

UNIwersYTET W SIEDLCACH

InstYTUT InFORMATYKI

Kierunek InFORMATYKA

InformATOR

SYLABUS

Obowiązuje w roku akademickim 2025/26

studia II stopnia

(magisterskie, profil praktyczny)

czas trwania: 3 semestry

Siedlce 2025

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Język angielski specjalistyczny
Nazwa w języku angielskim:	Specialised English	
Język wykładowy:	angielski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		Informatyka
Jednostka realizująca:	Centrum Języków Obcych	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		obowiązkowy
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia, jednolitych magisterskich):		drugiego stopnia
Rok studiów:	pierwszy	
Semestr:	drugi	
Liczba punktów ECTS:	dwa	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		mgr inż. Danuta Olejnik
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		nauczyciele języka angielskiego
Założenia i cele przedmiotu:		Zakłada się, że student posługuje się językiem angielskim na poziomie B2. Celem przedmiotu osiągnięcie językowej kompetencji komunikacyjnej na poziomie B2+ Europejskiego Systemu Opisu Kształcenia Językowego oraz w wyższym stopniu w sprawach informatycznej terminologii
Symbol efektu	Efekty uczenia się	Symbol efektu kierunkowego
	WIEDZA Student zna i rozumie:	
W_01	terminologię angielską z dziedziny informatyki, właściwe struktury leksykalno-gramatyczne niezbędne do skutecznej komunikacji językowej w zakresie tematyki podanej w treści modułu kształcenia, zasady konstruowania różnych form wypowiedzi ustnych i pisemnych oraz strategie komunikacyjne potrzebne do skutecznego porozumiewania się.	
	UMIEJĘTNOŚCI Student potrafi:	
U_01	zrozumieć teksty z zakresu informatyki;	K_U02
U_02	wyszukać informacje z zakresu swojej specjalności;	K_U02
U_03	formułować dłuższe spójne wypowiedzi na tematy z dziedziny informatyki;	K_U02
U_04	brać udział w dyskusji dotyczącej kwestii zawodowych;	K_U02
U_05	współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role.	K_U04
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE Student jest gotów do:	
K_01	krytycznej oceny odbieranych treści oraz do uznania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych.	K_K01
Forma i typy zajęć:		Studia stacjonarne: Konwersatorium (30 godz.), Studia niestacjonarne: Kowersatorium (18 godz.)
Wymagania wstępne i dodatkowe:		

Umiejętność posługiwania się językiem angielskim na poziomie B2 ESOKJ.

Treści modułu kształcenia:

1. Wykorzystanie osiągnięć informatyki w różnych dziedzinach życia, np. w wojskowości, nauce, biznesie i gospodarce.
2. Sieci komputerowe i bezpieczeństwo w cyberprzestrzeni.
3. Sztuczna inteligencja (sztuczne sieci neuronowe, systemy optymalizujące podejmowanie decyzji).
4. Bazy danych i ich rodzaje (np. obiektowe, multimedialne, rozproszone).
5. Systemy informatyczne zarządzania.

Literatura podstawowa:

Oxford English for Information Technology, Glendinning E.H., Mc Ewan J., OUP, 2018.

Literatura dodatkowa:

1. Język angielski dla elektroników i informatyków. Roman Maksymowicz, Rzeszów. Wyd. Oświatowe Fosze, cop. 2010.
2. English 4 IT. Praktyczny kurs języka angielskiego dla specjalistów IT i nie tylko, Beata Błaszczuk, Gliwice, Helion, cop. 2017.
3. Słownik telekomunikacji i informatyki, Marcin Miłkowski, English-Polish/ Polish-English, C.H. Beck, 2008.

