

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Elektryczny					
Kierunek studiów	Elektromobilność						Poziom i forma studiów		studia pierwszego stopnia, stacjonarne			
Grupa przedmiotów / specjalność	Przedmiot wspólny						Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa przedmiotu	Automatyka napędu elektrycznego 2						Kod przedmiotu		EMS1A7001			
							Rodzaj zajęć		obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	Ć	L	P	Ps	T	S	Semestr	7			
	30 15						Punkty ECTS		4			
Program obowiązuje od							2025/2026					
Przedmioty wprowadzające							EMS1A3001, EMS1A4005, EMS1A5004					
Cele przedmiotu	Celem przedmiotu jest ugruntowanie przez studentów podstawowej wiedzy dotyczącej automatycznych napędów elektrycznych w tym zamkniętych obwodów regulacji prądu, prędkości i położenia. Nabycie praktycznych umiejętności w projektowaniu i obsłudze różnych klas elektromobilnych układów napędowych. Nabycie umiejętności określania i interpretacji charakterystyk mechanicznych i charakterystyk regulacyjnych oraz analizy przebiegów sygnałów i oceny zachowania się układów w stanach przejściowych. Student nabywa umiejętność projektowania, syntezy, symulacji komputerowej i analizy właściwości zaprojektowanych podsystemów elektromobilnego układu napędowego.											
Ramowe treści programowe	Badanie układów napędowych z silnikami prądu stałego i silnikami prądu przemiennego. Badanie układów napędowych sterowanych przy stałym strumieniu magnetycznym silnika i sterowanym dwustrefowo. Badanie układu napędowego sterowanego poprzez zmianę napięcia zasilającego i sterowanego częstotliwościowo. Badanie układu napędowego z wektorową regulacją prądów lub z bezpośrednią regulacją momentu i strumienia (DTC). Badanie systemu regulacji prądu, systemu regulacji prędkości i systemu regulacji położenia automatycznego napędu elektrycznego. Projekt wybranego elektromobilnego automatycznego układu napędowego z zakresu transportu: wodnego, kołowego lub inżynierii biomedycznej. Projekt powinien zawierać: dobór silnika, dobór przekształtnika energoelektronicznego, czujników prądu, napięcia oraz parametrów ruchu, ewentualnie magazynu energii. W projekcie powinien być zawarty proces syntezy struktury automatycznego układu elektromobilnego, doboru parametrów poszczególnych regulatorów oraz nieliniowych ograniczników i systemów antynasyceniowych. Obliczenia projektowe powinny być zweryfikowane na drodze symulacji komputerowych.											
Inne informacje o przedmiocie	--- przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							0	0			
	udziałem w innych formach zajęć							45	45		45	
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć							2,0	2,0		2,0	
	realizacją praktyki zawodowej							0,0	0,0		0,0	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							0,0				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							53,0			53,0	
	Razem godzin:							100	47,0		100,0	
	Razem punktów ECTS:							4	1,9		4,0	
								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								EM1_U06 EM1_U08 EM1_U09 EM1_U10 EM1_U11 EM1_U13				
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Andrzej Andrzejewski						Data:	28.03.2024				
Realizacja w roku akademickim							2028/2029					
Laboratorium												
1	Zajęcia organizacyjne, wprowadzające do ćwiczeń laboratoryjnych i szkolenie BHP (3 godz.)											
2	Badanie automatycznego układu napędowego z silnikiem prądu stałego wzbudzanego magnesami trwałymi (3godz)											
3	Badanie automatycznego układu napędowego z silnikiem asynchronicznym pierścieniowym (3 godz.)											
4	Badania układu pomiarowego położenia i prędkości z resolwerem sinusowo-cosinusowym (3 godz.)											
5	Badania układu pomiarowego położenia z transformatorem położenia kąтового – przesuwnikiem fazowym (resolwerem) (3 godz.)											
6	Badania symulacyjne obwodu automatycznej regulacji prądu twornika w układach napędowych z silnikami prądu stałego (3 godz.)											
7	Badanie automatycznego układu napędowego silnikiem prądu stałego z możliwością osłabiania strumienia wzbudzenia (3 godz.)											
8	Badanie automatycznego układu napędowego z silnikiem prądu przemiennego do regulacji momentu, strumienia, prędkości i położenia (3 godz.)											
9	Badanie automatycznego układu napędowego z przemiennikiem częstotliwości oraz silnikiem indukcyjnym sterowanym skalarnie lub wektorowo (3 godz.)											
10	Zajęcia zaliczeniowe (w tym odrabianie zajęć), organizacyjne i podsumowujące (3 godz.)											
Projekt												
1	Zdefiniowanie założeń projektowych, obszarów bezpiecznej pracy oraz wskaźników jakości regulacji projektowanego automatycznego elektromobilnego układu napędowego.											

