godziny /. Ćwiczenia Podstawowe prawa obwodu elektrycznego / 2 godziny / Zastosowanie prawa Ohma i praw Kirchhoffa, łączenie szeregowe i równoległe elementów idealnych, dzielnik napięcia i dzielnik prądu, bilans mocy. Metoda oczkowa / 2 godziny / Zastosowanie metody prądów oczkowych do obliczania liniowych obwodów prądu stałego. Metoda węzłowa / 2 godziny / Zastosowanie metody napięć węzłowych do obliczania obwodów prądu stałego. Metoda zastępczego generatora / 2 godziny / Twierdzenie Thevenina, twierdzenie Nortona, zastosowanie metody zastępczego generatora napięcia oraz zastępczego generatora prądu do obliczania liniowych obwodów prądu stałego, dopasowanie obciążenia do źródła. Metoda superpozycji / 1 godzina / Zastosowanie metody superpozycji do obliczania obwodów prądu stałego. Zaliczenie ćwiczeń / 1 godzina / Kolokwium.
Literatura:	Podstawowa: – S. Bolkowski, Teoria obwodów elektrycznych, WNT, 2015 – A. Dobrowolski i inni, Elektronika ależ to bardzo proste!, BTC, 2013 – J. Osiowski, J. Szabatin, Podstawy teorii obwodów, Tom I, WNT, 2009; – J. Osiowski, J. Szabatin, Podstawy teorii obwodów, Tom II, WNT, 2007 – J. Osiowski, J. Szabatin, Podstawy teorii obwodów, Tom III, WNT, 2009 Uzupełniająca: – S. Bolkowski i inni, Teoria obwodów elektrycznych - zadania, WNT, 2015 – J. Szabatin, Podstawy teorii sygnałów, WKŁ, 2007 – J. Wojciechowski, Sygnały i systemy, WKŁ, 2008 – J. Izydorczyk, G. Płonka, G. Tyma, Teoria sygnałów, Helion, 2006
Efekty uczenia się:	W1 / zna fundamentalne prawa, pojęcia oraz definicje dla modeli obwodowych klasy SLS / K_W12 W2 / zna fundamentalne prawa, pojęcia oraz definicje dla modeli obwodowych klasy SNS / K_W12 W3 / zna wybrane metody analizy obwodów prądu stałego w stanach ustalonych / K_W12 U1 / potrafi pozyskiwać informacje o metodach analizy obwodów elektrycznych z różnych źródeł, potrafi je interpretować i wykorzystywać, potrafi pracować indywidualnie i w zespole, umie oszacować czas potrzebne na realizację zleconego zadania / K_U01, K_U02 U2 / potrafi zastosować wybrane metody analizy obwodów do rozwiązywania i modelowania układów elektrycznych, potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów układów elektronicznych / K_U08, K_U12 K1 / ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Zaliczenie przedmiotu: warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń oraz sprawdzianu, gdy warunek ten zostanie spełniony ocenę końcową wyznacza się na podstawie średniej arytmetycznej z powyższych ocen. Sprawdzian w formie pisemnej – przeprowadzany w ramach ostatniego wykładu - obejmuje zestaw zadań teoretycznych i rachunkowych. Każde zadanie posiada odpowiednią liczbę punktów (zależną od stopnia trudności). Zasady punktacji i kryteria oceny sprawdzianu są przedstawiane bezpośrednio przed jego rozpoczęciem. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium, prac kontrolnych i ocen z odpowiedzi w czasie zajęć. Osiągnięcie efektu W1, U1, U2, K1 - weryfikowane jest na ćwiczeniach. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, K1 - sprawdzane jest podczas zaliczenia. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w laboratoriach / 0 3. Udział w ćwiczeniach / 10 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 18 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 18 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 1 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 3 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 54 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 21 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy programowania 1	The basics of programming 1
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-PP1	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, C 0/ -, L 12/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 18 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Wprowadzenie do informatyki / znajomość edytora, kodu binarnego i heksadecymalnego, i elementarnej wiedzy algorytmicznej. Matematyka/ znajomość macierzy i wektorów.	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Kazimierz Banasiak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Pojęcie algorytm i programu w C++, przykłady. Środowiska programistyczne C++. Struktura i etapy tworzenia programu w C++. Praca konsolowa. Edycja, kompilacja i konsolidacja i uruchamianie -debugger. Liczby w komputerze, operacje arytmetyczne i logiczne. Zmienne, typy zmiennych. Operacje wejścia/ wyjścia języka C/C++. Obiekty cin i cout. Biblioteka standardowa C++. Sterowanie w programie- instrukcja if i switch. Obliczenia cykliczne- pętle. Tablice statyczne, ich deklarowanie i wykorzystywanie.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie do programowania w C++ -2 godz. • wprowadzenie w problematykę przedmiotu, informacje, o sposobie prowadzenia zajęć, zasady zaliczania, • zintegrowane środowiska programistyczne IDE, • język C++, struktura pliku źródłowego, preprocesor, praca konsolowa, biblioteka standardowa i inne biblioteki. 2. Algorytmy, struktury danych i programy. - 2 godz. • sposoby prezentacji algorytmów- przykłady • system dziesiętny, binarny i heksadecymalny, • operacje arytmetyczne i logiczne w komputerze, • zmienne i ich typy, sposoby deklaracji, rozmiary i zawartość, tablice danych, dostęp do danych, • deklaracja zmiennych i nadawania im wartości, • instrukcje we/wy języka C, strumienie we/wy cout i cin,	

	• instrukcja sterująca if prosta i złożona, instrukcja switch. 3. Instrukcje obliczeń cyklicznych w C++. - 2godz. • pętla for i jej rodzaje, zmienna pętli, jej zasięg i skok, • pętle: while, do while, pętle nieskończone; • przerywanie pętli i pomijanie instrukcji w pętli, instrukcje break, continue, • przykłady użycia. Laboratoria 1. Środowiska projektowe IDE. Organizacja projektu. - 2 godz. Funkcja main. Zmienne i ich typy. Operacje wejścia/ wyjścia. 2. Analiza algorytmów i programów. Przykłady. - 2 godz. 3. Sterowanie w programie i śledzenie przebiegu obliczeń. - 2 godz. Zastosowanie pętli for oraz tablicowych struktur 4. danych do realizacji obliczeń cyklicznych. Śledzenie obliczeń. - 2 godz. 5. Zastosowanie pętli while oraz pętli do…while w programach. - 2 godz. 6. Kolokwium zaliczające - 2 godz.
Literatura:	Podstawowa: – Stasiewicz Andrzej, C++ Ćwiczenia praktyczne, Helion 2004, ISBN: 83-7361-479-6 – Walczak – Struzińska Anna, Walczak Krzysztof, Nauka programowania dla początkujących C++ , Wydawnictwo W&W 2004, ISBN 83-910597-6-6 Uzupełniająca: – Grębosz Jerzy, Symfonia C++standard. Programowanie w języku C++ orientowane obiektowo, Edition 2000, ISBN 978-83-7366-134-4 – Banasiak Kazimierz, Algorytmizacja i programowanie w Matlabie, BTC, 2017, ISBN 978-83-64702-11-2
Efekty uczenia się:	W1 / Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki i technologii informacyjnych niezbędną do analizy, tworzenia i opisu prostych algorytmów / K_W01 W2/ Ma podstawową wiedzę w zakresie reprezentacji danych w komputerze, zna konstrukcje języka C++, zna strukturę programu /K_W06, K_W07, K_W08 U1/ korzystając z literatury potrafi opracować algorytm i program realizacji inżynierskiego zadania obliczeniowego/ K_U01, K_U02 U2/ umie opracować dokumentację programu prostego zadania inżynierskiego oraz przedstawić jego prezentację i omówić wyniki. / K_U03, K_U04, K_U10 K1/Rozumie potrzebę i zna możliwości korzystania z informacji i dokształcania się, / K_K01 K2 / Ma świadomość korzyści z zespołowej pracy przy realizacji złożonych zadań obliczeniowych i odpowiedzialności za powierzony odcinek zadania, rozumie pozatechniczne skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji i teleinformatyki / K_K04, K_U02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia w formie kolokwium pisemnego na ostatnich zajęciach (po zakończeniu laboratoriów). Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen bieżących, krótkich sprawdzianów poprzedzających ćwiczenia, sprawozdań z wybranych laboratoriów, oraz kolokwium końcowego na ostatnich zajęciach laboratoryjnych. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia laboratoriów jest udział we wszystkich zajęciach. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładów jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K_W01 weryfikowane jest na laboratoriach . Osiągnięcie efektu K_W06, K_W07 , K_U03, K_U04- weryfikowane podczas wykonywania laboratoriów oraz poprzez ocenę przygotowania do zajęć.

	Osiągnięcie efektu K_U01, k_U03, K_U04 jest weryfikowane na podstawie wykonanych sprawozdań oraz na kolokwiach zaliczających. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie nie większym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 6. 2. Udział w laboratoriach / 12. 3. Udział w ćwiczeniach / -. 4. Udział w seminariach / - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 25 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń /- 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /- 9. Realizacja projektu / - 10. Udział w konsultacjach / 12 11. Przygotowanie do egzaminu / - 12. Przygotowanie do zaliczenia / 5 13. Udział w zaliczeniu/ - 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 82 godz. / 3 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 63 godz./ 2,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 32 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Obwody i sygnały 2	Circuits and signals 2
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-OiS2	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 14/+, C 12/ +, L 12/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 38 godz., 5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1 / wymagania wstępne: znajomość rachunku macierzowego, metod rozwiązywania układu równań liniowych oraz działań na liczbach zespolonych; Matematyka 3 / wymagania wstępne: podstawowe umiejętności w zakresie rachunku różniczkowego i całkowego; Fizyka 1 / wymagania wstępne: znajomość zjawisk elektrycznych oraz obwodów RLC prądów zmiennych; Obwody i sygnały 1 / wymagania wstępne: znajomość metod obliczania obwodów elektrycznych: prądów oczkowych, napięć węzłowych, transfiguracji, superpozycji, zastępczego generatora napięcia oraz prądu; Podstawy pomiarów elektrycznych / wymagania wstępne: znajomość podstawowych metod pomiarowych, zasad użytkowania przyrządów pomiarowych oraz wykonywania pomiarów bezpośrednich i pośrednich podstawowych wielkości elektrycznych;	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Marek Szulim	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Zaprezentowane i omówione zostaną: metoda symboliczna analizy obwodów prądu sinusoidalnego, własności i charakterystyki obwodów rezonansowych oraz moce w obwodzie prądu sinusoidalnego. Przedstawione zostaną równania, schematy zastępcze, parametry robocze i falowe czwórnika. Omówione będą charakterystyki i parametry częstotliwościowe układów SLS. Przeprowadzona będzie analiza stanów nieustalonych w obwodach metodą operatorową.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Obwody liniowe prądu sinusoidalnego / 6 godzin / Sygnał wykładniczy i sygnał sinusoidalny, zastosowanie metody liczb zespolonych (symbolicznej). Model sygnału i obwodu dla prądu sinusoidalnego, zależności symboliczne napięć i prądów dla elementów R, L, C. Podstawowe prawa obwodów w postaci zespolonej. Analiza dwójników zawierających elementy R, L, C. Wykresy wskazowe. Moc chwilowa, czynna, bierna, pozorna. Zespolona moc pozorna, trójkąt mocy. Zjawisko rezonansu i warunki jego powstawania, rezonans napięć, rezonans prądów, własności i charakterystyki obwodów rezonansowych. Czwórniki / 2 godziny / Klasyfikacja czwórników. Równania i schematy zastępcze czwórnika. Parametry robocze i falowe: impedancja wejściowa pierwotna i wtórna, wzmocnienie oraz wzmocnienie skuteczne napięciowe i prądowe, impedancje falowe, tamowność falowa (współczynnik tłumienia i przesunięcia). Analiza częstotliwościowa układów SLS / 2 godziny / Pojęcie immitancji i transmitancji. Charakterystyki częstotliwościowe i parametry częstotliwościowe układów SLS. Stany nieustalone w obwodach SLS / 2 godziny / Pojęcia podstawowe, prawa komutacji, warunki początkowe. Metoda operatorowa: transformaty sygnałów przyczynowych, podstawowe prawa obwodów w rachunku operatorowym i schematy zastępcze, metody wyznaczania oryginału funkcji operatorowej. Analiza stanów nieustalonych w obwodach liniowych. Sprawdzian / 2 godziny /. Ćwiczenia Obwody liniowe prądu sinusoidalnego / 4 godziny / Zastosowanie metody liczb zespolonych (symbolicznej). Podstawowe prawa obwodów w postaci zespolonej. Analiza dwójników RLC. Wykresy wskazowe. Zastosowanie wybranych metod analizy do obliczania liniowych obwodów prądu sinusoidalnego. Rezonans napięć, rezonans prądów. Wykresy wskazowe. Własności i charakterystyki prostych obwodów rezonansowych. Moc: czynna, bierna, pozorna, zespolona moc pozorna, trójkąt mocy. Czwórniki / 2 godziny / Równania czwórnika. Impedancja wejściowa pierwotna i wtórna, wzmocnienie, impedancje falowe. Charakterystyki częstotliwościowe układów SLS / 2 godziny/ Charakterystyka amplitudowa, charakterystyka fazowa, charakterystyka amplitudowo-fazowa. Częstotliwość graniczna, pasmo przenoszenia. Metoda operatorowa analizy stanów nieustalonych / 2 godziny/ Analiza stanów nieustalonych w obwodach liniowych o zerowych warunkach początkowych oraz o niezerowych warunkach początkowych Zaliczenie ćwiczeń / 2 godziny / Kolokwium. Laboratoria Dwójnik źródłowy prądu stałego / 4 godziny / Sprawdzenie zasady równoważności dla dwójnika źródłowego (twierdzenie Thevenina, twierdzenie Nortona), sprawdzenie warunku dopasowania odbiornika do źródła. Rezonans w obwodach elektrycznych / 4 godziny / Sprawdzenie własności oraz wyznaczenie charakterystyk częstotliwościowych i krzywych rezonansowych prostych obwodów rezonansowych. Badanie charakterystyk częstotliwościowych układu elektrycznego / 4 godziny / Poznanie charakterystyk częstotliwościowych filtrów dolno-, górno- i środkowoprzepustowych.

Literatura:	Podstawowa: – S. Bolkowski, Teoria obwodów elektrycznych, WNT, 2015 – A. Dobrowolski i inni, Elektronika ależ to bardzo proste!, BTC, 2013 – J. Osiowski, J. Szabatin, Podstawy teorii obwodów, Tom I, WNT, 2009; – J. Osiowski, J. Szabatin, Podstawy teorii obwodów, Tom II, WNT, 2007 – J. Osiowski, J. Szabatin, Podstawy teorii obwodów, Tom III, WNT, 2009 – Praca zbiorowa pod red. L. Iwanejko, Laboratorium obwodów i sygnałów elektrycznych, Wojskowa Akademia Techniczna, 2005. Uzupełniająca: – S. Bolkowski i inni, Teoria obwodów elektrycznych - zadania, WNT, 2015 – J. Szabatin, Podstawy teorii sygnałów, WKŁ, 2007 – J. Wojciechowski, Sygnały i systemy, WKŁ, 2008 – J. Izydorczyk, G. Płonka, G. Tyma, Teoria sygnałów, Helion, 2006
Efekty uczenia się:	W1 / zna wybrane metody analizy obwodów prądu sinusoidalnego w stanach ustalonych / K_W12 W2 / zna metodę operatorową analizy obwodów w stanach nieustalonych / K_W12 W3 / zna podstawowe metody opisu częstotliwościowego i czasowego obwodów klasy SLS / K_W12 U1 / potrafi pozyskiwać informacje o metodach analizy obwodów elektrycznych z różnych źródeł, potrafi je interpretować i wykorzystywać, potrafi pracować indywidualnie i w zespole / K_U01, K_U02 U2 / potrafi zastosować wybrane metody analizy obwodów do rozwiązywania i modelowania układów elektrycznych, potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów / K_U08, K_U12 K1 / potrafi współdziałać w zespole realizując w nim różne role i ponosić odpowiedzialność za wspólne przedsięwzięcia / K_K04 K2 / potrafi myśleć i działać efektywnie / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Zaliczenie przedmiotu: warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń, laboratorium oraz sprawdzianu, gdy warunek ten zostanie spełniony ocenę końcową wyznacza się na podstawie średniej arytmetycznej z powyższych ocen. Sprawdzian w formie pisemnej – przeprowadzany w ramach ostatniego wykładu - obejmuje zestaw zadań teoretycznych i rachunkowych. Każde zadanie posiada odpowiednią liczbę punktów (zależną od stopnia trudności). Zasady punktacji i kryteria oceny sprawdzianu są przedstawiane bezpośrednio przed jego rozpoczęciem. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium, prac kontrolnych i ocen z odpowiedzi w czasie zajęć. Laboratoria zaliczane są na podstawie: uzyskania pozytywnej oceny z wszystkich laboratoriów przewidzianych do realizacji. Zaliczenie pojedynczego laboratorium wymaga zaliczenia kolokwium wstępnego, poprawnego przeprowadzenia pomiarów i uzyskania pozytywnej oceny ze sprawozdania z wykonanych badań. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, U1, U2, K2 - weryfikowane jest na ćwiczeniach. Osiągnięcie efektu U1, U2, K1, K2 - weryfikowane jest w laboratorium. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, U1, U2, K2 - sprawdzane jest podczas zaliczenia Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%.

	Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 14 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 12 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 31 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 34 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 32 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 5 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 135 godz. / 5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 64 godz./ 4,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 43 godz./1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Fizyka 2	Physics 2
Kod przedmiotu:	WTCEXCNI-F2	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2020	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/x, C 14/ +, L 10/ +, razem: 42 godz., 4 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1, 2, 3/ wymagania wstępne: znajomość podstaw rachunku wektorowego i różniczkowego. Podstawy metrologii / wymagania wstępne: znajomość istoty podstawowych metod pomiarowych oraz zasad użytkowania przyrządów analogowych i cyfrowych oraz wykonywania pomiarów bezpośrednich i pośrednich podstawowych wielkości elektrycznych. Fizyka 1 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć i praw fizycznych z zakresu z zakresu mechaniki, teorii drgań, pola elektrostatycznego, magnetycznego, fal mechanicznych i elektromagnetycznych	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Jarosław Rutkowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Chemii i Nowych Technologii / Instytut Fizyki Technicznej	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem przedmiotu jest nauczyć rozumienia zjawisk fizycznych, zapoznać z podstawowymi pojęciami i prawami fizyki z zakresu optyki, mechaniki kwantowej, fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej. Nauczyć stosowania matematyki do ilościowego opisu zjawisk fizycznych zapoznać z ważniejszymi przyrządami pomiarowymi i podstawowymi metodami pomiarów wielkości fizycznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady / 26 godzin / metody dydaktyczne: metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych / moduły 2 godzinne / 1. Wprowadzenie do przedmiotu. Metodologia fizyki: przedmiot fizyki, układy jednostek, układy współrzędnych. Wektory i skalary w fizyce. Operacje na wektorach. Metodologia pomiarów fizycznych: pomiar, rodzaje błędów (niepewności pomiarowych), obliczanie niepewności pomiarowych, prawo przenoszenia niepewności pomiarowych. Test kompetencyjny z fizyki na poziomie szkoły ponadpodstawowej.	