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:

Podejście eklektyczne, umożliwiające indywidualizację nauczania, czyli dostosowanie technik, form pracy, typów zadań i treści do danej grupy studentów. Stosowane formy pracy to, między innymi: praca w parach (np. odgrywanie ról, wymiana informacji), praca w grupach (projekty, konkursy, rozwiązywanie problemów, zebranie słownictwa itp.), praca indywidualna studentów, czy też nauczanie tradycyjne - frontalne (prezentacja materiału leksykalnego, treści ilustracji itp.). Ćwiczenia wspomagane są technikami multimedialnymi.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się
W_01	Kolokwium pisemne (co najmniej jedno) składające się z wybranych z poniższych form: - zadania zamknięte (zadania jednokrotnego / wielokrotnego wyboru, zadania na dobieranie, testy wyboru Tak/Nie) - zadania otwarte (zadania z lukami, odpowiedzi na pytania, transformacje, słowotwórstwo, tłumaczenia, gramatyzacja) - zadania sprawdzające umiejętności mówienia w formie zapisanej wypowiedzi ustnej monologicznej i dialogowej z zastosowaniem wiedzy leksykalnej, gramatycznej i pragmatycznej. Przykładowe zadania: - Z podanych odpowiedzi wybierz właściwą, tak aby otrzymać logiczne i gramatycznie poprawne zdanie. - Przeczytaj tekst. Uzupełnij go, wpisując w każdą lukę jeden wyraz w odpowiedniej formie, tak aby powstał spójny i logiczny tekst.

	- Ułóż wypowiedzi dwóch rozmówców we właściwej kolejności, tak aby powstał spójny i logiczny dialog.
U_01 – U_04	Kolokwium pisemne (co najmniej jedno) składające się z wybranych z poniższych form: - zadania zamknięte (zadania jednokrotnego / wielokrotnego wyboru, zadania na dobieranie, testy wyboru Tak/Nie) - zadania otwarte (zadania z lukami, odpowiedzi na pytania, transformacje, słowotwórstwo, tłumaczenia, gramatyzacja) - zadania sprawdzające umiejętności mówienia w formie zapisanej wypowiedzi ustnej monologicznej i dialogowej z zastosowaniem wiedzy leksykalnej, gramatycznej i pragmatycznej. Przykładowe zadania: - Z podanych odpowiedzi wybierz właściwą, tak aby otrzymać logiczne i gramatycznie poprawne zdanie. - Przeczytaj tekst. Uzupełnij go, wpisując w każdą lukę jeden wyraz w odpowiedniej formie, tak aby powstał spójny i logiczny tekst. - Ułóż wypowiedzi dwóch rozmówców we właściwej kolejności, tak aby powstał spójny i logiczny dialog.
U_05	Obserwacja zaangażowania studenta w trakcie wykonywanych ćwiczeń w parach i zespołach podczas zajęć.
K_01	Obserwacja postawy studenta, jego umiejętności analizy poszczególnych informacji podczas zajęć i konsultacji.

Forma i warunki zaliczenia:

Moduł kończy się zaliczeniem na ocenę. Zaliczenie kursu na ocenę na podstawie co najmniej jednego kolokwium sprawdzającego stopień opanowania wiedzy i umiejętności - 90% oceny końcowej oraz obserwacja pracy studenta podczas ćwiczeń rozwijających umiejętności komunikacyjne - 10% oceny końcowej. Ocena końcowa, w zależności od sumy uzyskanych punktów jest następująca (w nawiasach ocena wg skali ECTS):

- 0 – 50 %: niedostateczna (F),
- 51 – 60 %: dostateczna (E),
- 61 – 70 %: dostateczna plus (D),
- 71 – 80 %: dobra (C),
- 81 – 90 %: dobra plus (B),
- 91 – 100 %: bardzo dobra (A).

Bilans punktów ECTS:

Studia stacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w ćwiczeniach	30 godzin
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	13 godzin
Udział w konsultacjach	3 godziny
Samodzielne przygotowywanie się do kolokwium	4 godziny

Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50
Punkty ECTS za przedmiot	2
Studia niestacjonarne	
Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w ćwiczeniach	18 godzin
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	19 godzin
Udział w konsultacjach	3 godziny
Samodzielne przygotowywanie się do kolokwium	10 godzin
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50
Punkty ECTS za przedmiot	2