Treści programowe	2	Opracowanie struktury ogólnej i zdefiniowanie wymagań wobec parametrów technicznych poszczególnych podzespołów automatycznego elektromobilnego układu napędowego, w tym silnika, przekształtnika do przetwarzania energii elektrycznej, czujników do pomiaru napięcia, prądu i prędkości oraz ewentualnie magazynu energii.
	3	Dobór silnika elektrycznego spełniającego przyjęte założenia projektowe oraz oszacowanie parametrów modelu silnika na podstawie jego danych znamionowych.
	4	Projekt i dobór podzespołów przekształtnika do zasilania silnika elektrycznego oraz ewentualnie dobór podzespołów magazynu energii elektrycznej.
	5	Oszacowanie parametrów modelu matematycznego przekształtnika do zasilania silnika oraz parametrów modelu matematycznego magazynu energii.
	6	Opracowanie modelu do symulacji silnika, przekształtnika i ewentualnie magazynu energii w programie komputerowym oraz przeprowadzenie badań symulacyjnych.
	7	Ocena wyników badań symulacyjnych przeprowadzonych w stanach typowych dla automatycznych napędów elektromobilnych.
	8	Synteza oraz opracowanie modelu obwodu regulacji prądu i momentu elektromagnetycznego silnika w programie komputerowym oraz przeprowadzenie badań symulacyjnych.
	9	Ocena wyników badań symulacyjnych prądu oraz momentu elektromagnetycznego silnika przeprowadzonych w stanach typowych dla automatycznych napędów elektromobilnych.
	10	Synteza oraz opracowanie modelu obwodu regulacji prędkości silnika w programie komputerowym oraz przeprowadzenie badań symulacyjnych.
	11	Ocena wyników badań symulacyjnych w zakresie uzyskanych wskaźników jakości regulacji prędkości w stanie ustalonym i w stanach przejściowych.
	12	Ocena zgodności uzyskanych wyników badań symulacyjnych z przyjętymi założeniami projektowymi.
	13	Projekt rozwiązań technicznych proponowanych przez studentów usprawniających działania automatycznego napędu elektromobilnego.
	14	Prowadzenie badań symulacyjnych rozwiązań technicznych proponowanych przez studentów oraz ocena ich wyników.
	15	Obrona i ocena projektu.
	Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	L
	P	Metoda projektów, symulacja.
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-	
Forma zaliczenia	L	Ocena przygotowania studenta do zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdań, odrobienie wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
	P	Obrona i ocena projektu.
Warunki zaliczenia	L	Podstawę do zaliczenia laboratorium stanowi to, że każdy z założonych efektów uczenia się został osiągnięty w co najmniej minimalnym akceptowalnym stopniu oraz wykonanie wszystkich ćwiczeń w tym stosowanie zasad BHP, prawidłowej i bezpiecznej obsługi aparatury i urządzeń w laboratorium, uzyskanie pozytywnych ocen przygotowania się do zajęć laboratoryjnych i zaliczenie sprawozdań w terminie do ostatniego dnia semestru. Ocena wyższa niż dostateczny wystawiana jest jako średnia arytmetyczna wyliczana z wszystkich ocen.
	P	Warunkiem zaliczenia formy przedmiotu projektowanie jest osiągnięcie efektów uczenia się oraz terminowe wykonanie i obrona projektu.

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	omówić strukturę i zasadę działania wybranych zamkniętych automatycznych układów regulacji prądu, momentu elektromagnetycznego, prędkości i położenia w układach napędowych z różnymi silnikami i różnymi typami przekształtników		EM1_U06	
E2	oszacować parametry poszczególnych elementów układu elektromobilnego na podstawie założeń projektowych oraz obliczyć parametry wybranych regulatorów		EM1_U06	
E3	zaprojektować wybrane podzespoły i model symulacyjny przekształtnikowego układu elektromobilnego		EM1_U08, EM1_U11	
E4	przeanalizować, na podstawie symulacji, właściwości wybranych podsystemów regulacji układu elektromobilnego		EM1_U06, EM1_U11	
E5	przeprowadzić badania i zinterpretować wyniki pomiarów charakterystyk mechanicznych lub charakterystyk regulacyjnych		EM1_U10, EM1_U11, EM1_U13	
E6	wyznaczyć i przeanalizować wybrane przebiegi sygnałów: prądu, momentu elektromagnetycznego, prędkości i położenia w stanach przejściowych automatycznego napędu elektrycznego		EM1_U06, EM1_U09	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Ocena przygotowania studenta do zajęć laboratoryjnych, ocena sprawozdania z ćwiczenia	L		
E2	Ocena projektu	P		
E3	Ocena projektu	P		

E4	Ocena projektu	P
E5	Ocena sprawozdania z ćwiczenia	L
E6	Ocena sprawozdania z ćwiczenia, ocena projektu	L, P
Literatura podstawowa	1	Dębowski A.: Elektryczny napęd trakcyjny: zasady działania, sterowanie, modelowanie, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2019.
	2	Dębowski A.: Automatyka: napęd elektryczny, Wydaw. WNT: Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2017.
	3	Koczara W.: Wprowadzenie do napędu elektrycznego, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2021.
	4	Grzesiak L., Ufnalski B., Kaszewski A.: Sterowanie napędów elektrycznych: analiza, modelowanie, projektowanie, Wydaw. Naukowe PWN, Warszawa, 2016.
	5	Bisztyga B., Sieklucki G., Zdrojewski A., Orzechowski T., Sykulski R.: Modele i zasady sterowania napędami elektrycznymi, Wydaw. AGH, Kraków, 2014.
Literatura uzupełniająca	1	Mohan N.: „Advanced electric drives: analysis, control, and modeling using MATLAB/Simulink”, Hoboken: John Wiley & Sons, 2014.
	2	Turzyński M.: „Falowniki napięcia z quasi-rezonansowym obwodem pośredniczącym w układach napędowych”, Wydaw. Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2020
	3	Weidauer J.: „Electrical drives: principles, planning, applications, solutions”, Erlangen: Publicis Publishing, 2014.
	4	Zawirski K., Deskur J., Kaczmarek T.: „Automatyka napędu elektrycznego”, Wydaw. Politechniki Poznańskiej, 2012.
	5	Chang Y.: „Crucial problems of powertrain control in electric vehicles and hybrid electric vehicles”, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2019.
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Andrzej Andrzejewski	Data: 28.03.2024