	2. Kinematyka punktu materialnego. Ruch prostoliniowy jednostajny i jednostajnie zmienny. Prędkość średnia, prędkość chwilowa, przyspieszenie punktu materialnego. Ruch w dwóch wymiarach na przykładzie rzutu ukośnego. 3. Ruch w trzech wymiarach, parametryczne równania toru, prędkość, przyśpieszenie - przyspieszenie styczne i normalne do toru ruchu. Niezmienniczość Galileusza. Układy inercjalne i nieinercjalne. Przykłady ruchów krzywoliniowych. 4. Dynamika punktu materialnego. Zasady dynamiki Newtona. Tarcie. Pęd, popęd. Analiza ruchu ciał na równi pochyłej. Praca wykonywana przez siły stałe i zmienne, moc, energia kinetyczna. Dynamika ruchu punktu materialnego w ruchu po okręgu. 5. Dynamika bryły sztywnej. Ruch bryły sztywnej, środek masy, ruch w układzie środka masy, ruch obrotowy, ruch precesyjny. Twierdzenie Steinera. Moment bezwładności. II Zasada dynamiki ruchu obrotowego. 6. Zasady zachowania w mechanice. Zasada zachowania: pędu, momentu pędu, energii. Rola zasad zachowania w mechanice. 7. Pola zachowawcze na przykładzie pola grawitacyjnego. Pola sił. Potencjał, energia potencjalna. Pole grawitacyjne. I i II prędkość kosmiczna. Prawa Keplera. 8. Fizyka relatywistyczna. Szczególna teoria względności: postulaty teorii względności, transformacja Lorentza i jej konsekwencje. Mechanika relatywistyczna: relatywistyczna energia kinetyczna, energia całkowita. Czasoprzestrzeń jako element ogólnej teorii względności. 9. Drgania. Drgania swobodne: pojęcie drgań, drgania harmoniczne, drgania swobodne, składanie drgań harmonicznych, dudnienia. Drgania o kilku stopniach swobody. Drgania tłumione, drgania wymuszone, rezonans. 10. Pole elektryczne w próżni: prawo Coulomba, natężenie pola, źródła pola elektrycznego: ładunki, dipole, kwadrupole. Prawo Gaussa, potencjał elektryczny, pojemność elektryczna, energia pola elektrycznego. 11. Pole elektryczne w ośrodku: dielektryki i oddziaływanie pola elektrycznego z materią, wektory opisujące pole elektryczne w materii. Prąd elektryczny, prawo Ohma, praca i moc prądu elektrycznego. Prawa Kirchhoffa, rodzaje obwodów elektrycznych. 12. Pola magnetyczne prądów stałych. Indukcja magnetyczna. Ruch ładunków w polu magnetycznym. Siła elektrodynamiczna. Strumień magnetyczny. Prawo Ampere'a, prawo Biota-Savarta-Laplace'a. Magnetyzm w materii: paramagnetyzm, ferromagnetyzm, pętla histerezy. 13. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faraday'a, reguła przekory. Indukcyjność oraz samoindukcja. Energia pola magnetycznego. Uogólnione prawo Ampera - prąd przesunięcia. Równania Maxwella. Ćwiczenia / 20 godzin / metody dydaktyczne: rozwiązywanie zadań i problemów pod nadzorem wykładowcy 1. Kinematyka punktu materialnego. Ruch prostoliniowy jednostajny i jednostajnie zmienny. Położenie, droga, prędkość, przyspieszenie. Wprowadzenie pojęcia pochodnej. 2. Rachunek wektorowy w fizyce. Ruch krzywoliniowy: prędkość, przyśpieszenie. Układy inercjalne i nieinercjalne. Rzut poziomy i ukośny. 3. Zasady dynamiki Newtona: Rodzaje sił. Tarcie. Przykłady z równią pochyłą. Równanie ruchu. Ruch po okręgu. Prędkość kątowa. Przyspieszenie styczne i dośrodkowe. 4. Dynamika bryły sztywnej. Ruch w układzie środka masy, ruch obrotowy. Twierdzenie Steinera. Moment bezwładności. II Zasada dynamiki ruchu obrotowego. 5. Zasady zachowania w mechanice. Zasada zachowania: pędu, momentu pędu, energii.

	6. Pola zachowawcze na przykładzie pola grawitacyjnego. Potencjał, energia potencjalna. Prawa Keplera. / Praca kontrolna nr 1. 7. Drgania harmoniczne swobodne. Rozwiązywanie równania drgań. Drgania tłumione, drgania wymuszone, rezonans. Składanie drgań harmonicznych, dudnienie. 8. Pole elektryczne. Prawo Coulomba, natężenie pola elektrostatycznego. Prawo Gaussa, potencjał elektryczny, pojemność elektryczna. 9. Pola magnetyczne prądów stałych. Pole magnetyczne. Indukcja magnetyczna. Siła elektrodynamiczna. Strumień magnetyczny. Prawo Ampere'a, prawo Biota-Savarta-Laplace'a. 10. Indukcja elektromagnetyczna. Prawo Faraday'a, reguła przekory. Indukcyjność. Energia pola magnetycznego. Praca kontrolna nr 2.11. Laboratoria / 10 godzin / metody dydaktyczne: pomiar wybranych zjawisk fizycznych. Zajęcia obejmują znajomość budowy stanowiska pomiarowego, wykonanie pomiarów oraz opracowanie wyników i wyciągnięcie wniosków / 2 godziny/. 1. ĆWICZENIE 1, Rozkład Gaussa. 2. ĆWICZENIE 8, Wyznaczenie współczynnika lepkości cieczy metodą Stokesa. 3. ĆWICZENIE 46, Wyznaczanie przyspieszenia grawitacyjnego za pomocą wahadła matematycznego. 4. ĆWICZENIE 47, Wyznaczenie stałej sprężystości sprężyny. 5. ĆWICZENIE 48, Badanie praw Kirchhoffa.
Literatura:	Podstawowa: – OpenStax: Fizyka dla szkól wyższych – tom 1, https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-1 – OpenStax: Fizyka dla szkól wyższych – tom 2, https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-2 – OpenStax: Fizyka dla szkól wyższych – tom 3, https://openstax.org/details/books/fizyka-dla-szkół-wyższych-tom-3 – M. Demianiuk: Wykłady z fizyki dla inżynierów cz. I, II, i III, Wyd. WAT 2001 – M. Demianiuk: Wybrane przykłady zadań do wykładów z fizyki dla inżynierów, Wyd. WAT 2002 – D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Podstawy fizyki. cz. I-V, PWN, Warszawa, 2003 – T. Kostrzyński i inni: Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki, Wyd. WAT 2008 lub wersja internetowa na www.wtc.wat.edu.pl Uzupełniająca: – A. Wróblewski: Historia Fizyki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2006 – P. Hewitt, Fizyka wokół nas, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2010 – A. Rogalski: Podstawy fizyki dla elektroników, Wyd. WAT 2002 – Z. Raszewski i inni: Fizyka ogólna. Przykłady i zadania z fizyki, cz. I., Rozwiązania i odpowiedzi do zadań z fizyki, cz.II. Wyd. WAT 1994 – K. Jezierski i inni: FIZYKA – Zadania z rozwiązaniami, cz. I i II, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 1999 – K. Sierański i inni: FIZYKA – Wzory i prawa z objaśnieniami, cz. I - III, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2005 – K. Sierański i inni: FIZYKA – Repetytorium, wzory i prawa z objaśnieniami, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2002 – K. Jezierski i inni: FIZYKA – Repetytorium, zadania z rozwiązaniami, Oficyna Wydawnicza SCRIPTA, Wrocław 2003

Efekty uczenia się:	W1 / ma podstawową wiedzę na temat ogólnych zasad fizyki, wielkości fizycznych, oddziaływań fundamentalnych / K_W02 W2 / ma wiedzę w zakresie optyki, podstaw fizyki kwantowej, podstaw fizyki ciała stałego i fizyki jądrowej / K_W02 W3 / ma wiedzę na temat zasad przeprowadzania i opracowania wyników pomiarów fizycznych, rodzajów niepewności pomiarowych i sposobów ich wyznaczania / K_W13 U1 / potrafi wykorzystać poznane zasady i metody fizyki oraz odpowiednie narzędzia matematyczne do opisu właściwości fizycznych oraz związanych z nimi efektów przyczynowo-skutkowych pod wpływem oddziaływań zewnętrznych/ K_U01, K_U07 U2 / potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji oraz prawidłowo wyciągać wnioski / K_U01 U3 / umie przeprowadzić pomiary wybranych wielkości fizycznych i je opracować, a także zinterpretować w kontekście posiadanej wiedzy z fizyki / K_U01, K_U03, K_U12 K1 / potrafi myśleć i działać w twórczy sposób / K_K01, K_K05 K2 / potrafi pracować i współdziałać w grupie / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie egzaminu. Ćwiczenia rachunkowe – zaliczenie ćwiczenie ćwiczeń rachunkowych odbywa się na podstawie oceny z kolokwium przeprowadzonego na ćwiczeniach oraz aktywności studentów na zajęciach. Ćwiczenia laboratoryjne – zaliczenie ćwiczenia laboratoryjnego wymaga uzyskania pozytywnej ocen ze sprawdzianu przed rozpoczęciem ćwiczenia, wykonania ćwiczenia i oddania pisemnego sprawozdania z ćwiczenia. Egzamin przedmiotu jest prowadzany w formie pisemno-ustnej z wybranych zagadnień z wykładanego materiału. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest uzyskanie pozytywnych ocen z ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych oraz egzaminu. Osiągnięcie efektów W1, W2, U1, U2 weryfikowane jest podczas egzaminu, natomiast efekty W1, W2, W3, U3, K1 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń laboratoryjnych. Wszystkie sprawdziany i referaty są oceniane wg następujących zasad: ocena 2 – poniżej 50% poprawnych odpowiedzi; ocena 3 – 50 ÷ 60% poprawnych odpowiedzi; ocena 3,5 – 61 ÷ 70% poprawnych odpowiedzi; ocena 4 – 71 ÷ 80% poprawnych odpowiedzi; ocena 4,5 – 81 ÷ 90% poprawnych odpowiedzi; ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który posiadł wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami kształcenia, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań i wykazuje się samodzielnością w zdobywaniu wiedzy, jest wytrwały w pokonywaniu trudności oraz systematyczny w pracy. Ocenę dobrą otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane programem nauczania w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. W jego wiedzy i umiejętnościach zauważalne są luki, które potrafi jednak uzupełnić pod kierunkiem nauczyciela. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który nie posiadł wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań. Na końcową ocenę składają się: ocena uzyskana na egzaminie, oceny z ćwiczeń laboratoryjnych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 18 2. Udział w laboratoriach / 10 3. Udział w ćwiczeniach / 14 4. Udział w seminariach / - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 15 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / - 9. Realizacja projektu / - 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / 10 12. Przygotowanie do zaliczenia / - 13. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 112 godz. / 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli (1+2+3+4+9+10+13): 52 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 30 godz. / 1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy programowania 2	The basics of programming 2
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-PP2	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, C 0/ -, L 12/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 18 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Wprowadzenie do informatyki / znajomość edytora, kodu binarnego i heksadecymalnego, i elementarnej wiedzy algorytmicznej. Matematyka/ znajomość macierzy i wektorów. Podstawy programowania1/ znajomość struktury programu w C++, instrukcji we/wy, podstawowych struktur danych, instrukcji sterujących i obliczeń cyklicznych.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Kazimierz Banasiak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Funkcje, sposoby ich deklaracji i przekazywania parametrów oraz zwracania wyników. Wskaźniki i adresy zmiennych. Kopiowanie danych i referencja. Przekazywanie tablic do funkcji. Przykłady programów.Tablice dynamiczne w programach C++. Generatory liczb losowych. Programy strukturalne w C++. Pojęcie programu obiektowego. Grafika w programach użytkowych, komponenty VCL.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Programy strukturalne w C++ - 2 godz • struktura programu, funkcje, prototypy funkcji, instrukcja return, zmienne globalne i lokalne, • przekazywanie parametrów przez wartość (kopiowanie), • funkcje przeciążone, • przykłady programów. 2. Wskaźniki i ich wykorzystanie w programach C++. - 2godz • deklarowanie i inicjowanie danych wskaźnikowych, • operatory adresu i wyłuskania, • przekazywanie parametrów przez wartość, wskaźnik i referencję, • przekazywanie tablic do funkcji, • operacje z tablicami dynamicznymi , ich deklaracje i usuwanie, • przykłady złożonych programów strukturalnych, śledzenie ich działania z wykorzystaniem debuggera. 3. Elementy programowania obiektowego. Programowanie z wykorzystaniem biblioteki komponentów wizualnych VCL - 2 godz. • program obiektowy, jego struktura, • pojęcie klasy, deklaracja klasy i jej egzemplarza , • wewnętrzny ustrój klasy – dane i algorytmy, elementy prywatne i publiczne egzemplarza klasy, • konstruktor (deklaracja, definicja i wywołanie), destruktor, • Środowisko IDE- biblioteka VCL, karty i komponenty graficzne, • budowy i uruchamiania prostej aplikacji, • obsługa zdarzeń. Laboratoria – Struktura programu - analiza wybranych aplikacji w języku C++ - 4 godz. – Funkcje w C++. Sposoby przekazywaniu danych. - 4 godz. – Projektowanie programu z komponentami VCL . - 2 godz – Kolokwium zaliczające laboratorium -2 godz
Literatura:	Podstawowa: – Stasiewicz Andrzej, C++ Ćwiczenia praktyczne, Helion 2004, ISBN: 83-7361-479-6 – Grębosz Jerzy, Symfonia C++standard. Programowanie w języku C++ orientowane obiektowo, Edition 2000, ISBN 978-83-7366-134-4 Uzupełniająca: – Walczak – Struzińska Anna, Walczak Krzysztof, Nauka programowania dla początkujących C++ , Wydawnictwo W&W 2004, ISBN 83-910597-6-6 – Stasiewicz Andrzej, Ćwiczenia praktyczne C++, Helion 2006, ISBN: 83-246-0619-X
Efekty uczenia się:	W1 / Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki i technologii informacyjnych niezbędną do analizy, tworzenia i opisu prostych algorytmowi programów / K_W01 W2/ Ma podstawową wiedzę w zakresie reprezentacji danych w komputerze, zna konstrukcje języka C++, zna strukturę programu /K_W06, K_W07,K_WO8 U1/ korzystając z literatury potrafi opracować indywidualnie lub w zespole algorytm i program dla zadania inżynierskiego i zaprogramować go korzystając z odpowiedniego środowiska obliczeniowego / K_U01,K_UO2, K_U10 U2 / umie opracować dokumentację programu obliczeniowego zadania inżynierskiego oraz przedstawić jego prezentację i omówić wyniki. / K_U03, K_U04 K1/Rozumie potrzebę i zna możliwości korzystania z informacji i dokształcania się, rozumie pozatechniczne skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji i teleinformatyki / K_K01, K_U02 K2 / Ma świadomość korzyści z zespołowej pracy przy realizacji złożonych zadań obliczeniowych i odpowiedzialności za powierzony odcinek zadania / K_K04

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie wyniku kolokwium pisemnego na ostatnich zajęciach laboratoryjnych. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen bieżących, krótkich sprawdzianów poprzedzających wykonanie ćwiczenia, sprawozdań z wybranych laboratoriów, oraz kolokwium końcowego na ostatnich zajęciach laboratoryjnych. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia laboratoriów jest udział we wszystkich zajęciach. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia wykładów jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K_W01, K_WO6, K_WO7, K_WO8 jest weryfikowane jest na laboratoriach, sprawdzianach stanu przygotowania i kolokwiach zaliczających. Osiągnięcie efektu K_U01, k_U03, K_U04 jest weryfikowane na podstawie wykonanych sprawozdań oraz na kolokwiach zaliczających. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie nie większym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 6. 2. Udział w laboratoriach / 12. 3. Udział w ćwiczeniach / -. 4. Udział w seminariach / - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń /- 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium /- 9. Realizacja projektu / - 10. Udział w konsultacjach / 12 11. Przygotowanie do egzaminu / - 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w zaliczeniu/ - 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 82 godz. / 3 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 58 godz./ 1,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 32 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Programowanie w języku Java	Java Programming
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-PwJJ	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia podstawowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, L 12/ + razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Wprowadzenie do informatyki / umiejętność korzystania z komputera, podstawowa znajomość architektury komputerów, systemu operacyjnego Windows i podstaw projektowania aplikacji. Podstawy programowania I i II/ znajomość tworzenia algorytmów, znajomość rodzajów języków programowania i organizacji projektu oprogramowania, znajomość podstawowych konstrukcji języka C, znajomość podstawowych zagadnień programowania obiektowego.	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	ppłk dr inż. Tadeusz Sondej, dr inż. Paweł DĄBAL	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Celem modułu jest nauczenie podstaw programowania w języku Java. Zostanie omówiona istota działania maszyny wirtualnej oraz sposób programowania z użyciem języka Java. Zostaną omówione zintegrowane środowiska projektowe, sposoby projektowania graficznych interfejsów użytkownika GUI oraz wybrane zaawansowane elementy języka Java.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Wprowadzenie do języka JAVA / 0,5h / Java jako platforma programistyczna. Historia i ewolucja Javy. Kierunki rozwoju. Zastosowania. Maszyna wirtualna / 0,5h / Koncepcja maszyny wirtualnej. Przenośność oprogramowania. Wirtualna maszyna JAVA. Projektowanie programów w języku Java / 3h / Podstawowe elementy języka Java: typy danych, zmienne, operatory, łańcuch znaków (String), operacje wejścia/wyjścia, sterowanie wykonaniem programu, tablice. Obiekty i klasy. Opis technik tworzenia obiektów należących do klas z biblioteki standardowej Javy, techniki pisania własnych klas. Dziedziczenie. Projektowanie graficznych interfejsów użytkownika GUI / 1h / Komponenty graficznego interfejsu użytkownika. Tworzenie okna aplikacji. Wyświetlanie informacji w komponencie, kolory, czcionki, figury 2D, wyświetlanie obrazów. Obsługa zdarzeń. Środowiska projektowe IDE / 0,5h / Środowisko programistyczne Javy (SDK). Przykłady IDE: BlueJ, NetBeans, Eclipse, IntelliJ IDEA. Przygotowywanie aplikacji do użytku. Zaawansowane elementy języka Java / 0,5h / Interfejsy, wyrażenia lambda i klasy wewnętrzne. Wyjątki, asercje i dzienniki. Programowanie generyczne. Kolekcje. Laboratoria Zapoznanie ze środowiskiem projektowym IDE, ćwiczenie składni języka Java, tworzenie klas, pól, metod i obiektów. /4h/ Użycie środowiska projektowego IDE do tworzenia GUI, rozmieszczenie komponentów, obsługa zdarzeń. /4h/ Projektowanie wybranych aplikacji w języku Java. /4h/
Literatura:	Podstawowa: – Herbert Schildt, Java : przewodnik dla początkujących, Helion, 2015 – Cay S Horstmann, Java : podstawy, Helion, 2016 – Allen B. Downey, Myśl w języku Java! : nauka programowania, Helion, 2017 Uzupełniająca: – Sylwester Pięta, Podstawy tworzenia interfejsu graficznego aplikacji desktopowych w języku Java, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2018 – Materiały i kursy internetowe
Efekty uczenia się:	W1 / Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie metodyki i technik programowania / K_W06 W2 / Student ma elementarną wiedzę w zakresie oprogramowania systemów mikroprocesorowych (język wysokiego poziomu Java, maszyna wirtualna Java) / K_W07 U1 / Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania – ćwiczenia laboratoryjnego; / K_U02 U2 / Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, szczególnie dla języka Java / K_U10 U3 / Student potrafi sformułować algorytm sterowania lub przetwarzania, posługuje się językiem programowania wysokiego poziomu / K_U17 U4 / Student potrafi ocenić przydatność metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań programistycznych, typowych dla elektroniki i telekomunikacji / K_U21 K1 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: pytań wstępnych, pracy bieżącej i wykonanych zadań/projektów. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Osiągnięcie efektu W1, W2, U1, U2, U3, U4, K1 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2, U3 - sprawdzane jest podczas pisemnego zaliczenia Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 6 godz. 2. Udział w laboratoriach / 12 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 13 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 6 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 godz. Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 57 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 38 godz./ 0,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 31 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Elementy półprzewodnikowe	Semiconductor Devices
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-EP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/x, C 0/ -, L 18/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 28 godz., 5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1 / funkcje elementarne, liczby zespolone, macierze, układy liniowych równań algebraicznych Matematyka 2 / pochodna funkcji jednej zmiennej Fizyczne podstawy elektroniki / prąd elektryczny, technologia kryształów, podstawowe własności półprzewodników Wprowadzenie do metrologii / metody pomiarowe; wyrażanie niedokładności pomiaru, zapis wyniku pomiaru, reguły zaokrąglania, zasady tworzenia wykresów, pomiary parametrów prądu stałego i prądu zmiennego przyrządami analogowymi i cyfrowymi, regresja liniowa i nieliniowa, interpolacja, pomiary oscyloskopowe Obwody i sygnały 1 / pojęcia podstawowe elektrotechniki: ładunek, prąd, napięcie i moc elektryczna; sygnały elektryczne i ich parametry,	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Ewelina Majda-Zdancewicz	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Moduł służy poznaniu budowy, właściwości oraz zasad działania podstawowych półprzewodnikowych elementów elektronicznych. Jest on podstawą do zgłębiania zagadnień z dziedziny układów analogowych i cyfrowych. Moduł jednocześnie zapoznaje i uczy podstawowych metod pomiarowych wybranych parametrów elementów oraz zastosowania ich w prostych obwodach elektrycznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Złącza p-n i diody półprzewodnikowe / 2 godz. / Budowa i zasada działania złącza idealnego (warstwa zaporowa, polaryzacja przewodzenia i zaporowa, składowa prądu dyfuzyjnego i prądu unoszenia). Praca statyczna oraz dynamiczna złącza p-n. Charakterystyka prądowo-napięciowa złącza p-n. Elektryczne schematy zastępcze złącza p-n dla różnych	

	rodzajów pracy. Podział diod ze względu na technologię wykonania oraz na zastosowania. Przykłady charakterystyk. Tranzystory bipolarne / 3 godz. / Budowa i zasada działania tranzystorów typu p-n-p oraz n-p-n. Układy włączenia tranzystorów bipolarnych. Charakterystyki statyczne oraz parametry tranzystora bipolarnego. Stany pracy tranzystora bipolarnego. Praca dynamiczna tranzystora bipolarnego. Zagadnienie pracy impulsowej tranzystora bipolarnego. Tranzystory unipolarne (polowe) / 2 godz. / Tranzystor złączowy na bazie złącza p-n: JFET: zasada działania, zasada polaryzacji, praca statyczna: charakterystyki przejściowe i wyjściowe, zakresy pracy. Małosygnałowa praca dynamiczna: elektrofizyczne i końcówkowe modele zastępcze. Tranzystor z izolowaną bramką na bazie struktury MIS (budowa i własności struktury MIS): tranzystor MISFET (budowa, zasada działania, zasada polaryzacji, praca statyczna: charakterystyki przejściowe i wyjściowe, zakresy pracy. Małosygnałowa praca dynamiczna: elektrofizyczne i końcówkowe modele zastępcze. Elementy przełącznikowe / 2 godz. / Definicja elementu przełącznikowego. Omówienie zasady działania tyrystorowych elementów przełącznikowych (podział, budowa, zasada działania, zasada polaryzacji, zakresy pracy). Anodowa i bramkowa charakterystyka prądowo-napięciowa, mechanizmy włączania i wyłączania. Tranzystor IGBT (budowa, zasada działania, elektryczny schemat zastępczy, zasada polaryzacji, zakresy pracy, praca statyczna: charakterystyki statyczne) Elementy optoelektroniczne / 1 godz. / Budowa i zasada działania wybranych fotodetektorów i fotoemiterów. Charakterystyki statyczne, przykłady zastosowań. Budowa i zasada działania transoptora. Laboratoria Charakterystyki i parametry statyczne diod / 3 godz. / Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych oraz wyznaczanie parametrów statycznych diod półprzewodnikowych Parametry dynamiczne diod / 3 godz. / Pomiar parametrów dynamicznych diod półprzewodnikowych dla pracy impulsowej Charakterystyki i parametry statyczne tranzystorów bipolarnych / 3 godz. / Pomiar rodzin charakterystyk i wyznaczanie parametrów statycznych tranzystorów bipolarnych w układach połączeń OB i OE Parametry dynamiczne tranzystorów bipolarnych / 3 godz. / Pomiar parametrów dynamicznych tranzystorów bipolarnych dla pracy impulsowej Charakterystyki i parametry tranzystorów unipolarnych / 3 godz. / Pomiar rodzin charakterystyk i wyznaczanie parametrów tranzystora złączowego i tranzystora z izolowaną bramką Charakterystyki i parametry elementów optoelektronicznych / 3 godz. / Pomiar charakterystyk i wyznaczanie parametrów fotorezystora, fotodiody, fotoogniwa, fototranzystora, diod świecących i transoptorów