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Badania operacyjne
Nazwa w języku angielskim:		Operational Research
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		informatyka
Jednostka realizująca:	Instytut Informatyki	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		obowiązkowy
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia, jednolitych magisterskich):		drugiego stopnia
Rok studiów:	pierwszy	
Semestr:	drugi	
Liczba punktów ECTS:	3	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		dr Anna Wawrzyńczak-Szaban
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		dr Anna Wawrzyńczak-Szaban
Założenia i cele przedmiotu:		Zakłada się, że student posiada umiejętność rozwiązywania równań algebraicznych, układów równań liniowych oraz znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa i podstaw programowania. Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami badań operacyjnych oraz ich praktycznymi zastosowaniami w analizie i optymalizacji procesów decyzyjnych. Studenci poznają wybrane metody i techniki, takie jak programowanie liniowe, całkowitoliczbowe, sieciowe i dynamiczne, które wspierają podejmowanie decyzji w różnych obszarach inżynierii, logistyki, informatyki i zarządzania.
Symbol efektu	Efekty uczenia się	Symbol efektu kierunkowego
	WIEDZA Student zna i rozumie:	
W_01	pojęcie modelu procesu decyzyjnego, typy i etapy jego budowy.	K_W01
W_02	metody rozwiązywania modeli programowania liniowego, nieliniowego i dynamicznego, w tym zagadnień transportowych oraz lokalizacyjno-transportowych oraz teorii gier.	K_W01
	UMIEJĘTNOŚCI Student potrafi:	
U_01	skonstruować matematyczny model decyzyjny, określić jego typ i zidentyfikować metody jego rozwiązania.	K_U01, K_U06

U_02	zaimplementować metody rozwiązania zagadnienia programowania liniowego i nieliniowego, zinterpretować rozwiązanie i przeprowadzić analizę wrażliwości tego rozwiązania.	K_U01, K_U06		
Forma i typy zajęć:	Studia stacjonarne: wykłady (20 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (22 godz.) Studia niestacjonarne: wykłady (12 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (15 godz.)			
Wymagania wstępne i dodatkowe:				
Umiejętność rozwiązywania równań algebraicznych, układów równań liniowych oraz znajomość podstaw rachunku prawdopodobieństwa i podstaw programowania				
Treści modułu kształcenia:				
• Matematyczny model procesu decyzyjnego i etapy jego budowy. Pojęcie problemu decyzyjnego. Etapowość rozwiązywania problemów decyzyjnych. Analiza modelu. Definiowanie funkcji celu. • Programowanie matematyczne - struktura i klasyfikacje. Klasyfikacja modeli decyzyjnych. Zapis matematyczny problemów optymalizacyjnych. • Modele programowania liniowego w postaci standardowej i kanonicznej. Podstawowe założenia i określenia. Rozwiązanie dopuszczalne, podstawowe i optymalne. Ustalanie rozwiązań podstawowych. Optymalny wybór asortymentu. Metoda graficzna. • Podstawowe twierdzenia programowania liniowego. Matematyczne uzasadnienie metody simpleks. Etapy w metodzie simpleks. Algorytm simpleks. Ustalanie początkowego rozwiązania podstawowego. Zagadnienie wyboru procesu technologicznego. Funkcje wbudowane MatLab dla zagadnienia liniowego. • Metoda sztucznej bazy. Zastosowanie metody sztucznej bazy. Modele dualne i ich rozwiązywanie. Interpretacja zmiennych dualnych. Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem twierdzeń o dualności. • Analiza wrażliwości zadania programowania liniowego. Analiza wrażliwości ze względu na zmiany parametrów funkcji celu. Analiza wrażliwości ze względu na zmiany ograniczeń. • Zagadnienie transportowe. Budowa modelu. Rozwiązanie zbilansowanego i niezbilansowanego zadania transportowego (metoda potencjałów). Zastosowanie różnych metod wyznaczania rozwiązania początkowego w algorytmie transportowym. • Problem lokalizacyjno-transportowy. Rozwiązywanie zadań pokrewnych: transportowo-produkcyjnego. Zagadnienie lokalizacji produkcji. Minimalizacja pustych przebiegów • Programowanie dyskretne. Programowanie całkowitoliczbowe. Metoda podziału i ograniczeń. • Optymalizacja dyskretna Problem załadunku. Problem rozkroju. • Metody podejmowania decyzji. Podejmowanie decyzji w warunkach ryzyka i niepewności. • Podstawy teorii gier. Gry dwuosobowe o sumie zero. Gry z naturą • Gry i strategie. Strategie mieszane. Gry a zadanie programowania liniowego • Modele programowania nieliniowego. Programowanie wypukłe i kwadratowe. Warunki Khuna-Tuckera. Metoda Wolfa.				
Literatura podstawowa:				
1. Trzaskalik T., Wprowadzenie do badań operacyjnych z komputerem, Polskie Wydawnictwo Ekonomiczne, Warszawa, 2008. 2. Jędrzejczyk Z., Kukuła K. (red.), Skrzypek J., Walkosz A., Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, Wydawnictwo naukowe PWN, Wydanie 6, Warszawa, 2011.				
Literatura dodatkowa:				
1. Ignasiak, E., Badania operacyjne, PWE, Warszawa, 2001. 2. Kozubski, J., Wprowadzenie do badań operacyjnych, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 2000				