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Elektryczny										
Kierunek studiów		Elektromobilność							Poziom i forma studiów		studia pierwszego stopnia, stacjonarne						
Grupa przedmiotów / specjalność		Przedmiot wspólny							Profil kształcenia		ogólnoakademicki						
Nazwa przedmiotu		Praktyka 1							Kod przedmiotu		EMS1A7002						
									Rodzaj zajęć		obowiązkowe						
Formy zajęć i liczba godzin		W Ć L P Ps T S							Semestr		7						
									Punkty ECTS		4						
Program obowiązuje od 2025/2026																	
Przedmioty wprowadzające																	
Cele przedmiotu		Nabycie kompetencji społecznych oraz rozwinięcie wybranych umiejętności.															
Ramowe treści programowe		Prace wykonywane pod nadzorem zakładu pracy zgodnie z indywidualnym programem praktyki															
Inne informacje o przedmiocie		---															
		przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne															
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych				
		udziałem w wykładach							0		0						
		udziałem w innych formach zajęć							0		0		0				
		indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć							0,0		0,0		0,0				
		realizacją praktyki zawodowej							100,0		75,0		100,0				
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu							0,0								
		przygotowaniem do bieżących zajęć							0,0				0,0				
		Razem godzin:							100		75,0		100,0				
		Razem punktów ECTS:							4		3,0		4,0				
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się									Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne				
											EM1_U03; EM1_U05; EM1_U13; EM1_U14		EM1_K02				
Cele i treści ramowe sformułował		dr inż. Sławomir Kwiećkowski							Data:		28.03.2024						
Realizacja w roku akademickim		2028/2029															
Treści programowe		-															
		1 Realizacja zadań zleconych w czasie praktyki związanych ze studiowanym kierunkiem studiów elektromobilność															
		2															
		3															
		4															
		5															
		6															
		7															
		8															
		9															
		10															
		11															
		12															
		13															
		14															
15																	
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)		-															
		-															
		-															
		-															
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)		-															
Forma zaliczenia		- Na "ZAL" na podstawie, potwierdzonych przez zakładowego opiekuna, wpisów w dzienniczku praktyki															
		-															
		-															
		-															
Warunki zaliczenia		- Praktyka zaliczana na "ZAL", przez powołanego w tym celu nauczyciela akademickiego, na podstawie (potwierdzonych przez opiekuna zakładowego) wpisów w "Dzienniczku praktyk", potwierdzających uzyskanie przez studenta przypisanych do praktyki efektów uczenia się.															
		-															
		-															
		-															
Symbol efektu		Zakładane efekty uczenia się							Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów								
									Wiedza		Umiejętności		Kompetencje Społeczne				
Umiejętności: student potrafi																	
E1		stosować zasady BHP							EM1_U13								

E2	określić niezbędne środki i nakład pracy dla prawidłowego i terminowego zrealizowania otrzymanego zadania	EM1_U03
E3	porozumiewać się w środowisku zawodowym, wykorzystując terminologię związaną z elektrotechniką; podejmować dyskusje na tematy zawodowe	EM1_U05
E4	samodzielnie doskonalić się i doskonalić kompetencje zawodowe, w tym osobiste i społeczne	EM1_U14
Kompetencje społeczne: student jest gotów do		
E5	realizowania zleconych zadań w sposób odpowiedzialny, stosując zasady prawa i etyki zawodowej	EM1_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego,	
E2	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego,	
E3	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego,	
E4	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego,	
E5	Potwierdzenie, w dzienniczku praktyki przez opiekuna zakładowego,	
Literatura podstawowa	1	Olejnik A.: Nauka i praktyka - staże zawodowe w przedsiębiorstwach. Oficyna Wydawnicza Politechniki Opolskiej, Opole, 2011.
	2	Każmierczak A.: Poradnik dla służb bhp - zadania, uprawnienia, odpowiedzialność - z suplementem elektronicznym. ODDK Sp. z o.o., Gdańsk, 2017.
	3	Zawada-Tomkiewicz A., Storch B.: BHP i ergonomia dla inżynierów - projektowanie ergonomiczne procesów pracy i stanowiska roboczego. Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Koszalińskiej, Koszalin, 2017.
	4	
	5	
Literatura uzupełniająca	1	Oleksyn T., Zarządzanie kompetencjami: teoria i praktyka. Oficyna a Wolters Kluwer business, Warszawa, 2010.
	2	Dokumentacja wewnętrzna przedsiębiorstwa: instrukcja BHP, instrukcje stanowiskowe, dokumentacja techniczno-ruchowa.
	3	
	4	
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Sławomir Kwiećkowski	Data: 28.03.2024

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Elektryczny					
Kierunek studiów	Elektromobilność							Poziom i forma studiów	studia pierwszego stopnia, stacjonarne			
Grupa przedmiotów / specjalność	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki			
Nazwa przedmiotu	Realizacja pracy dyplomowej inżynierskiej							Kod przedmiotu	EMS1A7003			
								Rodzaj zajęć	obowiązkowe			
Formy zajęć i liczba godzin	W	C	L	P	Ps	T	S	Semestr	7			
								Punkty ECTS	15			
Program obowiązuje od 2025/2026												
Przedmioty wprowadzające												
Cele przedmiotu	Pogłębienie umiejętności: - rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu elektromobilności, - właściwego doboru i wykorzystania źródeł literaturowych, - korzystania z naukowo-technicznych baz danych, - analizy pozyskanego materiału literaturowego w celu rozwiązania problemu postawionego w pracy dyplomowej, - weryfikacji założeń projektowych, - wyboru metodyki i narzędzi rozwiązania problemu (w tym narzędzi obliczeniowych/programów komputerowych), - planowania i harmonogramowania procesu realizacji zadania inżynierskiego, - sporządzenia raportu z realizacji zadania inżynierskiego, - wyciągania wniosków i oceny osiągniętych wyników.											
Ramowe treści programowe	Praca dyplomanta/dyplomantki (pod opieką promotora) nad zadaniem inżynierskim postawionym mu w temacie pracy dyplomowej, obejmująca: - harmonogramowanie prac przy realizacji postawionego zadania, - pozyskiwanie informacji z różnych źródeł, - wybór rozwiązania zagadnienia inżynierskiego na podstawie oceny aktualnego stanu wiedzy i znajomości trendów rozwojowych, - wykorzystanie odpowiednich narzędzi i technik komputerowych do realizacji lub wspomagania rozwiązania problemu, - weryfikację przyjętego rozwiązania za pomocą metod i narzędzi analizy teoretycznej oraz doświadczalnej, - opracowywanie wyników, formułowanie wniosków i dokumentowanie zrealizowanych prac.											
Inne informacje o przedmiocie	---											
	przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową											
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych		w tym	
	udziałem w wykładach							0	0			
	udziałem w innych formach zajęć							0	0		0	
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć							25,0	25,0		0,0	
	realizacją praktyki zawodowej							0,0	0,0		0,0	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							0,0				
	przygotowaniem do bieżących zajęć							350,0			350,0	
	Razem godzin:							375	25,0		350,0	
	Razem punktów ECTS:							15	1,0		14,0	
								Wiedza	Umiejętności		Kompetencje społeczne	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się									EM1_U01; EM1_U04; EM1_U10; EM1_U11		EM1_K01	
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Sławomir Kwiećkowski							Data:	28.03.2024			
Realizacja w roku akademickim 2028/2029												
-												
Treści programowe	1	samodzielne opracowanie zagadnienia naukowego lub praktycznego prezentujące ogólną wiedzę i umiejętności studenta związane ze studiami na kierunku elektromobilność										
	2											
	3											
	4											
	5											
	6											
	7											
	8											
	9											
	10											
	11											
	12											
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	-	Wykonanie pracy dyplomowej, przygotowanie prezentacji na obronę										
	-											
	-											
	-											
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	-											