Literatura:	Podstawowa: – A. Dobrowolski i współautorzy, Elektronika – ależ to bardzo proste!, BTC, 2013 – W. Marciniak, Przyrządy półprzewodnikowe i układy scalone, WNT, Wydanie III, 1986 – K. Pluciński, Przyrządy półprzewodnikowe, WAT, Wydanie II, 2000 – W. Brejwo i współautorzy, Laboratorium Elementów Elektronicznych, WAT, 2008 Uzupełniająca: – M. Rusek, J. Pasierbiński, Elementy elektroniczne w pytaniach i odpowiedziach, WNT, Wydanie V, 2006 – J. Klamka, Heterozłączowe przyrządy półprzewodnikowe na zakres mikrofal i fal milimetrowych, Oficyna Wydawnicza „MH", 2002
Efekty uczenia się:	W1 / ma wiedzę w zakresie fizyki obejmującą elektryczność w stopniu niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w elementach półprzewodnikowych / K_W02 W2 / ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, zna ich charakterystyki i podstawowe własności / K_W11 W3 / ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych parametrów elementów półprzewodnikowych, zna metody obliczeniowe niezbędne do analizy wyników eksperymentu / K_W13 W4 / ma elementarną wiedzę w zakresie wytwarzania elementów półprzewodnikowych / K_W14 U1 / potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów (charakterystyk) elementów półprzewodnikowych, potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski, potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji pomiarów charakterystyk i parametrów elementów półprzewodnikowych i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania / K_U03, K_U12 U2 / potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich elementów półprzewodnikowych projektowanego układu lub systemu / K_U16 K1 / ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwiów wstępnych, pracy bieżącej i sprawozdań. Egzamin jest przeprowadzony w postaci pisemnej lub pisemnej i ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej ćwiczeń laboratoryjnych Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, U1 i K1 - weryfikowane jest na laboratorium. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4 i U2 - sprawdzane jest podczas zaliczenia wykładu. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w laboratoriach / 18 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 45 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 12 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 20 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 113 godz. / 5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 85 godz./ 3,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 36 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy telekomunikacji	Fundamentals of telecommunication
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-PT	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C 4/ +, L 4/ + razem: 18 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka / wymagania wstępne: rachunek prawdopodobieństwa, zmienna losowa i jej charakterystyka i parametry; Fizyka / wymagania wstępne: parametry pola elektrycznego; Podstawy elektromagnetyzmu / wymagania wstępne: podstawowe parametry elektryczne środowisk propagacji fal; Obwody i sygnały / wymagania wstępne: podstawowe miary sygnałów elektrycznych; Podstawy przetwarzania sygnałów / wymagania wstępne: podstawowe parametry i charakterystyki sygnałów losowych.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Cezary Ziółkowski, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis przedmiotu:	Definicja i podział systemów telekomunikacyjnych, charakterystyka podstawowych procesów telekomunikacyjnych, struktura i rola poszczególnych elementów łańcucha telekomunikacyjnego, podstawowe miary jakości transmisji informacji, charakterystyka torów transmisyjnych przewodowych, światłowodowych i bezprzewodowych, podstawowe modele kanałów telekomunikacyjnych, modele źródeł informacji – entropia źródła, ilości odbieranej informacji jako funkcja parametrów transmisyjnych kanału, przepustowości kanałów ciągłych i dyskretnych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Definicja i klasyfikacja systemów telekomunikacyjnych / 2 godz. / telekomunikacja jako dziedzina związana z przesyłaniem informacji na odległość, kryteria klasyfikacji – formy i sposoby transmisji informacji, łańcuch telekomunikacyjny, jego struktura i rola poszczególnych elementów łańcucha, miary jakości transmisji informacji;	

	Tory transmisyjne przewodowe, światłowodowe i bezprzewodowe / 2 godz. / kryteria i klasyfikacja torów, związek parametrów technicznych torów z ich właściwościami transmisyjnymi, problematyka dopasowania i tłumienia; Modele kanałów telekomunikacyjnych / 2 godz. / modele kanałów analogowych – liniowy (AWGN), nieliniowy, wielodrogowy, podstawowe miary jakości kanału, modele kanałów dyskretnych – BSC, Gillberta, Purtowa, podstawowe miary jakości kanału; Przepustowość kanału telekomunikacyjnego / 2 godz. / matematyczne modele źródeł informacji definicja przepustowości kanału dyskretnego, przepustowość kanału BSC, definicja przepustowości kanału ciągłego (analogowego) przepustowość kanału AWGN, wzór C. E. Shannona i jego praktyczna interpretacja; Sieć telekomunikacyjna jako system masowej obsługi (SMO) / 2 godz. / modele SMO (systemy ze stratami, systemy z kolejkowaniem), podstawowe parametry i modele ruchu telekomunikacyjnego, pierwszy i drugi wzór Erlanga i jego fizyczna interpretacja Ćwiczenia Bilans mocy w torach transmisyjnych / 2 godz. / ocena strat mocy transmitowanego sygnału w torach transmisyjnych przewodowych, światłowodowych i bezprzewodowych, ocena wpływu parametrów elektrycznych toru na straty mocy; Ocena przepustowości kanału telekomunikacyjnego /2 godz. / dla zróżnicowanej liczby symboli ocena ilości informacji generowanych przez źródło, analiza wpływu parametrów elektrycznych toru transmisyjnego na przepustowość kanału. Laboratoria Badanie wpływu właściwości transmisyjnych toru na przepustowość kanału / 4 godz. / w badaniach symulacyjnych na bazie „metody oczkowej" wyznaczanie stosunku mocy sygnału użytecznego do mocy zakłócenia, ocena zmian przepustowości kanału w funkcji SNR, pomiary skutków wielodrogowości propagacji fal.
Literatura:	Podstawowa: – M. Norris, Teleinformatyka, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2015; – K. Wesołowski, Podstawy cyfrowych systemów telekomunikacyjnych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2003; – Praca zbiorowa, Vademecum teleinformatyka II, IDG Poland S.A., 2002; – R. Katulski, Propagacja fal radiowych w telekomunikacji bezprzewodowej, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2014; – Z. Papir, Ruch telekomunikacyjny i przeciążenia w sieci pakietowych, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2014. Uzupełniająca: – S. Haykin, Systemy telekomunikacyjne cz.1 i cz. 2, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 1998; – R. Read, Telekomunikacja, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, 2000.
Efekty uczenia się:	W1/ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych/K_W09 W2/ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych/K_W23 W3/ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych/K_W24 U1/potrafi sformułować specyfikację prostych systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji/K_U11 U2/potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla telekomunikacji oraz wybierać i stosować właściwe metody/K_U21

	U3/ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych/K_U03 K1/rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się/K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: kolokwium końcowego. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: sprawozdań z przeprowadzonych badań i pomiarów. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnego testu Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i ćwiczeń laboratoryjnych Osiągnięcie efektu W1, W2 i W3 weryfikowane jest w formie pisemnego testu Osiągnięcie efektu U1, U2 i U3 sprawdzane jest w formie indywidualnych odpowiedzi na pytania problemowe w trakcie realizacji ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych Osiągnięcie efektu K1 weryfikowane jest na podstawie ocen uzyskanych na podstawie ocen uzyskanych z przygotowania się do zajęć praktycznych Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w laboratoriach / 4 3. Udział w ćwiczeniach / 4 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 5 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń /12 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 15 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 15 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 75 godz. / 3 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 45 godz./ 1 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 33 godz./1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy pomiarów elektrycznych	Basics of electrical measurements
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-PPE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 2/+, C 0/ -, L 8/ +, P 0/ -, S 0/ - razem: 10 godz., 1 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Wprowadzenie do metrologii / wymagania wstępne: Wiedza w zakresie metrologii, znajomość metod pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości elektrycznych różnego typu, metod obliczeniowych i narzędzi informatycznych niezbędnych do analizy wyników eksperymentu	
Program:	Semestr: II Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Marek Kuchta, dr inż. Tomasz Ciechulski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot zapoznaje z zasadami: użytkowania przyrządów analogowych i cyfrowych oraz wykonywania pomiarów bezpośrednich i pośrednich podstawowych wielkości fizycznych, ze szczególnym uwzględnieniem elektrycznych wielkości.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Zasady praktyczne wykonywania pomiarów / 2 godziny / Pomiary bezpośrednie napięcia, prądu i rezystancji. Podstawowe własności woltomierzy, amperomierzy, omomierzy. Sposoby podawania dokładności przyrządów pomiarowych. Pomiary pośrednie rezystancji i mocy w obwodach prądu stałego. Zasady sporządzania wykresów. Reguły zapisu wyniku końcowego pomiaru. Laboratoria 1. Zasady wykonywania pomiarów i opracowywania ich wyników. / 4 godziny / Zapoznanie z przepisami BHP i podstawowymi przyrządami pomiarowymi. Dobór podzakresu pomiarowego do wartości mierzonej. Pośredni odczyt wskazania przyrządu analogowego z wykorzystaniem odpowiedniego ocyfrowania podziałki. Rozdzielczość pomiaru. Rozdzielczość przyrządu cyfrowego. Sporządzenie wykresów z wykorzystaniem skali liniowej i logarytmicznej, aproksymacja metodą graficzną i analityczną.	

	2. Pomiary bezpośrednie podstawowych wielkości elektrycznych. / 4 godziny / Pomiary jednokrotne prądu i napięcia stałego oraz rezystancji przyrządami analogowymi i cyfrowymi. Bezpośredni odczyt wskazania przyrządu analogowego. Odczyt wskazania omomierza analogowego (nieliniowa podziałka). Seria pomiarów napięcia stałego. Oszacowanie niepewności przeprowadzonych pomiarów.
Literatura:	Podstawowa: – A. Chwaleba, M. Poniński, A. Siedlecki, Metrologia elektryczna, WNT, 2015. – J. Arendarski, Niepewność pomiarów, OWPW, 2013. Uzupełniająca: – B. Kalus-Jęcek, Z. Kuśmierek, Wzorce wielkości elektrycznych i ocena niepewności pomiaru, Politechnika Łódzka, 2006.
Efekty uczenia się:	W1 / Ma wiedzę w zakresie w zakresie fizyki, obejmującą elektryczność i magnetyzm w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w elementach i układach elektronicznych. / K_W02 U1 / Potrafi zestawić układ pomiarowy określonych wielkości fizycznych oraz dokonać pomiarów podstawowych parametrów układów elektronicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, sporządzić wykresy, potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski. / K_U12 U2 / Stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy podczas użytkowania przyrządów pomiarowych. / K_U20 K1 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen cząstkowych: z wiedzy teoretycznej oraz ze sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie oceny pozytywnej ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest podczas zaliczenia przedmiotu. Osiągnięcie efektów: U1, U2, K1 - sprawdzane jest podczas ćwiczeń laboratoryjnych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 2 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 2 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 4 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 26 godz. / 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 20 godz./ 1 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 12 godz./0,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Układy analogowe	Analog devices
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-UA	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 18/x, L 18/ + razem: 36 godz., 6 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Obwody i sygnały 1 i 2 / wymagania wstępne: metody analizy obwodów. Elementy Półprzewodnikowe /wymagania wstępne: modele, charakterystyki i parametry diod i tranzystorów.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Zdzisław CHUDY	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot służy poznaniu własności małosygnałowych wzmacniaczy pasmowych i selektywnych z wykorzystaniem tranzystorów, wzmacniaczy operacyjnych i elementów R, L, C. Poznawane układy wzmacniaczy umożliwiają przystąpienie do samodzielnego projektowania i uruchamiania prostych struktur wzmacniających. Występujące wsparcie praktyczne ćwiczeniami laboratoryjnymi pozwala na zaznajomienie się z metodyką wyznaczania parametrów roboczych prostych struktur wzmacniaczy RC oraz na zaznajomienie się z techniką pomiarową, analizą pracy układów elektronicznych i pomiarami parametrów roboczych badanych wzmacniaczy. Przedstawiane techniki mają zastosowanie do obwodów prądu stałego jak i zmiennego, analizowanych w dziedzinie czasu oraz częstotliwości. Moduł umożliwia również poznanie własności układów elektronicznych nieliniowych z grupy podstawowych układów wytwarzania i przetwarzania sygnałów: generatorów i analogowych układów mnożących. Występujące wsparcie praktyczne ćwiczeniami laboratoryjnymi pozwala na zaznajomienie się z techniką pomiarową, analizą pracy nieliniowych układów elektronicznych i pomiarami parametrów roboczych badanych struktur.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne): Podstawowe własności analogowych układów elektronicznych. Podział układów elektronicznych, parametry robocze, parametry szumowe. Charakterystyki częstotliwościowe i czasowe. Układy zasilania tranzystorów bipolarnych i polowych. Zasada polaryzacji tranzystora i struktury układów zasilania stałoprądowego tranzystora dla zadanego punktu pracy. Małosygnałowe wzmacniacze pasmowe. Parametry robocze wzmacniacza RC. Ograniczenia częstotliwościowe wzmacniaczy. Wzmacniacze ze sprzężeniem zwrotnym. Wzmacniacze ze sprzężeniem bezpośrednim. Podstawowe właściwości wzmacniacza różnicowego. Podstawowe właściwości i wybrane zastosowania wzmacniaczy operacyjnych. Wzmacniacze selektywne. Wzmacniacze selektywne LC, RC i z filtrami piezoelektrycznymi. Wzmacniacze mocy. Aproksymacja charakterystyk elementów aktywnych, analiza widmowa. Wzmacniacz mocy klasy A i B. Wzmacniacz mocy klasy C. Przeciwsobne wzmacniacze mocy. Generatory drgań sinusoidalnych LC. Klasyfikacja i parametry generatorów, warunki generacji, generator sprzężeniowy LC. Mieszacze częstotliwości. Parametry i przegląd zastosowań mieszaczy częstotliwości (analogowych układów mnożących), rozwiązania układowe. Zasilanie układów elektronicznych. Parametry prostowników, prostowniki jedno i dwupołówkowe, filtry tętnień, stabilizatory napięcia. Laboratoria Tematy kolejnych zajęć (po 3 godziny lekcyjne): Wzmacniacz pasmowy RC z ujemnym sprzężeniem zwrotnym. Pomiar parametrów roboczych i charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych struktur wzmacniaczy tranzystorowych w układach OE, OB i OC oraz objętych pętlą ujemnego sprzężenia zwrotnego. Wzmacniacz operacyjny. Pomiar parametrów roboczych i charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych struktur układów elektronicznych z wykorzystaniem wzmacniacza operacyjnego. Wzmacniacz mocy klasy C Pomiar parametrów roboczych i charakterystyk amplitudowo-częstotliwościowych wielkosygnałowego wzmacniacza mocy klasy C. Generator drgań sinusoidalnych. Pomiar parametrów roboczych i charakterystyk generatora Clappa. Mieszacze częstotliwości. Pomiar parametrów mieszaczy częstotliwości. Zasilanie układów elektronicznych. Pomiar parametrów roboczych, badanie właściwości i charakterystyk układów prostowników i stabilizatorów napięcia.

Literatura:	Podstawowa: – J. Boksa, Analogowe układy elektroniczne, BTC, 2007 – J. Boksa, J. Kaźmierczak, A. Malinowski, Laboratorium z układów analogowych część I, WAT, 2004 – J. Boksa, Z. Chudy, A. Dobrowolski, J. Kaźmierczak, P. Szymańczyk, Laboratorium z układów analogowych część II, WAT, 2005 Uzupełniająca: – A. P. Dobrowolski, Z. Jachna, E. Majda, M. Wierzbowski, Elektronika – ależ to bardzo proste!, BTC, 2013
Efekty uczenia się:	W1 / Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych. Posiada także uporządkowaną wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości różnego typu, orientuje się w trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji / K_W11, K_W13 i K_W17 W2 / Zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych) i systemów elektronicznych, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji / K_W15 U1 / Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi też integrować uzyskane informacje, dokonywać ich analizy i interpretacji, a także wyciągać wnioski, formułować i uzasadniać opinie / K_U01 U2 / Student potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych. Potrafi również dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe / K_U07 i K_U08 U3 / potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić po-miary podstawowych parametrów (charakterystyk) układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski, a także umie zaprojektować proces testowania elementów, układów elektronicznych i prostych systemów elektronicznych oraz – w przypadku wykrycia błędów – sformułować diagnozę / K_U12 i K_U13 U4 / Student potrafi, używając właściwych metod, technik i narzędzi zaprojektować, wykonać, uruchomić oraz przetestować proste układy i systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne przeznaczone do różnych zastosowań, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi. Po-trafi także korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu / K_U15 i K_U16 U5 / Student stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy a także potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich typowych dla elektroniki i telekomunikacji oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia / K_U20 i K_U21 K1 /Student dostrzega potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01

	K2 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwiów wstępnych, pracy bieżącej i sprawozdań. Egzamin jest prowadzone w formie pisemno-ustnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1 i W2 weryfikowane jest podczas egzaminu. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4, U5 oraz K1 i K2 sprawdzane jest na ćwiczeniach laboratoryjnych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 18 2. Udział w laboratoriach / 18 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 40 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 45 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 5 11. Przygotowanie do egzaminu / 8 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 136 godz. / 6 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 121 godz./ 4 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 43 godz./2,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy przetwarzania sygnałów	Basics of signal processing
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-PPS	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C 8/ Z, L -/ -, P -/ -, S -/ - razem: 18 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1, 2, 3 / umiejętność całkowania, różniczkowania, wykonywania operacji na liczbach zespolonych, znajomość podstawowych pojęć z rachunku prawdopodobieństwa Obwody i sygnały 1 / podstawowa znajomość wielkości elektrycznych, sygnałów harmonicznych i ich charakterystyk	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Czesław LEŚNIK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot ma za zadanie zapoznać studentów z tematyką związaną z klasyfikacją sygnałów, ich matematycznymi modelami, analizą widmową analogowych sygnałów okresowych i nieokresowych, przekształceniem Hilberta i sygnałem analitycznym, przetwarzaniem sygnałów analogowych w układach liniowych, konwersją analogowo-cyfrową, liniowymi układami dyskretnymi, analizą widmową sygnałów dyskretnych, z pojęcie sygnału losowego i jego charakterystykami, z pojęciem stacjonarności i ergodyczności sygnałów losowych oraz ich analizą widmową.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Wprowadzenie. Analiza widmowa analogowych sygnałów okresowych i nieokresowych. (2 godziny): Pojęcia ogólne, klasyfikacja sygnałów, modele matematyczne, parametry sygnałów, przykłady sygnałów deterministycznych. Uogólniony szereg Fouriera, wykładniczy i trygonometryczny szereg Fouriera, warunki Dirichleta. Proste i odwrotne przekształcenie Fouriera, warunki istnienia transformaty, wybrane właściwości przekształcenia Fouriera, widmo amplitudowe i widmo fazowe sygnału, widmo energii, widmo mocy sygnału.	