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:	
Wykład tradycyjny wspomagany technikami multimedialnymi, laboratorium komputerowe wykorzystujące środowisko obliczeń naukowych MatLab	
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się
W_01	Efekt będzie weryfikowany na kolokwium pisemnym na ostatnim wykładzie.
W_02	Efekt będzie weryfikowany na kolokwium pisemnym na ostatnim wykładzie.
U_01	Efekt sprawdzany będzie na bieżąco, na każdych zajęciach poprzez implementacje w środowisku MatLab algorytmów rozwiązujących zadania praktyczne
U_02	Efekt sprawdzany będzie na bieżąco, na każdych zajęciach poprzez implementacje w środowisku MatLab algorytmów rozwiązujących zadania praktyczne
Forma i warunki zaliczenia:	
Przedmiot kończy się zaliczeniem na ocenę. Ocena końcowa ustalana jest na podstawie wyników uzyskanych podczas zajęć laboratoryjnych oraz pisemnego kolokwium końcowego z wykładu. Warunkiem zaliczenia każdej z formy zajęć jest uzyskanie co najmniej 51% możliwych do zdobycia punktów. Ocena końcowa wyliczana jest jako średnia ważona, w której: 60% stanowi suma punktów uzyskanych w trakcie zajęć laboratoryjnych, 40% stanowią punkty uzyskane z kolokwium pisemnego z wykładu. Sumarycznie można zdobyć 100 punktów. Ocena końcowa, w zależności od sumy uzyskanych punktów (maksymalnie 100 pkt) jest następująca (w nawiasach ocena wg skali ECTS): 0 – 50 pkt: niedostateczna (F), 51 – 60 pkt: dostateczna (E), 61 – 70 pkt: dostateczna plus (D), 71 – 80 pkt: dobra (C), 81 – 90 pkt: dobra plus (B), 91 – 100 pkt: bardzo dobra (A).	
Bilans punktów ECTS:	
Studia stacjonarne	
Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	20 godz.
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	22 godz.
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	15 godz.
Udział w konsultacjach godz. z przedmiotu	3 godz.
Przygotowanie się do kolokwium z wykładu	15

Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS
Studia niestacjonarne	
Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	12 godz.
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz.
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	23 godz.
Udział w konsultacjach godz. z przedmiotu	3 godz.
Przygotowanie się do kolokwium	21 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Cloud Computing - Programming and Security
Nazwa w języku angielskim:	Cloud computing: programming and security	
Język wykładowy:	English	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		Computer Science
Jednostka realizująca:	Instytut Informatyki	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		obowiązkowy
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia, jednolitych magisterskich):		drugiego stopnia
Rok studiów:	drugi	
Semestr:	drugi	
Liczba punktów ECTS:	3	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		Prof. dr hab. inż. Franciszek Seredyński
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		Prof. dr hab. inż. Franciszek Seredyński
Założenia i cele przedmiotu:		Celem kursu jest przedstawienie głównych koncepcji chmury obliczeniowej, takich jak modele wdrażania i usług w chmurze, centra danych, wirtualizacja oraz architektury sieci danych. Omówione zostaną zagadnienia modeli programowania w chmurze, biznesu i bezpieczeństwa chmury. Omówione zostaną istniejące architektury chmurowe oferowane przez dostawców chmury publicznej: AWS, AZURE i GCP Labs..
Symbol efektu	Efekty uczenia się	Symbol efektu kierunkowego
	WIEDZA Student zna i rozumie:	
W_01	Posiada poszerzoną wiedzę z zakresu projektowania i programowania aplikacji chmurowych	K_W02, K_W05, K_W09
W_02	Posiada poszerzoną wiedzę na temat mechanizmów skalowania bezpieczeństwa i wydajności aplikacji chmurowych	K_W02, K_W09
	UMIEJĘTNOŚCI Student potrafi:	
U_01	rozwijać, monitorować i zarządzać aplikacjami w chmurze	K_U09, K_U10
U_02	wykorzystać najnowsze technologie bezpieczeństwa w chmurze	K_U09, K_U11
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE Student jest gotów do:	