Forma zaliczenia	- Ocena pracy przez promotora			
	-			
	-			
	-			
Warunki zaliczenia	Ocenę dostateczną z pracy dyplomowej inżynierskiej student uzyska jeśli co najmniej w minimalnym akceptowalnym stopniu praca spełnia wymogi formalne i merytoryczne określone w uchwale Rady Wydziału Elektrycznego w sprawie "Szczegółowych zasad procesu dyplomowania na Wydziale Elektrycznym PB" - dostępnych na stronie internetowej Wydziału (https://we.pb.edu.pl/wp-content/uploads/2022/04/Decyzja_2022_04_PROCES-DYPLOMOWANIA_2022.pdf)			
	-			
	-			
	-			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
Umiejętności: student potrafi				
E1	pozyskiwać wiedzę ze źródeł literaturowych oraz oceniać jej przydatność do rozwiązania wybranego problemu technicznego		EM1_U01	
E2	indywidualnie planować rozwiązanie zadania, określając sposób i czas realizacji rozwiązania		EM1_U10	
E3	formułować cele dla poszczególnych etapów rozwiązywania zadania, proponując sposoby realizacji i weryfikacji rozwiązania		EM1_U11	
E4	przygotować obszerne opracowanie opisujące realizację zadania inżynierskiego z zakresu elektrotechniki		EM1_U04	
Kompetencje społeczne: student jest gotów do				
E5	krytycznej oceny posiadanej wiedzy i umiejętności i w razie potrzeby korzystania z opinii ekspertów			EM1_K01
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej opiekuna			
E2	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej opiekuna			
E3	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej opiekuna			
E4	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej opiekuna			
E5	Pozytywna ocena pracy inżynierskiej opiekuna			
Literatura podstawowa	1	Boć J.: Jak pisać pracę magisterską, Kolonia, Wrocław 2003.		
	2	Lindsay D.: Dobre rady dla piszących teksty naukowe, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław 1995.		
	3	Literatura specjalistyczna - stosownie do tematu pracy.		
	4	Wimmer P.: Napisz pracę dyplomową w Microsoft Word, Warszawa : Wydaw. Libretto, 2023		
	5			
Literatura uzupełniająca	1	Kolman R.: Zdobywanie wiedzy. Poradnik podnoszenia kwalifikacji (magisteria, doktoraty, habilitacje), Oficyna		
	2	Pawluk K.: Jak pisać teksty techniczne poprawnie. Wydawnictwo SIGMA NOT, Warszawa, Wiadomości Elektrotechniczne, Rok LXIX, nr 12, 2001		
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Sławomir Kwiećkowski	Data:	28.03.2024	

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA		Wydział Elektryczny			
Kierunek studiów	Elektromobilność	Poziom i forma studiów	studia pierwszego stopnia, stacjonarne		
Grupa przedmiotów / specjalność	Przedmiot wspólny	Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Seminarium dyplomowe inżynierskie	Kod przedmiotu	EMS1A7004		
		Rodzaj zajęć	obowiązkowe		
Formy zajęć i liczba godzin	W Ć L P Ps T S	Semestr	7		
		Punkty ECTS	2		
Program obowiązuje od		2025/2026			
Przedmioty wprowadzające					
Cele przedmiotu	Zapoznanie studentów z zasadami postępowania przy przygotowaniu, pisaniu i obronie pracy dyplomowej inżynierskiej. Omówienie reguł prawnej ochrony własności intelektualnej. Pogłębienie umiejętności pozyskiwania, integrowania i interpretowania informacji związanych z realizowanym tematem. Przygotowanie i wykonanie opracowania oraz prezentacji dotyczącej tematu pracy dyplomowej.				
Ramowe treści programowe	Omówienie dokumentów dotyczących zasad postępowania przy przygotowaniu i obronie pracy dyplomowej inżynierskiej. Kryteria, wymagania merytoryczne i redakcyjne stawiane pracom dyplomowym. Reguły prawnej ochrony własności intelektualnej. Zasady przygotowywania i prezentacji problemu technicznego dotyczącego wybranej części pracy w formie wystąpienia. Zasady opracowywania i realizacji harmonogramu prac. Analiza problemów występujących podczas realizacji prac dyplomowych.				
Inne informacje o przedmiocie	--- przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową				
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:		godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych
	udziałem w wykładach		0	0	
	udziałem w innych formach zajęć		30	30	30
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć		1,0	1,0	1,0
	realizacją praktyki zawodowej		0,0	0,0	0,0
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu		0,0		
	przygotowaniem do bieżących zajęć		19,0		19,0
	Razem godzin:		50	31,0	50,0
	Razem punktów ECTS:		2	1,2	2,0
	Zakładane kierunkowe efekty uczenia się			Wiedza	Umiejętności
				EM1_U01; EM1_U04	EM1_K02
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Sławomir Kwiećkowski	Data:	28.03.2024		
Realizacja w roku akademickim		2028/2029			
Treści programowe	Seminarium				
	1	omówienie zasad obowiązujących przy pisaniu pracy dyplomowej na PB			
	2	przypomnienie zasad stosowania praw autorskich			
	3	przedstawienie prezentacji multimedialnej studentów z przeglądu literatury dotyczącej pracy dyplomowej oraz dyskusja nad prezentacją			
	4	przedstawienie prezentacji multimedialnej studentów z przeglądu literatury dotyczącej pracy dyplomowej oraz dyskusja nad prezentacją			
	5	przedstawienie prezentacji multimedialnej studentów z przeglądu literatury dotyczącej pracy dyplomowej oraz dyskusja nad prezentacją			
	6	przedstawienie prezentacji multimedialnej studentów z przeglądu literatury dotyczącej pracy dyplomowej oraz dyskusja nad prezentacją			
	7	przedstawienie prezentacji multimedialnej studentów z przeglądu literatury dotyczącej pracy dyplomowej oraz dyskusja nad prezentacją			
	8	Przedstawienie prezentacji multimedialnej studentów z samodzielnej realizacji zadania postawionego w pracy dyplomowej oraz dyskusja nad prezentacją			
	9	Przedstawienie prezentacji multimedialnej studentów z samodzielnej realizacji zadania postawionego w pracy dyplomowej oraz dyskusja nad prezentacją			
	10	Przedstawienie prezentacji multimedialnej studentów z samodzielnej realizacji zadania postawionego w pracy dyplomowej oraz dyskusja nad prezentacją			
	11	Przedstawienie prezentacji multimedialnej studentów z samodzielnej realizacji zadania postawionego w pracy dyplomowej oraz dyskusja nad prezentacją			
	12	Przedstawienie prezentacji multimedialnej studentów z samodzielnej realizacji zadania postawionego w pracy dyplomowej oraz dyskusja nad prezentacją			
	13	Przedstawienie prezentacji multimedialnej studentów z samodzielnej realizacji zadania postawionego w pracy dyplomowej oraz dyskusja nad prezentacją			
	14	Przedstawienie prezentacji multimedialnej studentów z samodzielnej realizacji zadania postawionego w pracy dyplomowej oraz dyskusja nad prezentacją			
	15	omówienie zasad umieszczenia pracy dyplomowej w systemie APD i przebiegu egzaminu dyplomowego			
Metody dydaktyczne	S	Przygotowanie i wygłoszenie seminarium z zakresu realizowanego tematu pracy dyplomowej inżynierskiej. Dyskusja nad przedstawionym materiałem.			