	2. Przekształcenie Hilberta. Sygnał analityczny. Przetwarzanie sygnałów analogowych przez układy liniowe. (2 godziny): Sygnał analityczny, przekształcenie Hilberta, amplituda, pulsacja i faza chwilowa, drganie uogólnione, obwiednia zespolona, widmo sygnału analitycznego. Definicja układu, pojęcie stacjonarności, liniowości i przyczynowości układu, charakterystyki układów w dziedzinie czasu i częstotliwości, związek pomiędzy sygnałem na wejściu i wyjściu układu, układ liniowy jako filtr. 3. Konwersja analogowo-cyfrowa. Układy dyskretne. Analiza widmowa dyskretnych sygnałów zdeterminowanych. (2 godziny): Próbkowanie, kwantowanie, kodowanie, twierdzenie o próbkowaniu, szum kwantyzacji, pasmo przetwornika AC, rozdzielczość przetwornika AC, dynamika przetwornika AC. Układy dyskretne, odpowiedź impulsowa i transmitancja układów dyskretnych, realizowalność a przyczynowość układu, związek pomiędzy sygnałem na wejściu i wyjściu układu, dyskretny liniowy i kołowy splot sygnałów. Przekształcenie Fouriera sygnałów dyskretnych, dyskretne przekształcenie Fouriera, właściwości dyskretnego przekształcenia Fouriera, szybka transformata Fouriera, wyznaczanie splotu przy pomocy DFT. 4. Sygnały losowe, cz.1. (2 godziny): Pojęcie sygnału losowego, rozkład prawdopodobieństwa, dystrybuanta, momenty statystyczne. 5. Sygnały losowe, cz.2 (1 godzina): Stacjonarność i ergodyczność, analiza widmowa sygnałów losowych. Zaliczenie przedmiotu (1 godzina) Ćwiczenia 1.Analiza widmowa analogowych sygnałów zdeterminowanych. / 2 2.Przekształcenie Hilberta. Sygnał analityczny. / 2 3.Analiza widmowa dyskretnych sygnałów zdeterminowanych. Wyznaczanie splotu dyskretnego w dziedzinie czasu i częstotliwości. / 2 4.Wyznaczanie charakterystyk probabilistycznych sygnałów losowych. / 1 Kolokwium zaliczające. / 1
Literatura:	Podstawowa: – Leśnik C.: Materiały pomocnicze do zajęć dydaktycznych, http://clesnik.wel.wat.edu.pl/ . – Zieliński T.P.: Cyfrowe przetwarzanie sygnałów. Od teorii do zastosowań. WKŁ, Warszawa, 2005. – Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2003. – Dobrowolski A.: Transformacje sygnałów od teorii do praktyki. BTC, Warszawa, 2018. Uzupełniająca: – Izydorczyk J., Płonka G., Tyma G.: Teoria sygnałów. Kompendium wiedzy na temat sygnałów i metod ich przetwarzania. Helion, Gliwice, 2006. – Lyons R.G.: Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2003. – Szabatin J.: Podstawy teorii sygnałów. WKŁ, Warszawa, 2003. – Szabatin J.: Przetwarzanie sygnałów. Materiały dydaktyczne Politechniki Warszawskiej, 2003. – Szabatin J. i inni: Zbiór zadań z teorii sygnałów i teorii informacji. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003.
Efekty uczenia się:	W1 / Ma podstawową wiedzę w zakresie matematyki niezbędną do opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów zdeterminowanych / K_W01. W2 / Ma uporządkowaną podstawową wiedzę w zakresie teorii sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz metod ich przetwarzania / K_W12. U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury i innych źródeł, potrafi integrować uzyskane informacje i dokonywać ich interpretacji / K_U01.

	U2 / Potrafi dokonać w sposób teoretyczny podstawowej analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości / K_U08. K1 / Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01. K2 / Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny i przestrzegania zasad etyki zawodowej / K_K03.
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia na ocenę. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: końcowego kolokwium zaliczającego na ocenę, przy spełnionym warunku pozytywnych wszystkich ocen bieżących. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie testu pisemnego z zestawem pytań otwartych. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych. Osiągnięcie efektów W1 i W2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń rachunkowych oraz na końcowym zaliczeniu pisemnym. Osiągnięcie efektów U1 i U2 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń rachunkowych. Osiągnięcie efektów K1 i K2 - sprawdzany jest poprzez ocenę postawy studenta podczas wykładów oraz ćwiczeń rachunkowych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz.: 1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w laboratoriach /0 3. Udział w ćwiczeniach / 8 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 26 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 0 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 16 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 27 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 3 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie studenta: 90 godz./ 3 ECTS Kształcenie umiejętności naukowych (1÷9): 60 godz./ 2,0 ECTS Udział Nauczyciela Akademickiego (1+2+3+4+10+13): 45 godz./ 1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Systemy i sieci telekomunikacyjne 1	Telecommunication Systems & Networks 1
Kod przedmiotu:	WELEXCNI - SiST	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, L 4/-, S 2/- razem:18 godz., 2 pkt. ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	telekomunikacji / wymagania wstępne: charakterystyki kanału telekomunikacyjnego, właściwości mediów transmisyjnych, metody uwierniania transmisji, kodowanie liniowe	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca):ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Marian WRAŻEŃ	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Architektura systemu i sieci (model referencyjny). Sieć telekomunikacyjna i jej właściwości, funkcje sieciowe, usługi telekomunikacyjne. Modele OSI i TCP/IP w analizie sieci. Podstawowe metody zwielokrotnienia dostępu do medium transmisyjnego (przewodowego i bezprzewodowego). Charakterystyka systemów transmisyjnych i komutacyjnych w sieciach. Ogólna charakterystyka technik komunikacyjnych w sieciach. Charakterystyka sieci LAN: architektury, topologie, metody i protokoły dostępu do medium transmisyjnego. Współpraca sieci LAN: metody i urządzenia pośredniczące, rola i znaczenie sieci VLAN. Integracja i konwergencja technik i usług, istota sieci następnej generacji.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Architektura systemu i sieci / 2 godz. / Sieć telekomunikacyjna i jej charakterystyki, klasyfikacja sieci, warstwy logiczne, topologie, elementy sieciowe i ich funkcje, zasoby, adresacja, taryfikacja i bezpieczeństwo sieci telekomunikacyjnej. Modele OSI, OSE i TCP/IP w analizie sieci. Model OSI, właściwości środowiska OSI, OSE, funkcje warstw, komunikacja międzywarstwowa. Model dla sieci LAN i TCP/IP, protokoły komunikacyjne Metody zwielokrotnienia dostępu do medium transmisyjnego / 2 godz./ Funkcje realizowane w sieci telekomunikacyjnej, metody realizacji wielodostępu, techniki realizacji komutacji i transmisji. Charakterystyka systemów transmisyjnych i komutacyjnych w sieciach. / 2 godz. / Funkcje, budowa, algorytmy działania systemów teletransmisyjnych i komutacyjnych, urządzenia i topologie sieciowe, organizacja kanału transmisyjnego SDH i PDH rodzaje komutacji i ich właściwości, architektury systemów transmisyjnych, funkcje sygnalizacji w sieciach telekomunikacyjnych. Charakterystyka sieci LAN / 2 godz. / Architektury, topologie, metody i protokoły dostępu do medium transmisyjnego. Protokoły sieciowe, elementy sieci LAN i ich funkcje. Sieć teleinformatyczna z protokołem IP, właściwości sieci z protokołem IP, budowa pakietu IP. Współpraca sieci LAN / 2 godz. / Metody i urządzenia pośredniczące, rola i znaczenie sieci VLAN, współpraca sieci IP z sieciami LAN Integracja i konwergencja technik i usług / 2 godz. / charakterystyka sieci IN, warstwy sieci IN, rola sieci IP jako platformy konwergencyjnej techniki i usług. Sieci następnej generacji, strategie rozwoju telekomunikacji wg ITU, elementy sieci NGN i ich funkcje, czynniki determinujące rozwój sieci telekomunikacyjnych Seminaria Technika MPLS i jej rola w sieciach / 1 godz. / charakterystyka techniki MPLS, funkcje węzłów sieciowych, budowa etykiety, wykorzystanie MPLS do tworzenia sieci dedykowanych i VPN Kolokwium zaliczeniowe przedmiotu / 1 godz. / Laboratoria Badanie wydajności lokalnej sieci komputerowej / 4godz. / Opracowanie modelu symulacyjnego sieci LAN, zdefiniowanie wskaźników jakościowych sieci, realizacja symulacji, interpretacja raportu symulacyjnego sieci LAN
Literatura:	Podstawowa: – M. Wrażeń, J. Jarmakiewicz, Systemy i sieci telekomunikacyjne, WAT 2009 – W. Kabaciński, M. Żal, Sieci telekomunikacyjne, WKŁ 2008 – J. Kołakowski, J. Cichocki: "UMTS System Telefonii Komórkowej Trzeciej Generacji" Wydanie 2 zmienione, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności. 2007 – J. Woźniak, K. Nowicki, Sieci LAN, MAN i WAN - protokoły komunikacyjne, WFPT 2003 – K. Nowicki, J. Woźniak, „Przewodowe i bezprzewodowe sieci LAN", WPW, 2002 – M. Sportack, Sieci komputerowe. Księga eksperta. Helion 2004 Uzupełniająca: – K. Nowicki, J. Woźniak, Przewodowe i bezprzewodowe sieci LAN, 2002 – S. Kula, Systemy teletransmisyjne, WKŁ 2004 – D. Kościelnik, ISDN cyfrowe sieci zintegrowane usługowo, 2003 – F. Derfler, L. Freed, Okablowanie sieciowe w praktyce, Helion, 2000
Efekty uczenia się:	W1 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektur i topologii sieci teleinformatycznych, urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy / K_W01, K_W06, K_W08, K_W10 W2 / Ma wiedzę z zakresu metod przetwarzania informacji i danych w systemach telekomunikacyjnych, sposobu uzyskiwania dostępu do medium i transferu danych w sieciach, zna podstawowe metody przetwarzania

	informacji i danych w systemach telekomunikacyjnych / K_W06, K_W08, K_W10, K_W16 W3 / Zna urządzenia do budowy sieci komputerowych i sposób ich działania, ma elementarną wiedzę w zakresie architektury systemów i sieci komputerowych oraz systemów operacyjnych, niezbędną do instalacji, obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych służących do symulacji i projektowania układów, urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych / K_W06, K_W08 U1 / Potrafi skonfigurować komputer do pracy w sieci LAN i wykonać proste czynności administracyjne oraz diagnostyczne / K_U02, K_U03 K_U12 U2 / Potrafi zbadać wydajność sieci komputerowej / K_U05, K_U11 U3/ Potrafi opracować zagadnienie/wyniki badań i przedstawić je w formie prezentacji komputerowej. /K_U02, K_U03, K_U05, K_U12 K1 / ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze telekomunikacji / K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: …… Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwium wstępnego, aktywności i wykonanych sprawozdań Seminarium zaliczane jest na podstawie: indywidualnej prezentacji komputerowej wybranego zagadnienia przez prowadzącego i omówienia tego zagadnienia Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest pozytywne zaliczenie laboratoriów i seminariów Osiągnięcie efektów W1, W2, W3 - weryfikowane jest podczas seminariów i na podstawie okresowych kolokwiów i zaliczenia Osiągnięcie efektów U1, U2, U3 - sprawdzane jest podczas seminariów, laboratoriów i zaliczenia Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzane jest podczas seminariów, laboratoriów i zaliczenia Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1.Udział w wykładach / 12 godz. 2.Udział w laboratoriach /4 godz. 3.Udział w ćwiczeniach / ….. 4.Udział w seminariach/ 2 godz. 5.Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 15 godz. 6.Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 godz. 7.Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / ….. 8.Samodzielne przygotowanie do seminarium / 4 godz. 9.Realizacja projektu / ….. 10.Udział w konsultacjach / 8 godz. 11.Przygotowanie do egzaminu / ….. 12.Przygotowanie do zaliczenia / 11 godz. 13.Udział w egzaminie / ….. Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 64 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 45 godz./ 1 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 26 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Układy cyfrowe	Digital Circuits
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-UC	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 20/x, L 16/ + razem: 36 godz., 5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu. Elementy półprzewodnikowe / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu. Obwody i sygnały / znajomość problematyki z zakresu przedmiotu.	
Program:	Semestr: III Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	prof. dr hab. inż. Ryszard SZPLET	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	W ramach przedmiotu prezentowane są treści dotyczące teorii układów cyfrowych i ich projektowania z użyciem języka VHDL. Omawiane są układy cyfrowe na poziomie opisu logicznego. Przedstawiane są sposoby syntezy logicznej układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. Prezentowane są technologie wytwarzania scalonych układów cyfrowych. Wyjaśniane są budowa i działanie podstawowych bramek logicznych i bloków funkcjonalnych.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Kody liczbowe, alfanumeryczne i kontrolne. Algebra Boole'a. Funkcje logiczne, formy boolowskie. Minimalizacja form boolowskich. Bramki logiczne. Synteza układów kombinacyjnych. Hazard statyczny i dynamiczny. Cyfrowe bloki funkcjonalne. Zapis uzupełnieniowy liczb dwójkowych ze znakiem. Cyfrowe układy arytmetyczne. Układy sekwencyjne. Automaty Mealy'ego i Moore'a. Zatrzaski i przerzutniki. Synteza układów sekwencyjnych. Rejestry równoległe, przesuwające, liniowe. Liczniki szeregowe, równoległe, NB, BCD, dwukierunkowe, dzielniki częstotliwości. Synteza systemów cyfrowych. Symulacja komputerowa / 4h / Rodzaje i klasy cyfrowych układów scalonych. Podstawowe parametry. Obudowy. Zasilanie. Technologie układów cyfrowych. Układy TTL, ECL i MOS Układy CMOS: inwerter i bramki logiczne. Bramki transmisyjne i ich zastosowania. Wyjścia trójstanowe. Przerzutniki scalone / 4h / Parametry dynamiczne i efekt metastabilności. Układy impulsowe z układami cyfrowymi. Przerzutniki monostabilne i astabilne. Połączenia cyfrowych układów scalonych. Linie długie i sposoby dopasowania. Zasady projektowania urządzeń z układami cyfrowymi. Pamięci scalone: RAM, ROM, EPROM, EEPROM, Flash, FIFO, LIFO, CAM / 4h / Architektura mikroprocesora. Przetwarzanie potokowe. Magistrale wewnętrzne. Budowa typowego systemu mikroprocesorowego. Lokalne interfejsy cyfrowe (I2C, SPI, UART) / 4h / Kurs języka VHDL. Jednostka projektowa, klauzule, porty. Style opisu architektury. Współbieżność i sekwencyjność. Obiekty - sygnały, zmienne, stałe i pliki. Typy skalarne, złożone i wektorowo-skalarne. Atrybuty. Pakiety i biblioteki. Instrukcje współbieżne. Instrukcje sekwencyjne. Funkcje i procedury. Opis systemów cyfrowych. Zastosowanie stylu behawioralnego i strukturalnego. Przykłady opisu bloków cyfrowych. Weryfikacja projektów / 4h / Laboratoria Synteza układów kombinacyjnych / 4h / Synteza układów sekwencyjnych / 4h / VHDL. Opis podstawowych układów cyfrowych. Zastosowanie stylu behawioralnego i strukturalnego / 4h / VHDL. Przykłady opisu bloków cyfrowych. Weryfikacja projektów / 4h /
Literatura:	Podstawowa: – J. Kalisz, Podstawy elektroniki cyfrowej, WKŁ, 2007 – T.L. Floyd, Digital Fundamentals, Pearson Education, 2015 Uzupełniająca: – M. M. Mano, C. R. Kime, Logic and Computer Design Fundamentals, Pearson Education, 2014 – J. F. Wakerly: Digital Design, Principles and Practices, Pearson/Prentice Hall, 2005 – C. H. Roth, Jr., Fundamentals of Logic Design, Thomson Brooks/Cole, 2004 – R. H. Katz, G. Borriello, Contemporary Logic Design, Pearson Education, 2005 – J. Tyszer, Układy cyfrowe, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2000 – J. Tyszer, G. Mrugalski, Układy cyfrowe, Zbiór zadań z rozwiązaniami, Wyd. Politechniki Poznańskiej, 2004
Efekty uczenia się:	W1 / Ma wiedzę w zakresie matematyki, obejmującą algebrę, analizę, probabilistykę, statystykę matematyczną oraz elementy matematyki dyskretnej i stosowanej, w tym metody matematyczne i metody numeryczne, niezbędne do: 1) opisu i analizy działania obwodów elektrycznych, elementów elektronicznych oraz analogowych i cyfrowych układów elektronicznych, a także podstawowych zjawisk fizycznych w nich występujących; 2) opisu i analizy działania systemów elektronicznych, w tym systemów zawierających układy programowalne;

	3) opisu i analizy algorytmów przetwarzania sygnałów oraz danych; 4) syntezy układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych / K_W01 W2 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów elektronicznych oraz prostych systemów elektroniczny / K_W11 W3 / Zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych) i systemów elektronicznych, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji / K_W15 U1 / 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 uzasadniać opinie / K_U01 U2 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów / K_U02 U3 / Potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych / K_U07 U4 / Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych / K_U10 U5 / Potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu / K_U11 K1 / Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenie kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje/ K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwiów wstępnych, pracy bieżącej i sprawozdań. Egzamin z przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest uzyskanie oceny pozytywnej z ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - weryfikowane jest w czasie egzaminu. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4, U5 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu K1, K2 - weryfikowane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.

	Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 20 godz. 2. Udział w laboratoriach / 16 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 40 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 9 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu /28 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 godz. 13. Udział w egzaminie / 2 godz. Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 135 godz. / 5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 96 godz./ 2,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 34 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Miernictwo elektroniczne	Electronic measurements
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-ME	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/, C 0/, L 12/, P 0/, S 0/ razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy metrologii / wymagania wstępne: podstawowe zagadnienia z zakresu metrologii ogólnej i teoretycznej w tym wyrażania niedokładności i prezentacji wyników pomiarów. Obwody i sygnały 1 i 2 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych zagadnień z elektrotechniki (wielkości elektryczne, prawa obwodów).	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Jacek Jakubowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Tematyka przedmiotu obejmuje wybrane zagadnienia z zakresu metrologii stosowanej ze szczególnym uwzględnieniem metod pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych. Przedstawia budowę i zasady posługiwania się klasycznymi przyrządami pomiarowymi analogowymi i cyfrowymi, takimi jak woltomierze i amperomierze analogowe i cyfrowe napięć i prądów stałych i zmiennych, oscyloskopy analogowe, generatory pomiarowe analogowe i cyfrowe oraz omawia podstawowe zagadnienia z zakresu przyrządów wirtualnych i automatyzacji pomiarów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady /metody dydaktyczne: werbalna prezentacja treści programowych z wykorzystaniem technik wizualnych; podanie informacji teoretycznych i wskazanie przykładów praktycznych. Pomiary podstawowych wielkości elektrycznych (2h) Zasady realizacji i zaliczenia przedmiotu. Struktury przyrządów pomiarowych w technice analogowej. Idea pomiaru cyfrowego. Operacje towarzyszące konwersji analogowo-cyfrowej. Budowa i zasada działania przetwornika A/C na przykładzie równoległego przetwornika bezpośredniego porównania (flash ADC). Multimetry analogowe i cyfrowe. Generatory pomiarowe. Oscyloskopy i analizatory widma (2h) Podział i podstawowe własności oscyloskopów. Budowa układu wyzwalania. Budowa i zasada działania oscyloskopu cyfrowego z podziałem na fazę	

	akwizycji i rekonstrukcji przebiegu. Tryby akwizycji i metody próbkowania. Budowa i zasada działania analogowych analizatorów widma – analizator harmonicznych i analizator z przemianą częstotliwości. Podstawy matematyczne cyfrowej analizy widmowej. Zjawisko aliasingu i przecieku w widmie. Budowa blokowa cyfrowego analizatora widma. Pomiary czasu, częstotliwości i fazy (2h) Definicje okresu, częstotliwości i kąta fazowego. Metody oscyloskopowe. Budowa i zasada działania układu podstawowego częstościomierza i okresomierza cyfrowego. Niedokładność pomiaru częstotliwości i okresu. Metoda ekspansji osi czasu. Zaliczeniowa praca pisemna (kolokwium sprawdzające na drugiej godzinie wykładu). Laboratoria /metody dydaktyczne: ćwiczenia praktyczne - realizacja wybranych pomiarów z wykorzystaniem bazy laboratoryjnej, repetytorium i utrwalenie elementów treści programowych, dyskusja. 1. Generatory pomiarowe i częstościomierze (4h) Zapoznanie z rodzajami i obsługą generatorów pomiarowych (nastawy wymaganych przebiegów, regulacja parametrów, tworzenie przebiegów arbitralnych). Zapoznanie z rodzajami i obsługą przyrządów do pomiaru parametrów czasowych i częstotliwości. Wykonanie praktycznych badań częstotliwościomierzy-czasomierzy cyfrowych oraz badań generatorów prezentujących ich własności. 2. Oscyloskopy (4h) Zapoznanie z rodzajami i obsługą oscyloskopów (wykorzystanie nastaw współczynnika czasu i odchylania, przesuwu, źródeł wyzwalania, rodzajów wyzwalania, rodzajów sprzężenia, praca dwukanałowa, wykorzystanie kursorów i pomiarów automatycznych w oscyloskopach cyfrowych). Wykonanie praktycznych badań oscyloskopów prezentujących ich własności (sprawdzenie kalibracji osi czasu i napięcia, badanie szerokości pasma, badanie opcji autoskalowania, badanie opcji lupy czasowej, badanie możliwości pamięciowych). 3. Analizatory widma (4h) Zapoznanie z rodzajami i obsługą analizatorów widma (dobór zakresu analizy i parametrów filtru pośredniej częstotliwości oraz filtru wizyjnego w analizatorach analogowych, dobór częstotliwości próbkowania w analizatorach cyfrowych). Wykonanie praktycznych badań analizatorów widma prezentujących ich własności (badanie wpływu szerokości pasma filtru pośredniej częstotliwości na rozdzielczość, badanie wpływu szybkości analizy na postać widma, badanie wpływu okien czasowych na postać widma w analizatorach cyfrowych).
Literatura:	Podstawowa: – Praca zbiorowa, Miernictwo Elektroniczne. Laboratorium, Redakcja Wydawnictw Wojskowej Akademii Technicznej, Warszawa, 2016. – A. Chwaleba i inni, Metrologia elektryczna, WNT Warszawa, wyd. XI, 2014. – J. Rydzewski, Pomiary oscyloskopowe, WNT Warszawa, wyd. II, 1999. Uzupełniająca: – M. Stabrowski, Cyfrowe przyrządy pomiarowe, Wydawnictwo PWN Warszawa, 2002. – W. S. Kwiatkowski, Miernictwo elektryczne. Analogowa technika pomiarowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994. – M. Stabrowski, Miernictwo elektryczne. Cyfrowa technika pomiarowa, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 1994.
Efekty uczenia się:	W1 / Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elektronicznych układów pomiarowych i przyrządów pomiarowych / K_W11 W2 / Student ma podstawową wiedzę w zakresie metrologii, zna i rozumie metody pomiaru i ekstrakcji podstawowych wielkości elektrycznych / KW_13

	U1 / Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji inżynierskiego zadania pomiarowego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania / K_U03 U2 / Student potrafi wykorzystać sprzętowe narzędzia pomiarowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami / K_U07, K_U10 U3 / Student potrafi przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów (charakterystyk) układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej oraz dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski, potrafi zaprojektować proces testowania elementów, układów elektronicznych i prostych systemów elektronicznych, potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu / K_U12, K_U13, K_U15, K_U16 K1 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen uzyskanych z kolokwium wstępnego oraz ocen za sprawozdania wykonywane w ramach pracy domowej. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie: pracy pisemnej. Ocena końcowa z przedmiotu uwzględnia ocenę z pracy pisemnej oraz ocenę z ćwiczeń laboratoryjnych. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów W1 i W2 - weryfikowane jest w trakcie zaliczenia przedmiotu. Osiągnięcie efektów U2, U3 i K1 - sprawdzane jest na ćwiczeniach laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu U1 – sprawdzane jest na podstawie sporządzanych przez studentów sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 6 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 60 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 48 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 22 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Symulacja i projektowanie układów	Circuits simulation and design
Kod przedmiotu:	WELEXCSN-SiPU	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 2/+, C / -, L 16/ +, P / -, S / - razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Obwody i sygnały 1 i 2 / wymagania wstępne: metody analizy obwodów elektrycznych prądu stałego i zmiennego; Elementy półprzewodnikowe / wymagania wstępne: znajomość zasady działania, budowy oraz parametrów i charakterystyk podstawowych elementów elektronicznych: diod, tranzystorów bipolarnych i polowych, elementów optoelektronicznych; modele elementów półprzewodnikowych; Układy analogowe / wymagania wstępne: znajomość własności podstawowych układów elektronicznych analogowych (liniowych oraz nieliniowych); Układy cyfrowe / wymagania wstępne: znajomość podstawowych elementów i układów cyfrowych.	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	Dr inż. Wiktor Olchowik; mgr inż. Jakub Kaźmierczak	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Przedmiot umożliwia poznanie podstawowych metod projektowania urządzeń elektronicznych oraz zasad doboru materiałów i elementów w procesie projektowania, zapoznaje i uczy programów komputerowego wspomagania prac inżynierskich, w tym projektowania obwodów drukowanych. Przedmiot służy również poznaniu komputerowych metod i technik symulacji układów elektronicznych. Moduł zapoznaje oraz uczy wykorzystania wybranych aplikacji symulacyjnych opartych na implementacji standardu SPICE do analizy układów elektronicznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne): Wprowadzenie do projektowania i symulacji układów elektronicznych. Zapoznanie z metodami projektowania układów elektronicznych. Zastosowania oprogramowania CAD w projektowaniu. Podstawy użytkowania	

	programów Altium designer oraz AutoCad. Standard SPICE, podstawowe rodzaje analiz, zasady opisu układu, struktura pakietów symulacyjnych Laboratoria Tematy kolejnych zajęć (po 4 godziny lekcyjne): Projektowanie obwodów drukowanych Schemat zasadniczy układu elektronicznego jako baza danych do symulacji jego funkcjonowania a następnie projektowania obwodów drukowanych Projektowanie wybranych elementów konstrukcyjnych urządzeń elektronicznych. Przegląd możliwości programu AutoCAD przy tworzeniu i wymiarowaniu podstawowych elementów oraz rysunek precyzyjny z podstawami modelowania 2D i 3D. Symulatory układów elektronicznych. Przegląd możliwości edycyjnych i obliczeniowych wybranych aplikacji do projektowania i symulacji układów elektronicznych opartych na implementacji standardu SPICE. Zaawansowane metody symulacji w języku SPICE. Przeprowadzenie zaawansowanych analiz przykładowych obwodów elektronicznych z wykorzystaniem pakietu ICAP.
Literatura:	Podstawowa: – P. Horwitz, W. Hill, Sztuka elektroniki – część 1-2, WKŁ, 2014 – R. Kisiel, Podstawy technologii dla elektroników – poradnik praktyczny, BTC, 2007 – Praca zbiorowa. Altium Designer. Zbiór artykułów środowiska Altium Designer, Evatronix, 2005-2009 – Normy polskie wskazane przez wykładowcę, – A.P. Dobrowolski, J. Kaźmierczak, P. Komur, A. Malinowski, Laboratorium z komputerowej analizy układów elektronicznych, Wydawnictwo WAT, 2007 Uzupełniająca: – A.P. Dobrowolski, Pod maską SPICE'a. Metody i algorytmy analizy układów elektronicznych, BTC, 2004 – A. P. Dobrowolski, Z. Jachna, E. Majda, M. Wierzbowski, Elektronika – ależ to bardzo proste!, BTC, 2013 – A. Charloy , Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych – części 1- 4, WNT,2000 – R. Kisiel, A. Bajera, Podstawy konstrukcji urządzeń elektronicznych, Oficyna Wydawnicza PW, 1999
Efekty uczenia się:	W1 / Student ma wiedzę w zakresie opisu i działania obwodów i systemów elektronicznych oraz w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w elementach i układach elektronicznych. Ma uporządkowaną wiedzę dotyczącą komputerowych metod formułowania równań obwodu, metody stałoprądowej i zmiennoprądowej analizy obwodów liniowych i nieliniowych, metody analizy czasowej i widmowej oraz metody analizy wrażliwościowej i statystycznej / K_W01, K_W02, K_W11, K_W12 W2 / Ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów elektronicznych oraz zna i rozumie podstawy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych / K_W05 W3 / Zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych i systemów elektronicznych oraz zna specjalizowane komputerowe narzędzia służące do projektowania i symulacji analogowych układów elektronicznych, takie jak: Altium,, ICAP/4Win, MultiSim, OrCAD PSpice A/D, TINA Pro oraz uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych Matlab / K_W08, K_W15 U1 / Student potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego oraz potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu / K_U03, K_U16 U2 / Student potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych ze względu na zadane

	kryteria użytkowe i ekonomiczne oraz potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych / K_U09, K_U11 U3 / Student potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne oraz narzędzia symulacji komputerowej do analizy i oceny działania elementów elektronicznych oraz układów analogowych / K_U07 U4 / Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych /K_U10 U5 / Student potrafi ocenić przydatność rutynowych metod i narzędzi służących do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, typowych dla elektroniki oraz wybierać i stosować właściwe metody i narzędzia. Potrafi także, używając właściwych metod, technik i narzędzi zaprojektować i uruchomić proste układy elektroniczne / K_U15, K_U21 K1 / Student ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera jako konstruktora urządzeń elektronicznych, w tym wpływu na środowisko / K_K02 K2 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i po-noszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: kolokwiów wstępnych, pracy bieżącej i sprawozdań. Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, U1, U2, U3, U4 i U5 oraz K1 i K2- sprawdzane jest pod-czas ćwiczeń laboratoryjnych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 2 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 8 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 35 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 6 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 67 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 61 godz./ 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 24 godz./1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy modulacji i detekcji	Fundamentals of modulation and detection
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-PMiD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, L 8/Z razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Obwody i sygnały 1, 2 / Wymagania wstępne: wymagana znajomość podstaw teorii obwodów oraz metod opisu i analizy sygnałów zdeterminowanych. Układy analogowe / Wymagania wstępne: wymagana znajomość budowy i zasady działania podstawowych analogowych układów elektronicznych.	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Piotr KANIEWSKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Podstawowe wiadomości dotyczące modulacji i detekcji. Opis matematyczny, widma i wykresy wektorowe sygnałów zmodulowanych. Analogowe modulacje harmonicznej fali nośnej (AM, DSB-SC, SSB, FM, PM). Dyskretne modulacje harmonicznej fali nośnej (ASK, FSK, PSK). Analogowe modulacje impulsowe (PAM, PDM, PPM). Rozwiązania układowe modulatorów i demodulatorów.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Wiadomości wstępne / 2 godz. / Podstawowe wiadomości dotyczące modulacji i detekcji, pojęcia oraz istota modulacji i detekcji, miejsce i rola modulatora oraz demodulatora w systemie telekomunikacyjnym, cel stosowania modulacji, klasyfikacja rodzajów modulacji, oznaczenia rodzajów modulacji. Opis matematyczny / 2 godz. / Opis matematyczny sygnałów zmodulowanych, twierdzenie o mnożeniu, wyznaczanie widma sygnału zmodulowanego. Zastosowanie sygnału analitycznego w analizie sygnałów zmodulowanych, wykres wektorowy sygnału zmodulowanego, widmo sygnału analitycznego. Modulacje amplitudowe / 2 godz. / Modulacja i demodulacja AM oraz DSB-SC - zapis analityczny, przebiegi czasowe, interpretacja wektorowa, parametry, widmo, układy modulatorów i demodulatorów. Modulacja i demodulacja SSB - zapis analityczny, przebiegi czasowe, interpretacja wektorowa, widmo, układy modulatorów i demodulatorów.	

	Modulacje kątowe / 2 godz. / Modulacja częstotliwości FM i fazy PM - zapis analityczny, przebiegi czasowe, parametry, widmo, układy modulatorów i demodulatorów. Modulacje dyskretne i impulsowe / 2 godz. / Dwuwartościowe manipulacje amplitudy ASK, częstotliwości FSK i fazy PSK - zapis analityczny, przebiegi czasowe, parametry, widmo, metody wytwarzania sygnałów ASK, FSK i PSK. Analogowe modulacje impulsowe PAM, PDM i PPM - zapis analityczny, przebiegi czasowe, parametry, widmo, metody wytwarzania sygnałów PAM, PDM i PPM. Laboratoria Modulacje AM i FM / 4 godz. / Analiza przebiegów czasowych i widm sygnałów zmodulowanych AM i FM. Modulacje dyskretne i impulsowe / 4 godz. / Analiza przebiegów czasowych i widm sygnałów zmodulowanych ASK i FSK, analiza przebiegów czasowych sygnałów PAM, PDM i PPM.
Literatura:	Podstawowa: – Kaniewski P.: Podstawy modulacji i detekcji, WAT, 2007. Uzupełniająca: – Haykin S.: Systemy telekomunikacyjne cz. I, WKŁ, 1998. – Kwiatosz J.: Modulacja i detekcja, WAT, 1995.
Efekty uczenia się:	W1 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę niezbędną do zrozumienia modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów / K_W04 W2 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych / K_W09 W3 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych i ich wzajemnej współpracy / K_W10 W4 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych / K_W11 W5 / Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie teorii obwodów elektrycznych, w zakresie teorii sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz metod ich przetwarzania / K_W12 W6 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych / K_W23 W7 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych / K_W24 U1 / Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01 U2 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania / K_U02 U3 / Potrafi opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego i przygotować tekst zawierający omówienie wyników realizacji tego zadania / K_U03 U4 / Ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych / K_U06 U5 / Potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych / K_U07 U6 / Potrafi dokonać analizy sygnałów zdeterminowanych i losowych oraz prostych systemów przetwarzania sygnałów w dziedzinie czasu i częstotliwości, stosując techniki analogowe i cyfrowe oraz odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe / K_U08

	U7 / Potrafi porównać rozwiązania projektowe elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych ze względu na zadane kryteria użytkowe i ekonomiczne / K_U09 U8 / Potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych / K_U10 U9 / Stosuje zasady ergonomii oraz bezpieczeństwa i higieny pracy / K_U20 K1 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje / K_K02 K2 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: obecności oraz oceny wiedzy z zakresu tematu ćwiczenia oraz oceny efektywności i samodzielności realizacji zadania laboratoryjnego. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uprzednie zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektów W1-W7 - weryfikowane jest podczas kolokwium zaliczeniowego. Osiągnięcie efektów U1-U9, K1, K2 - sprawdzane jest podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.

Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 10. 2. Udział w laboratoriach / 8. 3. Udział w ćwiczeniach / -. 4. Udział w seminariach / -. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / -. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / -. 9. Realizacja projektu / -. 10. Udział w konsultacjach / 2. 11. Przygotowanie do egzaminu / -. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10. 13. Udział w egzaminie / -. Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 70 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 58 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 20 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Technika mikrofalowa	Microwave technique
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-TM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/x, C 4/ -, L 12/ + razem: 28 godz., 5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 1, 2 i 3 / wymagania wstępne: podstawowe umiejętności w zakresie: rachunku macierzowego, rozwiązywania układów równań liniowych, rachunku wektorowego i elementów algebry liniowej, podstawowe umiejętności w zakresie: rachunku różniczkowego i całkowego, oraz funkcji zespolonych i przekształceń całkowych; Fizyka 1 / wymagania wstępne: fale biegnące, równanie fali, przenoszenie energii przez fale, równania Maxwella – Lorentza, energia pola magnetycznego, równanie fali elektromagnetycznej; Elementy półprzewodnikowe / wymagania wstępne: dioda Gunna, dioda PIN, tranzystor mikrofalowy Fizyczne podstawy elektroniki / wymagania wstępne: materiały elektroniczne typu przewodnik, dielektryk, ferromagnetyk; Obwody i sygnały 1 i 2 / wymagania wstępne: znajomość podstawowych praw, pojęć i definicji dla modeli obwodowych układów oraz wybranych metod analizy obwodów liniowych i nieliniowych w stanach ustalonych, umiejętność interpretacji równoważnych opisów czasowych i częstotliwościowych; Układy analogowe / wymagania wstępne: znajomość układów analogowych typu wzmacniacz, generator, znajomość parametrów czwórnikowych układów	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Waldemar Susek, prof. WAT	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Transmisyjne własności linii przesyłowych, budowa i parametry mikrofalowych linii przesyłowych, macierzowym opisem obwodów mikrofalowych. Metody i układy dopasowania impedancji, mikrofalowe elementy ferrytowe, rezonatory i filtry mikrofalowe. Mikrofalowe elementy bierne, wzmacniacze mikrofalowe, generatory mikrofalowe i mikrofalowe układy scalone.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady 1. Transmisyjne własności linii przesyłowych / 1 godz. / Równanie telegrafistów, zespolone unormowane amplitudy fal padających i odbitych, współczynnik odbicia, impedancja wejściowa linii 2. Budowa i parametry mikrofalowych linii przesyłowych / 1 godz. /, linia koncentryczna, Linie paskowe, falowód prostokątny 3. Macierzowy opis obwodów /1 godz. / Graf przepływu sygnałów, macierz rozproszenia, macierz transmitancyjna 4. Metody i układy dopasowania impedancji / 2 godz. / Wykres Smitha, dopasowanie impedancji rzeczywistych i zespolonych 5. Mikrofalowe elementy ferrytowe / 1 godz. / Cyrkulator ferrytowy i izolator ferrytowy 6. Rezonatory i filtry mikrofalowe / 1 godz. / Rezonatory pół i ćwierćfalowe z falami typu TEM. Rozwiązania konstrukcyjne filtrów mikrofalowych na stałych rozłożonych 7. Mikrofalowe elementy bierne / 2 godz. / Rezystory, tłumiki, sprzęgacze, dzielniki mocy, obciążenie dopasowane 8. Wzmacniacze mikrofalowe / 1 godz. / Stabilność, wzmocnienie, budowa wzmacniacza mikrofalowego 9. Generatory mikrofalowe / 1 godz. / Reflektancyjny warunk generacji, rezonatory dielektryczne, generatory na diodzie Gunna, generatory tranzystorowe 10. Mikrofalowe układy scalone / 1 godz. / Struktury hybrydowe, układy MIMIC. Ćwiczenia 1. Mikrofalowe linie przesyłowe / 1 godz. / Obliczanie parametrów linii koncentrycznej, niesymetrycznej linii paskowej, falowodu 2. Transformacyjne właściwości linii transmisyjnych / 1 godz. / Wykres Smith'a, obliczanie impedancji wejściowej linii 3. Dopasowanie impedancji / 1 godz. / Obliczanie parametrów obwodów dopasowujących 4. Macierzowy opis obwodów mikrofalowych / 1 godz. / Obliczanie parametrów macierzy rozproszenia podstawowych układów mikrofalowych Laboratoria 1. Badanie transformacyjnych własności linii transmisyjnych / 3 godz. 2. Badanie sprzęgaczy kierunkowych i filtrów / 3 godz. 3. Badanie układów dopasowania impedancji / 3 godz. 4. Badanie podzespołów ferrytowych / 3 godz.
Literatura:	Podstawowa: – J. A. Dobrowolski: Technika wielkich częstotliwości, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2001. – J. A. Dobrowolski: Układy i systemy wielkich częstotliwości. Zadania, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2002. – R. Litwin, M. Suski: Technika mikrofalowa, Wydawnictwa Naukowo Techniczne, Warszawa 1972. – J. Szóstka: Mikrofale, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa 2006. – A. K. Rutkowski, W. Susek, Cz. Rećko, A. Słowik, M. Czyżewski: Technika bardzo wielkich częstotliwości. Wybrane zagadnienia i laboratorium, Skrypt WAT, Warszawa 2009r. Uzupełniająca: – A. Dukata, A. Kawalec, M. Okoń-Fąfara, G. Tofel, Podstawy elektromagnetyzmu, WAT, Waszawa 2018. – B. Galwas: Miernictwo mikrofalowe, Wydawnictwa Komunikacji i Łącz-ności, Warszawa 1985. – D. J. Griffiths, Podstawy elektrodynamiki, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001 lub później