K_01	działać kreatywnie i szukać optymalnych rozwiązań projektowych uwzględniając ryzyko i warunki biznesowe	K_K03, K_K04		
Forma i typy zajęć:	Studia stacjonarne: wykłady (20 h), laboratoria (20 h) Studia niestacjonarne: wykłady (12 h), laboratoria (15 h)			
Wymagania wstępne i dodatkowe:				
Opanowany materiał z zakresu sieci komputerowych, systemów operacyjnych, technologii internetowych, programowania zaawansowanego i baz danych				
Treści modułu kształcenia:				
Lecture 1. Development of Computer Communication Technologies: 5G Mobile Wireless Systems, Internet of Things, Edge and Fog Computing, Cloud Computing. 2. Cloud Computing Concepts: Cloud Characteristics, Cloud Deployment Models, Cloud Service Models. 3. Data Centers: Elasticity of Resources, Content Distribution Network, Edge Caching Network, Front-Ends-Back-Ends, Data Center Network. 4. Data Centers Communication Traffic: How to Organize Cloud Systems to Provide an Efficient Communication. 5. Data Centers Network Architecture: Three-tier, Fat-tree, Monsoon, DCell. 6. Cloud Computing Virtualization: Virtual Machine Monitor/Hypervisor, Security Vulnerability, Linux Containers. 7. Cloud Programming: Hadoop and MapReduce, Mesos and Omega 8. Security Techniques in Cloud and Edge 9. Comparison of AWS, Azure and GCP. Laboratory 1. Models of a cloud data center, cloud users and jobs. 2. Load balancing problem in cloud. 3. Theoretical concepts necessary to solve the load balancing problem. 4. Self-organizing systems: experiments with a simulator. 5. Working out self-organizing algorithms to solve load balancing problem in clouds. 6. Implementation of the algorithm. 7. Experiments with the simulator. 8. Final Report.				
Literatura podstawowa:				
1. M. Scott Kingsley, Cloud Technologies and Services. Theoretical Concepts and Practical Applications, Springer, 2024 2. Cloud Computing Technology, Huawei Technologies Co, Ltd., Springer, Open Access, 2023 January 2023 https://doi.org/10.1007/978-981-19-3026-3				
Literatura dodatkowa:				
1. Christophe Lombard, VMware Cloud on AWS: Insights on the First VMware Enterprise-Proven SaaS Solution, Apress, 2023				
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:				
Wykład tradycyjny z wykorzystaniem technik multimedialnych, ćwiczenia laboratoryjne z wykorzystaniem technik multimedialnych. Wykorzystanie środowiska chmurowego AWS. Wykorzystanie środowiska Canvas w ramach AWS Academy. Samodzielna praca studenta nad indywidualnym zadaniem.				
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:				