(realizacja stacjonarna)	-			
	-			
	-			
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W			
	S	Przedstawienie dwóch prezentacji dotyczących realizowanej przez studenta pracy dyplomowej		
Forma zaliczenia	-			
	-			
	S	Ocena na podstawie przygotowanych wygłoszonych prezentacji dotyczących realizowanej przez studenta pracy		
Warunki zaliczenia	-			
	-			
	-			
Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
	Umiejętności: student potrafi			
E1	pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, również w języku obcym; potrafi integrować i interpretować uzyskane informacje		EM1_U01	
E2	przygotować udokumentowane opracowanie dotyczące realizowanego tematu pracy dyplomowej inżynierskiej i przygotować tekst zawierający omówienie wyników jego realizacji		EM1_U04	
E3	przygotować krótką prezentację w języku polskim, dotyczącą wybranych zagadnień z zakresu elektrotechniki		EM1_U04	
	Kompetencje społeczne: student jest gotów do			
E4	przestrzegania zasady ochrony własności intelektualnej			EM1_K02
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	Ocena wykonanej i wygłoszonej prezentacji, ocena dyskusji	S		
E2	Ocena przygotowanego referatu związanego z tematyką pracy	S		
E3	Ocena przygotowanego referatu związanego z tematyką pracy	S		
E4	Ocena prezentacji, ocena dyskusji	S		
Literatura podstawowa	1	Mozafari M.: Diploma thesis, pełny tekst dostępny w bibliotece PB, 2015		
	2	Spurgen J.K.: Thesis Presentation, pełny tekst dostępny w bibliotece PB, 2014		
	3	Gambarelli G., Łucki Z.: Praca dyplomowa i doktorska: zdobycie promotora, pisanie na komputerze, opracowanie redakcyjne, prezentowanie, publikowanie; CeDeWu, Warszawa, 2015		
	4	Schmidt B., Dűpow H., Finke A.: Plagiat, GEOMAR Library, 2010		
	5	Kopania J.: „Nie kradnij” znaczy także „nie popełniaj plagiatu”; Otolaryngologia Polska, 2009 Vol.63(1)		
Literatura uzupełniająca	1	Grégoire L.: Diploma thesis presentation, część: Présentation des résultats du travail de fin d'études à Laborelec, 2009		
	2	Piotrek P., Zieleniecka B.: Technika pisania prac dyplomowych, Wyższa Szkoła Bankowa Poznań, 2004		
	3	Nukui C.: Referencing a. avoiding plagiarism: student's book, Garnet Publ., 2015		
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
	9			
	10			
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Sławomir Kwiećkowski	Data:	28.03.2024	