Efekty uczenia się:	W1 / Ma wiedzę z zakresu podstawowych właściwości i zastosowania mikrofalowych sygnałów elektromagnetycznych / K_W17, K_W19, K_W23 W2 / Ma wiedzę z zakresu podstawowych technik prowadzenia i rozpraszania fal w liniach transmisyjnych oraz w mikrofalowych układach pasywnych i aktywnych / K_W04, K_W11, K_W23, K_W24 W3 / Ma wiedzę z zakresu zjawisk zachodzących w układach na stałych skupionych i stałych rozłożonych / K_W02, K_W04, K_W24 W4 / Ma wiedzę z zakresu technik dopasowania impedancyjnego obwodów mikrofalowych / K_W10, K_W23 W5 / Ma podstawową wiedzę z zakresu struktur i parametrów prowadnic falowych sygnałów mikrofalowych / K_W10, K_W11 W6 / Ma podstawową wiedzę z zakresu struktur i modeli teoretycznych oraz zastosowań powszechnie spotykanych układów techniki i elektroniki mikrofalowej / K_W10, K_W11, K_W12, K_W13, K_14, K_W17 W7 / Ma podstawową wiedzę z zakresu metrologii podzespołów i urządzeń mikrofalowych / K_W10, K_W11, K_W13 U1 / Potrafi posługiwać się obwodami zastępczymi złożonymi z linii długich i elementów o stałych skupionych do analizowania właściwości układów mikrofalowych / K_U01, K_U05 U2 / Potrafi obliczyć podstawowe parametry obwodów mikrofalowych / K_U03, K_U09, K_U10, K_U21 U3 / Potrafi wykorzystać wykres Simth'a do wyznaczenia podstawowych parametrów obwodów mikrofalowych / K_U07 U4 / Potrafi zbudować stanowisko pomiarowe i zmierzyć podstawowe parametry obwodów mikrofalowych / K_U02, K_U03, K_U12, K_U13, K_U18, K_U20 K1 / Rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się w zakresie teorii i techniki mikrofalowej oraz podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty stosowania urządzeń mikrofalowych / K_K02 K3 / Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole realizującym wspólne zadania z zakresu układów i systemów mikrofalowych/ K_K04 K4 / Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu w sposób powszechnie zrozumiały rzetelnych informacji i racjonalnych opinii dotyczących teorii i techniki mikrofalowej/ K_K06
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: obecności i zaliczenia zadania projektowego Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia kolokwium wstępnego i oceny ze sprawozdania ze wszystkich tematów laboratorium Seminarium zaliczane jest na podstawie: Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej i ustnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu / zaliczenia jest zaliczenie ćwiczeń rachunkowych i laboratoryjnych Osiągnięcie efektu W1 – W7 - weryfikowane jest egzaminem pisemnym i ustnym Osiągnięcie efektu U1 – U4 - sprawdzane jest w ramach rozliczania zadań wykonywanych podczas ćwiczeń i laboratoriów Osiągnięcie efektu K1 – K4 – weryfikowane jest poprzez bieżące obserwacje oraz rozmowy ze studentem podczas ćwiczeń i laboratoriów oraz konsultacji Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%.

	Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 4 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 25 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 10 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 25 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 24 11. Przygotowanie do egzaminu / 8 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 13. Udział w egzaminie / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 124 godz. / 5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 90 godz./ 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 54 godz./2 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy Radiokomunikacji i Teorii Anten	Fundaments of Radiocommunication and Antenna Theory
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-PRiTA	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, C 4/ +, L 12/ +, P -/ -, S -/ - razem: 28 godz., 5 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy telekomunikacji / definicja łańcucha telekomunikacyjnego, miary jakości transmisji, model kanału telekomunikacyjnego Podstawy Modulacji i Detekcji / podstawowe rodzaje modulacji i detekcji Systemy i Sieci Telekomunikacyjne 1/ charakterystyka i architektura sieci telekomunikacyjnych, metody dostępu do medium Fizyka / podstawy teorii pola Matematyka / Wymagania wstępne: rachunek macierzowy, różniczkowy i całkowy	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Jarosław Michalak, dr inż. Rafał Przesmycki	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Pojęcie Radiokomunikacji, wykorzystanie zasobów częstotliwościowych. Struktura łącza radiowego. Budowa nadajnika i odbiornika radiowego. Anteny ich znaczenie, kanał radiowy, zniekształcenia sygnału i zakłócenia występujące w kanałach radiowych. Bilans energetyczny łącza radiowego, zasięg łączności. Przykłady rozwiązań końcowych i systemowych, perspektywy (WiFi, BT, GSM, LTE). Wiadomości podstawowe o antenach. Charakterystyki i parametry anten. Elementarne źródła promieniowania. Wybrane rodzaje anten. Podstawowe wiadomości z zakresu propagacji fal elektromagnetycznych.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Podstawowe zagadnienia i definicje związane z radiokomunikacją / 2 godz. / wykorzystanie zasobów częstotliwościowych, struktura łącza radiowego. Budowa nadajnika i odbiornika radiokomunikacyjnego. Funkcje i właściwości poszczególnych układów funkcjonalnych nadajnika i odbiornika / 2 godz. / Modulator, demodulator, koder, wzmacniacz, układy dopasowania, antena Wiadomości wstępne z zakresu techniki antenowej i pomiarów antenowych. Charakterystyki i parametry anten. Elementarne źródła promieniowania.	

	Anteny liniowe. /2 godz. / Przedstawienie i omówienie charakterystyk promieniowania oraz parametrów elektrycznych anten. Budowa i charakterystyka elementarnych źródeł promieniowania. Charakterystyka anten liniowych Anteny aperturowe i mikropaskowe. Anteny tubowe i soczewkowe. / 2 godz. /. Anteny z reflektorem kątowym i parabolicznym. Anteny tubowe: sektorowe- E i H – płaskie, piramidalne, stożkowe. Zniekształcenia kanałowe i ich wpływ na konstrukcję urządzeń końcowych / 2 godz. / uproszczony bilans energetyczny łącza Przykłady rozwiązań końcowych i systemowych / 2 godz. / WiFi, BT, GSM, LTE, perspektywy Ćwiczenia Wyznaczanie charakterystyk i parametrów anten. / 1 godz. /. W oparciu o widomości zdobyte na wykładach studenci będą liczyć wartości parametrów elektrycznych wybranych anten. Wyznaczanie parametrów anten liniowych. / 1 godz. /. W oparciu o widomości zdobyte na wykładach studenci będą liczyć wartości parametrów elektrycznych dla wybranych anten liniowych. Analiza funkcjonalna elementów analogowego i cyfrowego łańcucha telekomunikacyjnego. Bilans łącza / 2 godz./ W oparciu o przykładowe rozwiązania aplikacyjne torów nadawczego i odbiorczego oraz wybrane modele propagacyjne. Laboratoria Konfiguracja urządzeń końcowych popularnego użytku (WiFi, Bluetooth). Analiza przebiegów sygnałowych w poszczególnych punktach nadajnika i odbiornika /4 godz./ Badanie charakterystyki anteny liniowej / 4 godz. /. Wyznaczanie charakterystyki promieniowania anteny liniowej w dwóch płaszczyznach. Badanie anteny mikropaskowej / 4 godz. /. Wyznaczanie charakterystyki promieniowania anteny mikropaskowej w dwóch płaszczyznach.
Literatura:	Podstawowa: – K. Wesołowski, Systemy radiokomunikacji ruchomej, 2003 – J. Cichocki, J. Kołakowski, UMTS. System telefonii komórkowej trzeciej generacji, 2009 – D. J. Bem, Anteny i rozchodzenie się fal radiowych, WNT, Warszawa, 1973 – J. Szóstka, Fale i anteny, WKŁ, Warszawa 2000 – S. Rosłoniec, Podstawy techniki antenowej, Warszawa 2006 Uzupełniająca: – J. Chustecki i inni, Vademecum teleinformatyka, 1999 – Praca zbiorowa, Vademecum teleinformatyka II, 2002 – Simon Haykin, Systemy telekomunikacyjne, 1998 – T.Morawski, W. Gwarek, Teoria pola elektromagnetycznego, WNT 1985 – J. Pieniak, Anteny telewizyjne i radiowe, WKŁ 2001
Efekty uczenia się:	W1 / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw telekomunikacji, podstaw systemów telekomunikacyjnych oraz bezpieczeństwa informacyjnego / K_W09 W2 / ma uporządkowaną wiedzę w zakresie urządzeń wchodzących w skład systemów telekomunikacyjnych, ich wzajemnej współpracy oraz konfigurowania urządzeń i systemów / K_W10 W3 / orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji / K_W17 W4 / ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej; zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy / K_W19 W5 / ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych / K_W23

	W6 / ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie pól i fal elektromagnetycznych, propagacji fal, techniki antenowej i kompatybilności elektromagnetycznej oraz wiedzę niezbędną do zrozumienia generacji, modulacji oraz detekcji i demodulacji sygnałów/ K_W01 U1 / potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów (charakterystyk) układów elektronicznych oraz urządzeń i systemów elektronicznych oraz telekomunikacyjnych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski /K_U12 U2 / potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów / K_U02 U3 / potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych / K_U07 U4 / potrafi sformułować specyfikację prostych systemów elektronicznych oraz urządzeń i systemów telekomunikacyjnych na poziomie realizowanych funkcji, także z wykorzystaniem języków opisu sprzętu / K_U11 K1 / rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01 K2 / ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały / K_K06 K3 / ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia Ćwiczenia zaliczane są na podstawie: oceny końcowej z wystąpień i opracowań Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: zaliczenia wszystkich laboratoriów Egzamin / zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie pozostałych form realizacji przedmiotu (ćwiczenia i laboratoria) Osiągnięcie efektu W1, W2, W5, W6, U1 - weryfikowane jest podczas egzaminu Osiągnięcie efektu W1, W2, W3, W4, U2, K1, K2, K3 - sprawdzane jest na podstawie odpowiedzi, kolokwiów i opracowań na ćwiczenia Osiągnięcie efektu W1, W2, W4, W5, U1, U2, U3, U4, K3,- weryfikowane jest podczas laboratorium Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.

	Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / 4 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 30 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 30 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 20 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 12 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 18 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 138 godz. / 5 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 108 godz./ 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 40 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Programowanie mikrokontrolerów	Programming of microcontrollers
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-PM	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, L 12/ + razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Podstawy programowania / wymagania wstępne: umiejętność projektowania algorytmów, składnia języka C/C++. Układy cyfrowe / wymagania wstępne: arytmetyka dwójkowa, znajomość podstaw techniki cyfrowej, budowy podstawowych układów logicznych.	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Andrzej PONIECKI	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Łączności	
Skrócony opis przedmiotu:	Budowa mikrokontrolera. Podzespoły i organizacja. Architektury współczesnych mikrokontrolerów (8-, 16-, 32-bitowe). Rodzaje i obsługa pamięci cache, danych i programu. Mapa pamięci. Systemy przerwań. Układy peryferyjne. Techniki zarządzania energią. Procesory AVR. Narzędzia projektowe i biblioteki.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Wprowadzenie do przedmiotu / 2h / Podstawy budowy i działania mikrokontrolera (architektura, rdzeń, lista rozkazów, system przerwań, magistrale wewnętrzne, pamięci, system zegarowy, zasilanie). Peryferia / 1h / Moduły wewnętrzne i układy peryferyjne mikrokontrolera (porty wejścia/wyjścia, kontrolery, przetworniki, liczniki. Platformy sprzętowe / 1h / Charakterystyka wybranych mikrokontrolerów (AVR, PIC, MSP430, Cortex-M) oraz platform sprzętowych (cechy charakterystyczne, zasoby, obudowy, płyty ewaluacyjne, zastosowania). Środowiska projektowe i programowanie / 2h / Sposoby programowania mikrokontrolerów (język asemblera, język C, języki skryptowe, programowanie szeregowe i zdarzeniowe. Narzędzia wspomagające programowanie mikrokontrolerów (środowiska IDE, biblioteki, symulatory, debugery, wspomaganie projektowania kodu).	

	Laboratoria Konfiguracja środowiska programistycznego. / 4h / Uruchomienie programu (pierwszy program, struktura projektu, projekty wieloplikowe, pliki źródłowe, nagłówkowe i konfiguracyjne. Obsługa portów wejścia/wyjścia (rejestry funkcyjne, kierunek portu, odczyt i zapis stanu). Konfiguracja i obsługa przerwań. Liczniki. / 4h / Liczniki sprzętowe oraz przetworniki A/C i D/A (odmierzanie czasu, generacja sygnału PWM, pomiar napięcia/ temperatury. Porty komunikacyjne. / 4h / Obsługa portów komunikacyjnych (kontrolery magistral, obsługa interfejsu UART). Zobrazowanie informacji na wyświetlaczu (wyświetlacze 7-segmentowe i LCD).
Literatura:	Podstawowa: – T. Francuz, Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji, Helion, 2015 – J. Biernat: Architektura komputerów, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, 2004 – P. Metzger, Anatomia PC, Helion, Warszawa 2006 – R. Pełka: Mikrokontrolery. Architektura, programowanie, zastosowania, WKiŁ, Warszawa 2001 Uzupełniająca: – Materiały z Internetu na podstawie informacji podawanych na wykładach.
Efekty uczenia się:	W1 / Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie architektury sprzętowej komputerów (systemów mikroprocesorowych) oraz metodyki i technik programowania (języki wysokiego i niskiego poziomu) / K_W06, K_W07 W2 / Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie zasad działania układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych / K_W11 W3 / Student orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki oraz ma uporządkowaną wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych / K_W17, K_W24 U1 / Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji i krytycznej oceny, a także wyciągać wnioski / K_U01 U2 / Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole oraz opracować dokumentację dotyczącą realizacji zadania inżynierskiego /K_U02, K_U03 U3 / Student potrafi posłużyć się właściwie dobranymi środowiskami programistycznymi, symulatorami oraz narzędziami komputerowego wspomagania projektowania, symulacji, weryfikacji i interpretacji wyników w odniesieniu do elementów, układów i systemów elektronicznych / K_U07, K_U10, K_U18 U4 / Student potrafi sformułować algorytm sterowania systemem elektronicznym, posługuje się językami programowania wysokiego i niskiego poziomu oraz odpowiednimi narzędziami informatycznymi do opracowania oprogramowania mikrokontrolerów/mikroprocesorów sterujących w systemie elektronicznym lub w urządzeniu telekomunikacyjnym / K_U17 K1 / Student ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz jest gotowy do podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania. Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny. / K_K04 K2 / Student rozumie potrzebę ciągłego dokształcania się oraz ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć elektroniki i telekomunikacji oraz innych aspektów działalności inżynierskiej; podejmuje starania, aby przekazywać takie informacje i opinie w sposób powszechnie zrozumiały / K_K01, K_K06

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: egzaminu. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wyników kolokwiów wstępnych i realizacji zadań projektowych zleconych przez prowadzącego. Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnej oceny z ćwiczeń laboratoryjnych. Osiągnięcie efektu W1, W2, W3 - weryfikowane jest podczas zaliczenia. Osiągnięcie efektu U1, U2, U3, U4 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych oraz w pewnym zakresie na zaliczeniu. Osiągnięcie efektu K1, K2 - sprawdzane jest w trakcie ćwiczeń laboratoryjnych. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 6 godz. 2. Udział w laboratoriach / 12 godz. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 godz. 4. Udział w seminariach / 0 godz. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 16 godz. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 godz. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 godz. 9. Realizacja projektu / 0 godz. 10. Udział w konsultacjach / 2 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 10 godz. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 0 godz. 13. Udział w egzaminie / 1 godz. Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 67 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 54 godz./ 2 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 21 godz./1 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Systemy i techniki dostępowe	Access systems and technology
Kod przedmiotu:	WELEXCNI- SiTD	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, L 12/+, S 4/z razem: 28 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Systemy i sieci telekomunikacyjne / Wymagania wstępne: podstawowe wiadomości nt. sieci telekomunikacyjnych i sygnalizacji Podstawy telekomunikacji / Wymagania wstępne: znajomość podstawowych pojęć z zakresu telekomunikacji (łącze, kanał, natężenie ruchu telekomunikacyjnego, itp.).	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): ITT – informatyka techniczna i telekomunikacja Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr inż. Jerzy Dołowski, mgr inż. Mirosława Pawlaczyk	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis przedmiotu:	Wykład ma za zadanie zapoznanie z architekturą, właściwościami i działaniem sieci dostępowych wykorzystujących różne media i techniki transmisyjne oraz budową i zasadą działania podstawowych urządzeń dostępowych. Laboratorium ma zadanie zapewnić umiejętności konfigurowania wybranych urządzeń dostępowych oraz badania jakości transmisji cyfrowych w kanale przewodowym	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Charakterystyka sieci dostępowej. Przewodowe techniki dostępowe: analogowe łącze abonenckie. Budowa aparatu telefonicznego, sygnalizacja (2 godz.) Standardy transmisji danych w łączu telefonicznym. Zasada działania modemu (2 godz.) Przewodowe techniki dostępowe: abonenckie łącze cyfrowe. Technologie, budowa i zasada pracy urządzeń xDSL (2 godz.) Przewodowe techniki dostępowe: łącza abonenckie zintegrowane. Rola i znaczenie techniki ISDN w systemach dostępowych, styki BRI i PRI. Sygnalizacja w łączu zintegrowanym. Budowa i zasada działania terminala ISDN. (2 godz.) Bezprzewodowe techniki dostępowe , ogólna charakterystyka rozwiązań (2 godz.)	

	Tory światłowodowe, charakterystyka, zasada działania. Właściwości transmisyjne torów światłowodowych. Światłowodowe systemy dostępowe. Pasywne światłowodowe sieci dostępowe : architektura FTTx, komponenty OLT, ONU i splitery (2 godz.) Laboratoria Badanie modemu średniej szybkości (4 godz.) Konfiguracja modemu SHDSL (4 godz.) Pomiary tłumienia linii teletransmisyjnej (4 godz.) Seminaria 1. Charakterystyka torów przewodowych (2 godz.) 2. Kolokwium zaliczeniowe (2 godz.)
Literatura:	Podstawowa: – S. Kula, Sieci i systemy dostępowe xDSL, 2009 – W. Kabaciński, Standaryzacja w sieciach ISDN, 2001 – W. Kabaciński, M. Żal, Sieci telekomunikacyjne, 2008 – J. Siuzdak, Wstęp do współczesnej telekomunikacji światłowodowej,1997 Uzupełniająca: – Praca zbiorowa, Sieci dostępowe dla usług szerokopasmowych, 1997 – K. Brzeziński, Istota sieci ISDN, 1999
Efekty uczenia się:	W1 – ma podstawową wiedzę z zakresu akustyki i optyki w zakresie niezbędnym do zrozumienia podstawowych zjawisk fizycznych występujących w systemach dostępowych / K_W02 W2 – ma podstawową wiedzę niezbędną do zrozumienia zasad działania urządzeń optoelektronicznych wykorzystywanych w systemach dostępowych / K_W03 W3 - zna architekturę różnych systemów dostępowych i zasady ich funkcjonowania, ma wiedzę w zakresie transmisji sygnałów analogowych i cyfrowych w systemach telekomunikacyjnych / K_W03, K_W24 W5 - ma podstawową wiedzę o systemach sygnalizacji powszechnie stosowanych w sieciach abonenckich / K_W17 W6 - orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych systemów i urządzeń dostępowych /K_W17 U1 – potrafi zaprojektować prosty system dostępowy i dobrać urządzenia w zależności od potrzeb i możliwości / K_U14, U2 - jest w stanie skonfigurować prosty system dostępowy oraz urządzenia dostępowe / K_U14, U3 - potrafi pracować indywidualnie i w zespole, potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac, potrafi opracować dokumentację dotyczącą zadania inżynierskiego / K_U02, K_U03 U4 - potrafi zaplanować eksperyment badawczy i przeprowadzić pomiary podstawowych parametrów systemów dostępowych; potrafi przedstawić otrzymane wyniki w formie liczbowej i graficznej, potrafi dokonać ich interpretacji i wyciągnąć właściwe wnioski /K_U12 U5 -potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów/ K_U02 U6 - ma umiejętność samokształcenia się, m.in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych K_U06 K1 - ma świadomość potrzeby rozwijania wiedzy w obszarze systemów dostępowych / K_K01 K2 - ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania zasad etyki zawodowej/ K_K03 K3 - ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania/ K_K03

Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wyniku kolokwium wstępnego, realizacji postawionego zadania i przedstawionego sprawozdania Seminarium zaliczane jest na podstawie przygotowanej przez studenta prezentacji na zadany temat oraz obecności na zajęciach. Zaliczenie jest przeprowadzane w formie testu końcowego, zawierającego pytania zamknięte jedno- i wielokrotnego wyboru oraz pytania otwarte. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest zaliczenie (uzyskanie oceny pozytywnej z wszystkich ćwiczeń) laboratoriów oraz seminarium . Osiągnięcie efektu W2, W3, W4, W5- weryfikowane jest podczas kolokwium zaliczeniowego oraz seminarium. Osiągnięcie efektu W1, W4, U1, U2, U4, U5 - sprawdzane jest na podstawie sprawozdania z ćwiczenia laboratoryjnego. Osiągnięcie efektu W6, U3, U5, U6, K3 sprawdzane jest podczas seminarium. Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 12 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / ….. 4. Udział w seminariach / 4 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 28 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / ….. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 8 9. Realizacja projektu / ….. 10. Udział w konsultacjach / 10 11. Przygotowanie do egzaminu / ….. 12. Przygotowanie do zaliczenia /5 13. Udział w egzaminie / ….. Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 99 godz. / 3 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 84 godz./ 3 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 43 godz./2 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Podstawy teledetekcji	Remote sensing principles
Kod modułu:	WELEXCNI-Rsp	
Język wykładowy:	angielski	
Profil kształcenia:	Ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 6/+, C -/-, L 12/+, P -/-, S -/- razem: 18 godz., 3 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	physics / Acoustical and electromagnetic waves, Basis of Optics, Digital Fundamentals, Modulation and Demodulation Fundamentals,	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Authors: (Autorzy)	dr hab. inż. Jerzy Pietrasiński, dr hab. inż. Mateusz Pasternak, dr inż. Tomasz Borowski	
Responsible for the subject (Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot)	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Brief description of the subject: (Skrócony opis przedmiotu)	Definitions of remote sensing, the essence and tasks of remote observation and sensing. Types of radiation used in remote sensing. Classifications of sensors used in remote sensing. Methods of transmission and reception of signals in remote sensing. Processing of signals, data and imaging in acoustic, microwave, optical and optoelectronic remote sensing devices and systems. Remote sensing acoustic and optoelectronic devices. Basic characteristics and parameters of selected remote sensing acoustic and optoelectronic devices and systems. Examples of selected remote sensing devices, products, systems, services and their applications.	
Full description of the subject (Pełny opis przedmiotu):	Lectures / 6 Remote sensing: definition, classifications, introductory remarks / 2. Selected sensors of remote sensing, features and characteristics , radar, selected problems of objects detection by radar / 2 . Sound detection and location. SONAR, SODAR, Ultrasonography / 2 . Laboratories / 12 Detection object and measurements of their coordinates by radar /2 . Primary radar in air traffic control systems / 2 . Secondary radar in air traffic control systems / 2 .	

	Ground penetrating radar / 2 . Acoustic sensors / 2 . Introduction to sonolocation / 2 .
Reference: (Literatura:)	Basic / Podstawowa: – Campbell J.B., Wynne R.H.: Introduction to remote sensing. Fifth Edition. The Guilford Press, 2011, A Division of Guilford Publication, Inc. – Bhatta B.: Remote sensing and GIS. Oxford University Press, 2008 – Elachi C.: Introduction to the physics and techniques of remote sensing; Wiley J. & Sons, 1987 – Kolev N., Sonar systems, InTech 2011. – Hodges R., Underwater acoustics, Wiley 2010. – Iniewski K.: Optical, Acoustic, Magnetic, and Mechanical Sensor Technologies, CRC Press, 2017 – Van der Lugy A.: Optical Signal Processing. Wiley J. & Sons. 2005. – Wabnitz S., Eggleton B.J.: All-Optical Signal Processing: Data Communication and Storage Application, Springer, 2015 – Tyson R. H.: Principles of Adaptive Optics, CRC Press Taylor & Francis Group, 2015 Supplementary / Uzupełniająca: – Arnau A.: Piezoelectric Transducers and Applications, Springer 2008. – Hansen R. E.: Introduction to sonar, Course materiel to INF-GEO4310, University of Oslo, Autumn 2009 – Ioannis A. Jørgensen E., Bradley H.: On the theory of SODAR measurement techniques, DTU 2003 – Rosencwaig A.: Photoacoustic and Photoacoustic Spectroscopy, Wiley & Sons.1980
Educational outcomes: (Efekty kształcenia:)	W1 / zna i rozumie zjawiska związane z propagacją fal elektromagnetycznych / K_W02 W1/ Zna podstawowe sposoby wykrywanie obiektów i pomiarów współrzędnych obiektu za pomocą radaru / K_W02 W1 / Zna funkcję i rolę radaru głównego w systemach kontroli ruchu lotniczego / K_W02 W1 / Zna i rozumie działanie sonaru / K_W02 W1 / Zna i rozumie działanie sodaru / K_W02 W1 / Zna i rozumie działanie ADCP / K_W02 W1 / Zna i rozumie działanie RASS / K_W02 W1 / Zna podstawowe zjawiska związane z propagacją dźwięku w gazach, cieczach i ciałach stałych / K_W02 W2 / Zna metody generacji i detekcji dźwięku w ośrodkach gazowych, ciekłych i stałych. / K_W09, K_W17 W3 / Zna budowę i zasadę działania urządzeń akustolokacyjnych. / K_W011 W3 / Zna budowę i zasadę działania urządzeń radarowych / K_W011 W3 / Zna budowę i zasadę działania urządzeń fotoakustycznych / K_W011 W3 Zna i rozumie zasadę rekonstrukcji obrazu z danych uzyskiwanych podczas skaningu teledetekcyjnego / K_W01 U1 / Potrafi wybrać metodę teledetekcji w stosunku do potrzeb / K_U01 U3 / Potrafi przetwarzać i interpretować proste dane teledetekcyjne / K_U15 U1 / 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 / K_U01 K1 / Jest świadom zalet i ograniczeń systemów teledetekcyjnych. / K_K06 K2 / Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób, ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz pracy w zespole / K_K01, K_K04 K3/ ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej, w tym jej wpływu na środowisku / K_K02 W3 / Zna budowę i zasadę działania urządzeń radarowych / K_W011 W3 / Zna budowę i zasadę działania urządzeń fotoakustycznych / K_W011

	W3 Zna i rozumie zasadę rekonstrukcji obrazu z danych uzyskiwanych podczas skaningu teledetekcyjnego / K_W01 U1 / Potrafi wybrać metodę teledetekcji w stosunku do potrzeb / K_U01 U3 / Potrafi przetwarzać i interpretować proste dane teledetekcyjne / /K_U15 K1 / Jest świadom zalet i ograniczeń systemów teledetekcyjnych. / K_K06 K1 / Dostrzega potrzebę doskonalenia i samokształcenia się / K_K01
Methods and assessment criteria (methods of checking the achievement of the assumed learning outcomes by the student): (Metody i kryteria oceniania (metody sprawdzania osiągnięcia zakładanych efektów kształcenia przez studenta):	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Zliczenie przedmiotu jest prowadzony w formie pisemnej. Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uczestnictwo w wykładach i laboratoriach oraz uzyskanie pozytywnych ocen z tych rygorów. Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, K1, weryfikowane jest testem wielokrotnego wyboru. Osiągnięcie efektów U1, U3, Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Z uwagi na dodatkowe okoliczności, w przypadkach innych niż wyżej opisane, decyzję o ocenie za przedmiot podejmuje egzaminujący
ECTS balance (student workload): Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 6 2. Udział w laboratoriach / 12 3. Udział w ćwiczeniach / - 4. Udział w seminariach / - 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 20 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń /- 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / - 9. Realizacja projektu / - 10. Udział w konsultacjach / 8 11. Przygotowanie do egzaminu / - 12. Przygotowanie do zaliczenia / 8 13. Udział w zaliczeniu / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 76 godz. / 3 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 58 godz./ 2,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 28 godz./1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Fundamentals of optoelectronics	Podstawy optoelektroniki
Kod modułu:	WELEXCNI-PO	
Język wykładowy:	polski	
Profil kształcenia:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Rodzaj studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	kierunkowy	
Obowiązuje od naboru:	2021/2022	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 10/+, C -/-, L 8/+, P -/-, S -/- razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka, Fizyka	
Program:	Semestr: IV Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Authors: (Autorzy)	prof. dr hab. inż. Andrzej Zając	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Instytut Optoelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu	Przedmiot ma na celu zapoznanie studentów z wybranymi zagadnieniami techniki światłowodowej, w tym z zagadnieniami propagacji sygnałów optycznych we włóknach światłowodowych, budową wybranych elementów fotonicznych stosowanych w formowaniu rozkładów promieniowania w przestrzeni oraz ich metod modulacji. Zapoznać z podstawami budowy i wybranymi zastosowaniami laserów ciała stałego, laserów włóknowych i laserów półprzewodnikowych. Zapoznać studentów z budową i zastosowaniem metod detekcji sygnałów optycznych, budową wybranych detektorów fotonowych i termalnych oraz z podstawami ich działania. Wskazać na możliwości wykorzystania termografii w technice, medycynie i aplikacjach wojskowych. Wskazać na możliwości budowy i wybranymi aplikacjami urządzeń fotonicznych w tym także elementami nieliniowymi.	
Pełny opis przedmiotu	Wykłady Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne): 1. Opis pola fali E-M we współrzędnych kartezjańskich i cylindrycznych. Zjawiska optyczne na granicy ośrodków. Podstawowe prawa optyki falowej. Interferencja i dyfrakcja – wy-brane aplikacje. 2. Detekcja sygnałów optycznych Detektory promieniowania optycznego – podział. Detektory fotonowe, fotodiody PIN, lawinowe. Zasada działania, parametry. Detektory termiczne – budowa zasada działania wybranych detektorów termicznych. Matryce detektorów. 3. Propagacja promieniowania w przestrzennie ograniczonych strukturach optycznych Analiza rozkładów modowych dla wybranych struktur	

	światłowodowych. Warunki i częstość odcięcia modu. Porównanie właściwości światłowodów o stałym i gradientowym rozkładzie współczynnika załamania rdzenia. Światłowody wielomodowe i jednomodowe - właściwości. Dyspersja włókien i metody kompensacji dyspersji. Oddziaływanie pól zewnętrznych na światłowody. Kryształy fotoniczne. Wybrane zastosowania światłowodów w technice i technologii. Światłowody w telekomunikacji, technice i medycy-nie. Aplikacje elementów fotonicznych w telekomunikacji optycznej. 4. Cechy źródeł termicznych i laserowych. Podstawowe prawa emisji ciał czarnych. Metody detekcji promieniowania podczerwonego. Wybrane zastosowania techniki podczerwieni. Materiały optyczne stosowane w zakresie podczerwieni. Stosowane układy detekcji i zobrazowania w układach analizy sygnałów w podczerwieni. Wybrane układy termowizyjne i termograficzne – podstawowe parametry i wybrane aplikacje. 5. Wybrane zastosowania urządzeń optoelektronicznych i ich perspektywy rozwoju. Laboratoria Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne): 1. Detekcja i detektory. 2. Technika światłowodowa. 3. Urządzenia laserowe. 4. Technika badań termalnych.
Literatura	1. J. E. Midwinter, Y. L. Guo; Optoelektronika i technika światłowodowa, PWN, 1995 2. Praca zbiorowa; Pomiary termowizyjne w praktyce, PAK, 2004 3. B. Ziętek, Optoelektronika, 2003 4. Z. Bielecki, A.Rogalski; Detekcja sygnałów optycznych, PWN 2020 5. A. Zając; Lasery włóknowe, WAT, 2007 6. A. Zając; Wybrane zagadnienia optoelektroniki, WAT, 2021 7. Materiały do wykładu w wersji elektronicznej
Efekty uczenia się	W1/ Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie fotoniki, w tym wiedzę niezbędną do zrozumienia fizycznych podstaw działania sensorów i urządzeń optoelektronicznych wykorzystywanych w telekomunikacji oraz optycznego zapisu i przetwarzania informacji / K_W03, W2/ Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych. / K_W11, W3/ Student orientuje się w obecnym stanie oraz trendach rozwojowych elektroniki i telekomunikacji / K_W17, W4/ Student ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie nadawania i odbioru sygnałów w systemach telekomunikacyjnych / K_W23, U1/ Student potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie / K_U01, U2 / Student potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować harmonogram prac zapewniający dotrzymanie terminów / K_U02, K1 / Student rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) – podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Wykłady: Przedmiot zaliczany jest na podstawie pisemnego sprawdzianu. Warunkiem przystąpienia jest uprzednie zaliczenie laboratoriów. Pytania obejmują zakres tematyki po-szczególnych wykładów i treści związanych z ćwiczeniami laboratoryjnymi Efekty kształcenia uznaje się za osiągnięte, jeśli student osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%.

	Kryterium formułowania ocen jest następujące: ≤ 50% – ocena niedostateczna; (51-60%) – ocena dostateczna; (61–70%) – ocena dostateczna plus; (71-80%) – ocena dobra; (81-90%) – ocena dobra plus; (91-100%) – ocena bardzo dobra. Laboratoria: Warunkiem zaliczenia jest: zaliczenie ustne z materiału poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych oraz przygotowanie i zaliczenie protokołów – każdy student przygotowuje protokół indywidualnie. Kryteria oceny: 2.0 – student nie zaliczył kolokwium wstępnego, uczestniczył nieregularnie w zajęciach, nie wykonał sprawozdania; 3.0 – student uczestniczył w zajęciach, w stopniu dostatecznym zaliczył sprawdzian wiedzy teoretycznej, uzyskał ocenę dostateczną ze sprawozdania; 3.5 – student uczestniczył w zajęciach, uzyskał ocenę średnią ze sprawdzianu wiedzy teoretycznej oraz ze sprawozdania zawartą w przedziale 3,5 – 3,74; 4.0 – jw. oraz uzyskał ocenę średnią ze sprawdzianu wiedzy teoretycznej oraz ze sprawozdania zawartą w przedziale 3,75 – 4,24; 4.5 – jw. oraz uzyskał ocenę średnią ze sprawdzianu wiedzy teoretycznej oraz ze sprawozdania zawartą w przedziale 4,25 – 4,49; 5.0 – jw. oraz uzyskał ocenę średnią ze sprawdzianu wiedzy teoretycznej oraz ze sprawozdania minimum 4,5.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 10 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / 4. Udział w seminariach / 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 10 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 8 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 4 11. Przygotowanie do egzaminu / 12. Przygotowanie do zaliczenia / 10 13. Udział w egzaminie / Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 50 godz. / 2 ECTS, Zajęcia z udziałem nauczycieli akademickich: 22 godz./ 1 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową: 50 godz./2 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Prototypowanie układów elektronicznych	Prototyping of electronic systems
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-PUE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 2/+, L 16/ + razem: 18 godz., 2 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	brak przedmiotów wprowadzających	
Program:	Semestr: V Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	ppłk dr inż. Grzegorz CZOPIK	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Radioelektroniki	
Skrócony opis przedmiotu:	Montaż elektroniczny. Rodzaje spoiw, metody poprawnego lutowania, najczęstsze błędy. Oprogramowanie specjalistyczne wspomagające projektowanie. Metody i zasady tworzenia płytek PCB.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Rodzaje montażu elektronicznego - montaż przewlekany i powierzchniowy. Rodzaje spoiw i zasady poprawnego lutowania. Metody i zasady tworzenia płytek PCB. Metoda fotochemiczna. Tworzenie schematów ideowych i projektowanie obwodów drukowanych w programie EAGLE / 2 godz. / Laboratoria Projekt układu elektronicznego w środowisku EAGLE / 4 godz. / Przygotowanie schematu ideowego i układu połączeń obwodu drukowanego zadanego układu elektronicznego w programie EAGLE. Omówienie zasad BHP. Nauka lutowania / 4 godz. / Lutowanie elementów THT (o różnych wysokościach-zwora, rezystory, kondensatory) i SMD na płytce uniwersalnej. Demontaż elektroniczny z wykorzystaniem odsysacza i plecionki. Wykonanie obwodu drukowanego / 4 godz. / Wykonanie fotomaski. Naświetlanie płytek. Wywoływanie. Trawienie. Oczyszczanie. Przycięcie płytki do założonych wymiarów. Montaż i uruchamianie układu elektronicznego / 4 godz. / Nawiercanie otworów wytworzonego obwodu drukowanego. Montaż elementów. Uruchomienie i sprawdzenie układu.
Literatura:	Podstawowa: – J. Felba, Montaż w elektronice, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 2010 – S. Monk, Zabawy z elektroniką, Helion 2014 Uzupełniająca: – K. Daniszewski, Urządzenia elektroniczne. Część 1, WSiP Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2008 – K. Daniszewski, Urządzenia elektroniczne. Część 2, WSiP Wydawnictwa Szkolne i Pedagogiczne, 2008

Efekty uczenia się:	W1 / Ma elementarną wiedzę w zakresie materiałów elektronicznych oraz zna i rozumie podstawy konstruowania i wytwarzania prostych urządzeń elektronicznych / K_W05 W2 / Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie zasad działania elementów elektronicznych i optoelektronicznych, układów elektronicznych oraz prostych systemów elektronicznych / K_W11 W3 / Zna i rozumie metody i techniki projektowania układów elektronicznych (również w wersji scalonej, w tym układów programowalnych i specjalizowanych) i systemów elektronicznych, zna języki opisu sprzętu i komputerowe narzędzia do projektowania i symulacji / K_W15 U1 / Potrafi pracować indywidualnie i w zespole; umie oszacować czas potrzebny na realizację zleconego zadania; potrafi opracować i zrealizować har-monogram prac zapewniający dotrzymanie terminów / K_U02 U2 / Potrafi wykorzystać odpowiednie narzędzia sprzętowe i programowe do analizy i oceny działania elementów i układów elektronicznych, urządzeń i systemów telekomunikacyjnych / K_U07 U3 / Potrafi zaprojektować proces testowania elementów, układów elektronicznych i prostych systemów elektronicznych oraz - w przypadku wykrycia błędów - sformułować diagnozę / K_U13 U4 / Potrafi, używając właściwych metod, technik i narzędzi zaprojektować, wykonać, uruchomić oraz przetestować proste układy i systemy elektroniczne lub telekomunikacyjne przeznaczone do różnych zastosowań, z uwzględnieniem zadanych kryteriów użytkowych i ekonomicznych, używając właściwych metod, technik i narzędzi / K_U15 U5 / Potrafi korzystać z kart katalogowych i not aplikacyjnych w celu dobrania odpowiednich komponentów projektowanego układu lub systemu / K_U16 K1 / Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (studia drugiego i trzeciego stopnia, studia podyplomowe, kursy) - podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych / K_K01 K2 / Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera w obszarze elektroniki, telekomunikacji, teleinformatyki, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje / K_K02
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: wykonanych projektów i układów Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie ustnej w oparciu o efekty uzyskane podczas zajęć laboratoryjnych Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest obecność na ćwiczeniach laboratoryjnych, wykonanie wskazanych przez prowadzącego zadań na ocenę pozytywną Osiągnięcie efektów W1, W2, W3, K1 i K2 - weryfikowane jest w formie ustnej podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych Osiągnięcie efektów U1, U2, U3, U4, U5 - sprawdzane jest podczas realizacji ćwiczeń laboratoryjnych poprzez ocenę przygotowania i wyników realizowanych prac Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%.

	Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 2 2. Udział w laboratoriach / 16 3. Udział w ćwiczeniach / ….. 4. Udział w seminariach / ….. 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 17 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 20 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / ….. 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / ….. 9. Realizacja projektu / ….. 10. Udział w konsultacjach / 2 11. Przygotowanie do egzaminu / ….. 12. Przygotowanie do zaliczenia / 2 13. Udział w zaliczeniu / 2 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 61 godz. / 2 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 55 godz./ 2,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 22 godz./1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Eksploatacja systemów elektronicznych	Operation of electronic systems
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-ESE	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 12/+, L 12/ + razem: 24 godz., 4 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	Matematyka 3: pożądana znajomość rachunku prawdopodobieństwa, podstaw statystyki matematycznej, metod weryfikacji hipotez, podstaw procesów stochastycznych i elementów logiki, rozkładów zmiennych losowych; Podstawy metrologii/Miernictwo elektroniczne: pożądana znajomość właściwości przetworników pomiarowych, elementów teorii niepewności wyników pomiarów, organizacji procedur pomiarowych i interpretacji wyników pomiarów; Podstawy przetwarzania sygnałów: pożądana znajomość podstaw analizy widmowej, filtracji cyfrowej, konwersji analogowo-cyfrowej i cyfrowo-analogowej. Układy cyfrowe: struktury i analiza stanów logicznych w układach cyfrowych.	
Program:	Semestr: VII Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	Prof. dr hab. inż. Tadeusz Dąbrowski; dr inż. Wiktor Olchowik	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Systemów Elektronicznych	
Skrócony opis przedmiotu:	Dyskusja pojęć: eksploatacja, diagnozowanie, niezawodność, bezpieczność. System antropotechniczny. Pojęcia zdatności i niezdatności. Trójwarstwowy model procesu eksploatacji. Rodzaje i formy diagnozowania. Procedury diagnostyczno-obsługowe. Wnioskowanie diagnostyczne. Wskaźniki i funkcje niezawodności użytkowej. Właściwości podstawowych struktur niezawodnościowych. Wpływ zakłóceń na stan obiektów. Kształtowanie niezawodności eksploatacyjnej obiektów. Błędy i przyczyny ich powstawania w układach cyfrowych, metody diagnozowania i testowania, systemy tolerujące uszkodzenia, testowanie oprogramowania.	

Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady Tematy kolejnych zajęć (po 2 godziny lekcyjne): 1. Cele i zadania procesu eksploatacji. (Dyskusja pojęć: eksploatacja, diagnostyka, niezawodność, bezpieczeństwo. Struktura systemu i relacji z otoczeniem. Pojęcia zdatności i niezdatności technicznej i funkcjonalnej, chwilowej i zadaniowej). 2. Trójwarstwowy model procesu eksploatacji. (Procesy destrukcyjne. Procesy i układy przeciwdestrukcyjne. Struktura procesu diagnozowania. Wnioskowanie diagnostyczne. Formy diagnozowania. Procedury diagnostyczno-obsługowe. Przykład syntezy procedury diagnozowania). 3. Wskaźniki niezawodności użytkowej i podstawowe struktury niezawodnościowe. (Nieuszkadzalność, częstość uszkodzeń, intensywność uszkodzeń, średni czas między uszkodzeniami, gęstość prawdopodobieństwa zdatności, gotowość obiektu. Struktura szeregowa, równoległa, progowa). 4. Kształtowanie niezawodności eksploatacyjnej. (Niezawodność diagnoz. Modele rozkładów czasu zdatności obiektów. Zakłócenia w procesie eksploatacji obiektów). 5. Testowanie układów kombinacyjnych i sekwencyjnych. Testowanie układów VLSI oraz pamięci półprzewodnikowych. Uszkodzenia i błędy w układach cyfrowych. Błędy statyczne i dynamiczne oraz przyczyny ich powstawania. Błędy sklejania, mostkowania oraz ich fizyczna interpretacja. Klasyfikacja i metody tworzenia testów. Metody testowania. D-algorytm. Testowanie układów VLSI. Specyfika pamięci. Typy błędów w układach pamięci i ich klasyfikacja. Typy i rodzaje testów pamięci RAM. Algorytmy testowania. Wydajność testów. Kompresja odpowiedzi. 6. Testowanie systemów cyfrowych. Testowanie oprogramowania. Strategie diagnozowania systemów. Programy diagnostyczne. Magistrale testowe. Testowanie funkcjonalne i wewnątrzukładowe. Testowanie z wykorzystaniem technik DFT na przykładzie ścieżki krawędziowej. Systemy tolerujące uszkodzenia. Właściwości systemów tolerujących uszkodzenia. Redundancja sprzętową. Redundancja programowa. Metody tolerowania uszkodzeń. Zintegrowane tolerowanie błędów sprzętu i oprogramowania. Metodyka testowania programów. Ocena jakości testowania. Analiza pokrycia testów. Laboratoria Tematy ćwiczeń: 1. Badanie właściwości układu przeciwdestrukcyjnego. / 2 godz. (Identyfikacja właściwości ochronnych elektrycznej listwy zasilającej). 2. Wyznaczanie optymalizowanej procedury diagnostycznej. / 2 godz. (Ilustracja wnioskowania diagnostycznego na przykładzie układu elektrycznego). 3. Badanie wybranych struktur niezawodnościowych. / 2 godz. (Symulacyjne wyznaczanie podstawowych wskaźników niezawodnościowych obiektów o typowych strukturach). 4. Badanie wiarygodności diagnoz. / 2 godz. (Symulacyjna ilustracja wpływu zakłóceń na wiarygodność diagnoz. Ilustracja sposobu zwiększania niezawodności diagnoz w oparciu o tworzony nadmiar informacyjny). 5. Tworzenie testów z wykorzystaniem D-algorytmu / 2 godz. Tworzenie testów diagnozujących zadane błędy dla wybranych układów cyfrowych z wykorzystaniem D-algorytmu w oparciu o autorski program.

	6. Analiza testów pamięci RAM / 2 godz. Badanie wydajności zadanych testów pamięci RAM z wykorzystaniem oprogramowania narzędziowego.
Literatura:	Podstawowa: [1] Będkowski L. Dąbrowski T.: Podstawy eksploatacji. Cz.1. Podstawy diagnostyki technicznej, WAT 2000 [2] Będkowski L. Dąbrowski T.: Podstawy eksploatacji. Cz.2. Podstawy niezawodności eksploatacyjnej, WAT 2006 [3] Dąbrowski T., Olchowik W.: Podstawy eksploatacji systemów. Podstawy diagnostyki, WAT 2020 [4] Dąbrowski T., Paś J., i in.: Podstawy eksploatacji systemów. Laboratorium, WAT 2014 [5] Sosnowski J.; Testowanie i niezawodność systemów komputerowych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT; 2005 [6] Mrozek J., Yarmolik V. Problemy funkcjonalnego testowania pamięci RAM, Oficyna Wydawnicza Politechniki Białostockiej, 2009 Uzupełniająca: [1] Polska Norma. Słownik terminologiczny elektryki. Niezawodność; jakość obsługi. PN-93/N-50191 [2] Polska Norma. Diagnostyka techniczna. Terminologia ogólna. PN-90/N-04002 [3] Polska Norma. Eksploatacja obiektów technicznych. Terminologia ogólna. PN-82/N-04001 [4] Charloy A.: Zakłócenia w urządzeniach elektronicznych, cz.1, 2, 3, 4, WNT, Warszawa 2000 [5] Horwitz P., Hill W.: Sztuka elektroniki, cz.1, 2, WKiŁ, Warszawa 2014 [6] Oprac. zbiorowe: L. Hasse, J. Kołodziejski, Z. Karkowski, A. Konczakowska, L. Spiralski: Zakłócenia w aparaturze elektronicznej, Wyd. Radioelektronik, Warszawa 1995 – [7] Naraj Jha, Sandeep Gupta; Testing of digital systems; Oxford 2003

Efekty uczenia się:	W01 - ma podstawową wiedzę w zakresie procesów eksploatacji obiektów technicznych i systemów antropotechnicznych w aspekcie relacji z procesami diagnozowania oraz procesami aktywnego kształtowania niezawodności / K_W18 W02 - ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej oraz uwarunkowań bezpiecznej eksploatacji urządzeń technicznych / K_W19 W03 - ma podstawową wiedzę w zakresie tworzenia struktur obiektów i systemów o wymaganej niezawodności funkcjonalnej oraz świadomość wpływu relacji pomiędzy elementami systemu eksploatacji na efektywność, niezawodność i bezpieczeństwo realizacji zadań eksploatacyjnych / K_W21 U01 - posiada umiejętność samodzielnego kształcenia się w celu podnoszenia kompetencji zawodowych / K_U06 U02 - posiada umiejętność wykorzystania metod diagnozowania do analizy i oceny działania obiektów technicznych i systemów antropotechnicznych / K_U07 U03 - potrafi tworzyć proste procedury testowania elementów i systemów technicznych oraz realizować wnioskowanie eksploatacyjne / K_U13 U04 - potrafi rozwiązywać zadania inżynierskie z uwzględnieniem ich aspektów systemowych i pozatechnicznych, zwłaszcza środowiskowych / K_U19 K01 - ma świadomość ważności pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera-elektronika, w tym jej wpływ na środowisko, i związaną z tym odpowiedzialność za podejmowane decyzje / K_K02 K02 - ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz deklaruje gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole i ponoszenia odpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania / K_K04
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot kończy się zaliczeniem. Przedmiot jest zaliczany na podstawie wyników pisemnego testu, obejmującego zagadnienia z całego programu przedmiotu oraz z uwzględnieniem oceny wykonanych ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych. Warunkiem dopuszczenia do testu zaliczeniowego jest uzyskanie ocen pozytywnych z wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. Na ocenę każdego ćwiczenia rzutuje ocena wiedzy z zakresu tematu ćwiczenia, ocena efektywności i samodzielności realizacji zadania laboratoryjnego oraz ocena wykonanego sprawozdania. Warunkiem uzyskania zaliczenia przedmiotu jest: uzyskanie pozytywnej, uśrednionej oceny z ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych oraz uzyskanie pozytywnej oceny z testu. Osiągnięcie poszczególnych efektów kształcenia weryfikowane jest następująco: efekty z kategorii wiedzy (W01, W02, W03) weryfikowane są w cząstkowym zakresie poprzez skuteczną realizację ćwiczeń laboratoryjnych i audytoryjnych, a w zakresie całościowym przez wynik testu, efekty z kategorii umiejętności (U01, U02, U03, U04) weryfikowane są przez skuteczną realizację technicznych elementów zadań laboratoryjnych, ćwiczeń audytoryjnych oraz przez wyniki pracy własnej studenta, efekty z kategorii kompetencji społecznych (K01, K02) weryfikowane są przez pozytywną zespołową realizację ćwiczeń laboratoryjnych. Ocenę bardzo dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 91-100%. Ocenę dobrą plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 81-90%. Ocenę dobrą otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 71-80%.

	Ocenę dostateczną plus otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 61-70%. Ocenę dostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie 51-60%. Ocenę niedostateczną otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę uogólnioną zal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę uogólnioną nzal. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty kształcenia na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	1. Udział w wykładach / 12 godz. 2. Udział w laboratoriach / 12 godz.. 3. Udział w ćwiczeniach / 0 4. Udział w seminariach / 0 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 32 godz. 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów / 44 godz.. 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / 0 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 0 9. Realizacja projektu / 0 10. Udział w konsultacjach / 8 godz. 11. Przygotowanie do egzaminu / 0 12. Przygotowanie do zaliczenia / 12 godz. 13. Udział w egzaminie / 0 Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 120 godz. / 4 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 100 godz./ 3,5 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 32 godz./1,5 ECTS

KARTA INFORMACYJNA PRZEDMIOTU

Nazwa przedmiotu:	Zarządzanie projektami	Project Management
Kod przedmiotu:	WELEXCNI-ZP	
Język wykładowy:	polski	
Profil studiów:	ogólnoakademicki	
Forma studiów:	niestacjonarne	
Poziom studiów:	studia I stopnia	
Rodzaj przedmiotu:	treści kształcenia kierunkowego	
Obowiązuje od naboru:	2021	
Forma zajęć, liczba godzin/rygor, razem godz., pkt ECTS:	W 8/+, L 8/+, S 2/+ razem: 18 godz., 4 pkt ECTS	
Przedmioty wprowadzające:	brak.	
Program:	Semestr: VII Dyscyplina naukowa (wiodąca): AEE – automatyka, elektronika i elektrotechnika Kierunek studiów: Elektronika i Telekomunikacja Specjalność: Wszystkie specjalności	
Autor:	dr hab. inż. Dariusz Laskowski	
Jednostka organizacyjna odpowiedzialna za przedmiot	Wydział Elektroniki / Instytut Telekomunikacji	
Skrócony opis przedmiotu:	Podczas zajęć audytoryjnych omawiane są współczesne stosowane standardy (metodyki) zarządzania projektami na różnych warstwach i poziomach. Wyspecyfikowane zostaną istotne procesy zarządzania w ujęciu strategicznym i operacyjnym, scharakteryzowane zostanie również uzasadnienie biznesowe przy uwzględnieniu analizy ryzyka. Zasadnicze treści zostaną przedstawione w skondensowany sposób adekwatnie do percepcji słuchaczy. Student nabędzie praktycznych umiejętności konieczny do pełnienia funkcji Kierownika Zadania (Grupy Zadań) i Kierownika Projektu.	
Pełny opis przedmiotu (treści programowe):	Wykłady/metody dydaktyczne: wykład wspierany prezentacjami komputerowymi 1. Standardy (metodyki) zarządzania projektami. /1 g /. Charakterystyka i analiza porównawcza zasadniczych standardów zarządzania projektami. 2. Zarządzanie strategiczne projektem. / 2 g /. Inicjowanie projektu. Sterowanie etapami. Dostarczanie produktów. Obowiązki osób funkcyjnych. Tolerancja. 3. Specyfikacja procesów. /2 g /. Procesy Zarządzania Strategicznego i Operacyjnego. Relacje pomiędzy proce1sami, działaniami i czynnościami. 4. Uzasadnienie biznesowe. /1 g /. Pryncypia. Zasadność biznesowa. Zużywanie potencjału. Koncentracja na produkcie.	

	5. Analiza ryzyka. /1 g /. Specyfikacja pojęcia. Identyfikacja zagrożeń. Zarządzanie ryzykiem. Szacowanie subiektywne i obiektywne. 6. Struktury odpowiedzialności osób funkcyjnych. /1 g /. Opis funkcji Komitetu Sterującego, Kierownika Projektu, Kierownika Zespołu, Biura i Wsparcia Projektu. Laboratoria/metody dydaktyczne: praca w podgrupach na stanowiskach laboratoryjnych pod nadzorem nauczyciela akademickiego 1. Zarządzanie projektem wg Prince2®. / 2 g /. Przedstawienie determinant bazowych. 2. Wykonanie zasadniczych produktów projektu. / 2 g /. Opracowanie dokumentów inicjacji projektu (Cel biznesowy, Opis produktu końcowego projektu, Opis kamieni milowych, Analiza ryzyka, Wykonanie Harmonogram, itp.). 3. Prezentacja realizacji etapu badań naukowych na VI PGT / 2 g /. Dokumenty rozpoczęcia i zakończenia zadań. Omówienie tolerancji w zasobach ludzkich, czasu i środkach finansowych. Graficzne zobrazowanie procesów. Analiza zagrożeń osiągnięcia produktu cząstkowego i finalnego. 4. Prezentacja realizacji etapu prac rozwojowych i wdrażania do produkcji / 2 g /. Dokumenty rozpoczęcia i zakończenia zadań. Omówienie tolerancji w zasobach ludzkich, czasu i środkach finansowych. Graficzne zobrazowanie procesów. Analiza zagrożeń osiągnięcia produktu cząstkowego i finalnego. Seminaria/metody dydaktyczne: referowanie przez studentów sposobu rozwiązania zadania i uzyskanych wyników 1. Propozycja efektywnej metody zarządzania projektem pod kątem wybranego parametru optymalizacji. /1 g /. 2. Rola negocjacji w procesie zarządzania projektem. / 1 g /. Student nabędzie wiedzę teoretyczną z obszaru współcześnie stosowanych metodyk zarządzania projektem realizowanym zarówno przez pojedynczego wykonawcę jak i konsorcjum składające się z jednostek naukowych, uczelni i przedsiębiorstw. Student potrafi efektywnie i kreatywnie określać zakres zadań składowych projektu i przypisywać je adekwatnym osobom funkcyjnym oraz nabędzie podstawowych umiejętności z zakresu monitorowania ich pracy. Umożliwi to słuchaczom pozyskanie praktycznych umiejętności w zakresie pełnienia istotnych funkcji w dziale projektowym i wdrożeniowym niezależnie od uwarunkowań zewnętrznych i specyfiki jednostki organizacyjnej. W efekcie końcowym student potrafi zastosować nabytą wiedzę teoretyczną w zakresie właściwego i odpowiedzialnego postępowania z otrzymanych do realizacji przedsięwzięciem uwzględniającym posiadany potencjał ludzki i wsparcie techniczne w zdefiniowanych reżimach czasowych. Zagadnienia teoretyczne przedstawiane i omawiane na wykładach zostaną dokładnie przeanalizowane na laboratoriach i seminarium. Zasadnicze treści programowe zostaną przedstawione w skondensowany sposób adekwatnie do percepcji słuchaczy. Student nabędzie wiedzę teoretyczną z obszaru współcześnie stosowanych protokołów trasowania i narzędzi monitorowania sieci komputerowych.

	Student potrafi efektywnie i kreatywnie konfigurować stacje sieciowe z wykorzystanie komercyjnych i open source-owych aplikacji.
Literatura:	Podstawowa: 1. Kaszlajda A., Zarządzanie projektami IT. Przewodnik po metodykach, Helion, 2010. 2. Filański M., Zarządzanie projektami informatycznymi, PWN, 2009. 3. Phillips J., Zarządzanie projektami IT. Wydanie III, Helion, 2011. 4. Office of Government Commerce, PRINCE2® - Skuteczne zarządzanie projektami, TSO, 2010. 5. Marek P., Zarządzanie projektami, PWN, 2011 6. Trocki M., Nowoczesne zarządzanie projektami, PWE, 2012. 7. Stephen B., Zarządzanie Projektami, PWE, 2010. 8. Shephar A., Nowe spojrzenie na zarządzanie projektami, Microsoft Press, 2008. 9. Newton R., Poradnik menedżera projektu. Praktyczne narzędzia, techniki i listy kontrolne, Edgard, 2011. 10. Kisielnicki J., Zarządzanie projektami, Wolters Kluwer polska, 2011. Uzupełniająca: 1. John N. M., Zarządzanie projektami. Zastosowanie w biznesie, inżynierii i nowych technologiach, Wolters Kluwer polska, 2011. 2. Harper-Smith P. Zarządzanie Projektami Prosta Droga Do Sukcecu, MT Biznes, 2012. 3. Szyjewski Z., Metodyki zarządzania projektami informatycznymi, Placet, 2004. 4. Chmielewski J., Wspomaganie zarządzania projektami informatycznymi. Poradnik dla menedżerów, Helion, 2007. – Materiały udostępniane na recenzowanych stronach WWW: http://www.iso.org, http://www.prince2.com, http://www.pmi.org, http://4pm.pl, http://www.bsigroup.com/
Efekty uczenia się:	Symbol i nr efektu modułu / efekt kształcenia / odniesienie do efektu kierunkowego W1 – Zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości, wykorzystujących wiedzę z zakresu elektroniki i telekomunikacji / K_W22 U1 – potrafi pracować indywidualnie i w zespole / K_U02 U2 – potrafi przygotować i przedstawić prezentację na temat realizacji zadania projektowego oraz przeprowadzić dyskusję dotyczącą przed-stawionej prezentacji / K_U04 K1 – potrafi myśleć i działać w sposób kreatywny / K_K06
Metody i kryteria oceniania (sposób sprawdzania osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się)	Przedmiot zaliczany jest na podstawie: zaliczenia. Ćwiczenia laboratoryjne zaliczane są na podstawie: ocen z kolokwiów wstępnych i ocen ze sprawozdań. Seminarium zaliczane jest na podstawie: oceny za przygotowany i wygłoszony referat i prezentację Zaliczenie przedmiotu jest prowadzone w formie pisemnej Warunkiem dopuszczenia do zaliczenia jest uzyskanie pozytywnych ocen z kolokwiów oraz zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych i seminarium. Osiągnięcie efektu W1 - weryfikowane jest poprzez ocenę kolokwiów wejściowych w czasie laboratoriów oraz zaliczenia Osiągnięcie efektu U1, U2 - sprawdzone jest poprzez ocenę sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych oraz ocenę z przygotowanej i wygłoszonej prezentacji Osiągnięcie efektu K1 - sprawdzone jest poprzez ocenę umiejętności poszukiwania wiedzy w celu przygotowania się do laboratoriów, seminariów i zaliczenia

	Oceny osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się: Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 91-100%. Ocenę **dobrą plus** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 81-90%. Ocenę **dobrą** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 71-80%. Ocenę **dostateczną plus** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 61-70%. Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie 51-60%. Ocenę **niedostateczną** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%. Ocenę **uogólnioną zal.** otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie wyższym niż 50%. Ocenę **uogólnioną nzal**. otrzymuje student, który osiągnął zakładane efekty uczenia się na poziomie równym lub niższym niż 50%.
Bilans ECTS (nakład pracy studenta):	Aktywność / obciążenie studenta w godz. 1. Udział w wykładach / 8 2. Udział w laboratoriach / 8 3. Udział w ćwiczeniach / - 4. Udział w seminariach / 2 5. Samodzielne studiowanie tematyki wykładów / 24 6. Samodzielne przygotowanie do laboratoriów /15 7. Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń / - 8. Samodzielne przygotowanie do seminarium / 10 9. Realizacja projektu / - 10. Udział w konsultacjach / 15 11. Przygotowanie do egzaminu / - 12. Przygotowanie do zaliczenia / 36 13. Udział w egzaminie / - Sumaryczne obciążenie pracą studenta: 118 godz. / 4 ECTS Zajęcia powiązane z działalnością naukową 67 godz./ 1 ECTS Zajęcia z udziałem nauczycieli: 33 godz./ 2 ECTS