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA						Wydział Elektryczny					
Kierunek studiów		Elektromobilność				Poziom i forma studiów		studia pierwszego stopnia, stacjonarne			
Grupa przedmiotów / specjalność		Przedmiot wspólny				Profil kształcenia		ogólnoakademicki			
Nazwa przedmiotu		Systemy nawigacji i wspomagania kierowcy				Kod przedmiotu		EMS1A7101			
						Rodzaj zajęć		obieralne			
Formy zajęć i liczba godzin		W	C	L	P	Ps	T	S	Semestr	7	
		15		15					Punkty ECTS	3	
Program obowiązuje od						2025/2026					
Przedmioty wprowadzające											
Cele przedmiotu		Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami działania systemów nawigacyjnych oraz systemów wspomagania kierowcy. Powyższa wiedza zostanie poszerzona o umiejętności praktyczne w zakresie wybranych elementów systemów zdobyte w ramach zajęć laboratoryjnych.									
Ramowe treści programowe		Metody określania położenia użytkownika w przestrzeni. Układy współrzędnych i odniesienia; transformacje danych. Matematyczny model położenia i ruchu; algorytmy estymacji położenia i prędkości. Satelitarne systemy nawigacji satelitarnej (GNSS - ang. Global Navigation Satellite Systems): zasada działania, architektura, zasada wyznaczania pozycji i prędkości. Nawigacja inercyjna: zasada działania, sensory, błędy pomiarowe. Zintegrowane systemy wielosensorowe.									
		System wspomagania kierowcy (ADAS - ang. Advanced Driver Assistance System): funkcje, elementy systemu, metody przetwarzania danych. Systemy wizyjne oraz metody widzenia komputerowego. Radar FMCW (ang. Frequency-Modulated Continuous Wave): zasada działania, metody przetwarzania sygnałów i danych, pomiary odległości, kątów i prędkości. Algorytmy śledzenia obiektów. Fuzja danych: zastosowanie i metody. Wykorzystanie i właściwości czujników inercyjnych (IMU), odbiorników nawigacji satelitarnej GNSS, radarów FMCW; zastosowanie metod widzenia komputerowego; wykorzystanie metod fuzji danych.									
Inne informacje o przedmiocie		przedmiot kształtuje umiejętności praktyczne									
Wyliczenie:		Nakład pracy studenta związany z:				godzin ogółem		w tym kontaktowych		w tym praktycznych	
		udziałem w wykładach				15		15			
		udziałem w innych formach zajęć				15		15		15	
		indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć				1,5		1,5		0,8	
		realizacją praktyki zawodowej				0,0		0,0		0,0	
		przygotowaniem do zaliczenia wykładu				5,0					
		przygotowaniem do bieżących zajęć				38,5				38,5	
		Razem godzin:				75		31,5		54,3	
		Razem punktów ECTS:				3		1,3		2,2	
Zakładane kierunkowe efekty uczenia się						Wiedza		Umiejętności		Kompetencje społeczne	
						EM1_W02; EM1_W04		EM1_U06; EM1_U11			
Cele i treści ramowe sformułował		dr hab. inż. Dariusz Jańczak				Data:		28.03.2024			
Realizacja w roku akademickim						2028/2029					
						Wykład					
Treści programowe		1	Metody określania położenia użytkownika w przestrzeni. Układy współrzędnych i odniesienia; transformacje danych.								
		2	Matematyczny model położenia i ruchu; algorytmy estymacji położenia i prędkości.								
		3	Satelitarne systemy nawigacji satelitarnej (GNSS - ang. Global Navigation Satellite Systems): zasada działania, architektura, zasada wyznaczania pozycji i prędkości.								
		4	Nawigacja inercyjna: zasada działania, sensory, błędy pomiarowe. Wykorzystanie i właściwości czujników inercyjnych (IMU). Zintegrowane systemy wielosensorowe.								
		5	System wspomagania kierowcy (ADAS - ang. Advanced Driver Assistance System): funkcje, elementy sytemu, metody przetwarzania danych.								
		6	Radar FMCW (ang. Frequency-Modulated Continuous Wave): zasada działania, metody przetwarzania sygnałów i danych, pomiary odległości, kątów i prędkości. Algorytmy śledzenia obiektów.								
		7	Systemy wizyjne oraz metody widzenia komputerowego. Fuzja danych: zastosowanie i metody.								
		8	Zajęcia zaliczeniowe.								
		9									
		10									
		11									
		12									
		13									
		14									
		15									
								Laboratorium			
		1	Wykorzystanie i właściwości czujników inercyjnych (IMU)								
2	Wykorzystanie i właściwości odbiorników nawigacji satelitarnej GNSS										
3	Zastosowanie metod widzenia komputerowego										
4	Wykorzystanie i właściwości radarów FMCW										
5	Zajęcia uzupełniające i zaliczeniowe										
6											
7											

	8
	9
	10
	11
	12
	13
	14
	15
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W wykład, forma zajęć jest realizowana w wymiarze 7,5x2h
	L ćwiczenia laboratoryjne, forma zajęć jest realizowana w wymiarze 5x3h
	-
	-
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W
Forma zaliczenia	W kolokwium
	L ocena sprawozdań oraz ocena pracy na zajęciach
	-
	-

Warunki zaliczenia	Warunkiem zaliczenia wykładu jest osiągnięcie przez studenta wszystkich efektów uczenia się w stopniu co najmniej dostatecznym. W związku z tym student uzyskuje ocenę 3,0 jeśli w sposób dostateczny zna i rozumie: - metody określenia położenia użytkownika w przestrzeni, - zasadę działania i wykorzystania systemów inercyjnych, - zasadę działania i wykorzystania systemów nawigacji satelitarnej, - funkcje systemów wspomagania kierowcy oraz ich elementy składowe i stosowane metody przetwarzania danych. W Ocenę 4,0 uzyskuje student, który w stopniu dobrym opanował wszystkie treści programowe opisane w karcie przedmiotu. Ocenę 5,0 uzyskuje student, który wykazuje się swobodą poruszania się po dziedzinie (w zakresie objętym wykładem) wynikającą ze zrozumienia zagadnień związanych z modelem matematycznym i fizyką zjawisk leżących u podstaw. Zaliczenie wykładu odbywa się na podstawie sprawdzianu pisemnego. Przewidywana jest możliwość uzupełniającej odpowiedzi ustnej. Studentowi przysługuje prawo udziału w zaliczeniu poprawkowym.
	Warunkiem zaliczenia zajęć laboratoryjnych jest osiągnięcie przez studenta wszystkich efektów uczenia się w stopniu co najmniej dostatecznym. W związku z tym student uzyskuje ocenę 3,0 jeśli w sposób dostateczny potrafi: - wykorzystać odbiorniki nawigacji satelitarnej w celu wyznaczania położenia i pomiaru prędkości, - wykorzystać czujniki nawigacji inercyjnej w celu wyznaczania położenia i pomiaru prędkości, - wykorzystać metody fuzji danych, - wykorzystać sensor radarowy w celu pomiaru odległości i prędkości obiektu. L Ocenę 4,0 uzyskuje student, który w stopniu dobrym opanował umiejętności i treści programowe opisane w karcie przedmiotu. Ocenę 5,0 uzyskuje student, który wykazuje się swobodą poruszania się po dziedzinie (w zakresie objętym wykładem) wynikającą ze zrozumienia zagadnień związanych z modelem matematycznym i fizyką zjawisk leżących u podstaw. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych odbywa się na podstawie oceny jakości sprawozdań oraz oceny pracy na zajęciach. Ocena proponowana na podstawie tych kryteriów może być zmieniona podczas rozmowy na której student ma możliwość wykazania swojej wiedzy i umiejętności z zakresu programu zajęć laboratoryjnych.
	-
	-

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	metody określenia położenia użytkownika w przestrzeni oraz zasady działania systemów inercyjnych i systemów nawigacji satelitarnej	EM1_W02; EM1_W04		
E2	funkcje systemów wspomagania kierowcy oraz ich elementy składowe i stosowane metody przetwarzania danych	EM1_W02; EM1_W04		
Umiejętności: student potrafi				
E3	wykorzystać odbiorniki nawigacji satelitarnej i czujniki nawigacji inercyjnej w celu wyznaczania położenia i pomiaru prędkości		EM1_U06; EM1_U11	
E4	wykorzystać metody fuzji danych oraz wykorzystać sensor radarowy w celu pomiaru odległości i prędkości obiektu		EM1_U06; EM1_U11	

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja
E1	kolokwium	W
E2	kolokwium	W
E3	ocena sprawozdań; ocena pracy na zajęciach	L
E4	ocena sprawozdań; ocena pracy na zajęciach	L

1 Kaźmierczak A., Bielawski Ł.: Wybrane zagadnienia elektronicznych systemów wspomagania kierowcy w jeździe zautomatyzowanej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Wrocławskiej, Wrocław, 2018

Literatura podstawowa	2	Kruszewski P.: Nawigacja satelitarna w praktyce, KaBe, Krosno, 2016.
	3	Bartlett T.: Nawigacja elektroniczna, Oficyna Wydawnicza Alma-Press, Warszawa, 2013.
	4	Watzenig D., Horn M.: Automated driving: safer and more efficient future driving. Springer, 2017.
	5	Eskandarian A. (Ed.): Handbook of intelligent vehicles, Springer, 2012.
	1	Huelssen M., Knowledge-based driver assistance systems: traffic situation description and situation feature relevance. Springer, 2014.
Literatura uzupełniająca	2	Gamba J., Radar signal processing for autonomous driving, Springer, 2020.
	3	Yaobin Ch., Lingxi Li (Ed.), Advances in Intelligent Vehicles. Elsevier, 2013.
	4	Kaplan E. D., Hegarty C. J., Understanding GPS/GNSS - principles and applications. Artech House, 2017.
Koordynator przedmiotu:	dr hab. inż. Dariusz Jańczak	
	Data:	28.03.2024

KARTA PRZEDMIOTU

POLITECHNIKA BIAŁOSTOCKA							Wydział Elektryczny				
Kierunek studiów	Elektromobilność							Poziom i forma studiów	studia pierwszego stopnia, stacjonarne		
Grupa przedmiotów / specjalność	Przedmiot wspólny							Profil kształcenia	ogólnoakademicki		
Nazwa przedmiotu	Cyberbezpieczeństwo w elektromobilności							Kod przedmiotu	EMS1A7102		
								Rodzaj zajęć	obieralne		
Formy zajęć i liczba godzin	W	C	L	P	Ps	T	S	Semestr	7		
	15				15			Punkty ECTS	3		
Program obowiązuje od 2025/2026											
Przedmioty wprowadzające											
Cele przedmiotu	Zapoznanie z aktualnymi rodzajami zagrożeń cybernetycznych związanych z elektromobilnością oraz technicznymi i organizacyjnymi środkami ochrony przed tymi zagrożeniami. Nabycie umiejętności analizy wybranych rodzajów zagrożeń cybernetycznych w elektromobilności oraz analizy funkcjonalności odpowiadających im metod i narzędzi przeciwdziałania.										
Ramowe treści programowe	Fundamentalne składniki bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych: poufność, integralność, dostępność. Przegląd rodzajów cybernetycznych zagrożeń w urządzeniach i infrastrukturze elektromobilności oraz technicznych i organizacyjnych środków ochrony przed tymi zagrożeniami. Klasyfikacja ataków w sieciach teleinformatycznych. Podstawy kryptograficznej ochrony informacji, podpisy cyfrowe. Aspekty bezpieczeństwa systemów komunikacji V2V oraz V2I / V2X. Bezpieczne uwierzytelnianie i autoryzacja w infrastrukturze elektromobilności. Wybrane aspekty bezpieczeństwa systemów Internetu rzeczy oraz usług chmurowych. Praktyczne metody ochrony cybernetycznej urządzeń oraz infrastruktury elektromobilności. Analiza działania oraz skuteczności wybranych algorytmów kryptograficznych. Testowanie ataków na funkcje skrótu w kontekście skuteczności bezpieczeństwa systemów uwierzytelniania i autoryzacji w infrastrukturze elektromobilności. Praktyczne wykorzystanie metod pasywnego i aktywnego rozpoznania, w tym podejścia OSINT, w szczególności do systemów Internetu rzeczy i elektromobilności.										
Inne informacje o przedmiocie	--- przedmiot ma związek z prowadzoną na Uczelni działalnością naukową										
Wyliczenie:	Nakład pracy studenta związany z:							godzin ogółem	w tym kontaktowych	w tym praktycznych	
	udziałem w wykładach							15	15		
	udziałem w innych formach zajęć							15	15	15	
	indywidualnym wsparciem merytorycznym procesu uczenia się, udziałem w egzaminie/zaliczeniach organizowanych poza planem zajęć							1,5	1,5	0,8	
	realizacją praktyki zawodowej							0,0	0,0	0,0	
	przygotowaniem do zaliczenia wykładu							5,0			
	przygotowaniem do bieżących zajęć							38,5		38,5	
	Razem godzin:							75	31,5	54,3	
	Razem punktów ECTS:							3	1,3	2,2	
	Zakładane kierunkowe efekty uczenia się								Wiedza	Umiejętności	Kompetencje społeczne
							EM1_W06	EM1_U06 EM1_U11			
Cele i treści ramowe sformułował	dr inż. Andrzej Zankiewicz							Data:	28.03.2024		
Realizacja w roku akademickim	2028/2029										
Treści programowe	Wykład										
	1	Wstęp, plan wykładu, literatura, zasady zaliczenia. Składniki bezpieczeństwa w systemach teleinformatycznych.									
	2	Rodzaje cybernetycznych zagrożeń w urządzeniach i infrastrukturze elektromobilności oraz techniczne i									
	3	Kryptograficzne algorytmy symetryczne.									
	4	Kryptograficzne algorytmy asymetryczne.									
	5	Funkcje skrótu.									
	6	Podpisy cyfrowe.									
	7	Bezpieczne uwierzytelnianie i autoryzacja w infrastrukturze elektromobilności.									
	8	Zagrożenia dla aplikacji webowych.									
	9	Zabezpieczanie komunikacji w usługach i aplikacjach webowych.									
	10	Zabezpieczanie komunikacji w sieciach bezprzewodowych.									
	11	Zabezpieczanie komunikacji w sieciach bezprzewodowych. c.d.									
	12	Technologie VPN.									
	13	Aspekty bezpieczeństwa systemów komunikacji V2V oraz V2I / V2X.									
	14	Aspekty bezpieczeństwa systemów Internetu rzeczy oraz usług chmurowych.									
	15	Sprawdzian zaliczeniowy.									

Pracownia specjalistyczna		
	1	Wstęp, zapoznanie z programem pracowni, literaturą, zasadami zaliczenia, przegląd oproramowania wykorzystywanego w pracowni. (1h)
	2	Analiza działania oraz skuteczności wybranych symetrycznych algorytmów kryptograficznych.
	3	Analiza działania oraz skuteczności wybranych asymetrycznych algorytmów kryptograficznych.
	4	Testowanie ataków na funkcje skrótu i systemy podpisu cyfrowego.
	5	Analiza działania wybranych metod zabezpieczenia komunikacji sieciowej.
	6	Modelowanie i analiza dżilania wybranych systemów bezpiecznego uwierzytelniania.
	7	Praktyczne wykorzystanie metod pasywnego i aktywnego rozpoznania.
	8	Zajęcia zaliczeniowe.
Metody dydaktyczne (realizacja stacjonarna)	W	wykład z prezentacją multimedialną
	Ps	zadania problemowe, zajęcia realizowane w wymiarze 7,5x2h
Metody dydaktyczne (realizacja zdalna)	W	zdalny wykład z prezentacją multimedialną
Forma zaliczenia	W	sprawdzian pisemny z pytaniami otwartymi
	Ps	ocena sprawozdań; obserwacja aktywności na zajęciach.; końcowy sprawdzian ustny
Warunki zaliczenia	W	Wykład zaliczany jest na podstawie sprawdzianu pisemnego odbywającego się w siedzibie Uczelni. Pod uwagę brane jest osiągnięcie efektów uczenia się E1 i E2 określonych w karcie przedmiotu. Na ocenę 3,0 student w stopniu minimalnym osiąga wszystkie efekty uczenia się. Na ocenę 4,0 student w stopniu dobrym potrafi osiągnąć wszystkie efekty uczenia się. Na ocenę 5,0 student w sposób wyróżniający osiąga jeden z efektów uczenia się oraz drugi efekt w stopniu co najmniej dobrym. W przypadkach mieszczących się pomiędzy opisanymi powyżej wystawiane są proporcjonalnie oceny pośrednie (3,5; 4,5).
	Ps	Pracownia zaliczana jest na podstawie oceny sprawozdań z poszczególnych zadań, bieżących postępów w pracy, dyskusji i aktywności na zajęciach oraz końcowego sprawdzianu ustnego. Pod uwagę brane jest osiągnięcie efektów uczenia się E3, E4 oraz E5 określonych w karcie przedmiotu. Na ocenę 3.0 student w stopniu minimalnym osiąga wszystkie efekty uczenia się. Na ocenę 4.0 student w stopniu dobrym potrafi osiągnąć wszystkie efekty uczenia się. Na ocenę 5.0 student w sposób wyróżniający osiąga dwa efekty uczenia się oraz trzeci efekt w stopniu co najmniej dobrym. W przypadkach mieszczących się pomiędzy opisanymi powyżej wystawiane są proporcjonalnie oceny pośrednie (3,5; 4,5).

Symbol efektu	Zakładane efekty uczenia się	Odniesienie do efektów uczenia się zdefiniowanych dla kierunku studiów		
		Wiedza	Umiejętności	Kompetencje Społeczne
Wiedza: student zna i rozumie				
E1	cechy oraz zastosowania algorytmów i systemów kryptograficznych,	EM1_W06		
E2	działanie oraz zakres funkcjonalności wybranych metod i systemów zabezpieczeń przed zagrożeniami cybernetycznymi w systemach elektromobilności.	EM1_W06		
Umiejętności: student potrafi				
E3	przeanalizować działanie oraz efektywność klasycznych oraz współczesnych technik kryptograficznych,		EM1_U06	
E4	przetestować działanie wybranych systemów ochrony przed zagrożeniami cybernetycznymi,		EM1_U06; EM1_U11	
E5	przeprowadzić prostą analizę rozpoznawczą z elementami OSINT.		EM1_U06; EM1_U11	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się	Forma zajęć, na której zachodzi weryfikacja		
E1	zaliczenie opisowe	W		
E2	zaliczenie opisowe	W		
E3	wykonanie sprawozdań; zaliczenie ustne	Ps		
E4	wykonanie sprawozdań; zaliczenie ustne	Ps		
E5	wykonanie sprawozdań; zaliczenie ustne	Ps		
Literatura podstawowa	1	Stallings W., Brown L.: Bezpieczeństwo systemów informatycznych. Zasady i praktyka. Tom 1 i 2. Wydanie IV, Helion, Gliwice 2019.		
	2	Ortega J. M.: Bezpieczeństwo sieci w Pythonie. Rozwiązywanie problemów za pomocą skryptów i bibliotek. Wydanie II, Helion, Gliwice 2021.		
	3	Witryny internetowe poświęcone zagadnieniom cyberbezpieczeństwa (np. niebezpiecznik.pl, sekurak.pl, zaufanatrzeciastrona.pl, cert.pl).		
Literatura uzupełniająca	1	Kim S., Shrestha R.: Automotive Cyber Security: Introduction, Challenges, and Standardization. Springer, 2021.		
	2	Chowdhury N., Mackenzie L.: Vehicular Communications for Smart Cars: Protocols, Applications and Security Concerns. CRC Press, 2021.		
	3	Białas A.: Bezpieczeństwo informacji i usług w nowoczesnej instytucji i firmie. WNT, Warszawa 2007.		
	4	Brotherston L., Berlin A.: Bezpieczeństwo defensywne. Podstawy i najlepsze praktyki. Helion, Gliwice 2018.		
Koordynator przedmiotu:	dr inż. Andrzej Zankiewicz	Data:	28.03.2024	