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się
W_01	Efekt będzie stale oceniany podczas zajęć, na kolokwium w trakcie semestru oraz na kolokwium końcowym w trakcie sesji egzaminacyjnej. Pytania będą formułowane w formie testu wielokrotnego wyboru lub testu z pytaniami otwartymi, np.: „Jaki jest główny cel usługi Paas?”.
W_02	Efekt będzie stale oceniany podczas zajęć, na kolokwium w trakcie semestru oraz na kolokwium końcowym w trakcie sesji egzaminacyjnej.
U_01	Pytania będą formułowane w formie testu wielokrotnego wyboru lub testu z pytaniami otwartymi, np.: „Wyjaśnij koncepcję bezpieczeństwa znaną jako Zero Trust Security?”.
U_02	Efekt będzie oceniany podczas zajęć laboratoryjnych oraz poprzez rozwój projektu, np. poprzez uwzględnienie w nim Azure Container Registry i Azure Kubernetes Services. Efekt zostanie oceniony podczas zajęć laboratoryjnych oraz w ramach projektu, poprzez zastosowanie na przykład architektury chmurowej opartej na mikrosegmentacji, umożliwiającej podział obciążeń na szczegółowe części i zastosowanie niestandardowych mechanizmów kontroli bezpieczeństwa dla każdego segmentu. Efekt zostanie oceniony podczas zajęć laboratoryjnych oraz w ramach projektu, na przykład poprzez ocenę potencjalnych rozwiązań projektowych w celu ograniczenia ryzyka biznesowego.
K_01	Efekt będzie stale oceniany podczas zajęć, na kolokwium w trakcie semestru oraz na kolokwium końcowym w trakcie sesji egzaminacyjnej. Pytania będą formułowane w formie testu wielokrotnego wyboru lub testu z pytaniami otwartymi, np.: „Jaki jest główny cel usługi Paas?”.
Forma i warunki zaliczenia:	
Ocena końcowa z przedmiotu jest sumą ocen z laboratorium (50%) i wykładów (50%). Celem laboratorium jest przygotowanie projektu programistycznego i uruchomienie go w środowisku chmurowym. Szereg ćwiczeń praktycznych przygotowuje studentów do realizacji projektu. Ocena z laboratorium opiera się na jakości sprawozdania końcowego opisującego jakość projektu programistycznego i wyniki eksperymentów przedstawione w sprawozdaniu końcowym. Ocena z wykładów opiera się na 3 komponentach: - kolokwium śródsesjonalne: student może uzyskać maksymalnie 30 punktów - prezentacja ustna przygotowana przez grupę studentów na podstawie pracy badawczej z bieżącej literatury; student może uzyskać maksymalnie 10 punktów, - kolokwium w sesji egzaminacyjnej: student może uzyskać maksymalnie 60 punktów. Ocena końcowa z wykładu, w zależności od sumy uzyskanych punktów (maksymalnie 100 punktów), przedstawia się następująco (w nawiasach podano ocenę według skali ECTS): • 0 – 50 punktów: ndst niedostateczny (F), • 51 – 60 punktów: dst dostateczny (E), • 61 – 70 punktów: dst + dostateczny plus (D), • 71 – 80 punktów: db dobry (C), • 81 – 90 punktów: db + dobry plus (B),	

- 91 – 100 punktów: bdb bardzo dobry (A).

Studenci mogą przystąpić do egzaminu dopiero po pomyślnym zaliczeniu projektu programistycznego.

Bilans punktów ECTS:

Studia stacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	20
Udział w zajęciach laboratoryjnych	20
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i praca nad zadaniem indywidualnym	22
Udział w konsultacjach przedmiotowych	3
Przygotowanie do egzaminu	8
Udział w egzaminie	2
Całkowity nakład pracy studenta	75
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS

Studia niestacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	12
Udział w zajęciach laboratoryjnych	15
Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych i praca nad zadaniem indywidualnym	37
Udział w konsultacjach przedmiotowych	3
Przygotowanie do egzaminu	6
Udział w egzaminie	2
Całkowity nakład pracy studenta	75
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Praktyka zawodowa II
Nazwa w języku angielskim:	Apprenticeship II	
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		informatyka
Jednostka realizująca:	Instytut Informatyki	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		obowiązkowy
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia, jednolitych magisterskich):		drugiego stopnia
Rok studiów:	pierwszy	
Semestr:	drugi	
Liczba punktów ECTS:	5	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		dr Grzegorz Terlikowski
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		Osoba delegowana z firmy/instytucji
Założenia i cele przedmiotu:		Cele praktyki: • pogłębianie specjalistycznej wiedzy związanej z funkcjonowaniem firmy/instytucji w zakresie wykorzystywanych systemów informatycznych • pogłębianie wiedzy i umiejętności oraz zdobycie doświadczenia związanego z administracją systemami informatycznymi oraz projektowaniem zintegrowanych systemów zarządzania
Symbol efektu	Efekty uczenia się	Symbol efektu kierunkowego
	WIEDZA Student zna i rozumie:	
W_01	kwestie związane z administrowaniem systemami informatycznymi w firmie oraz projektowaniem zintegrowanych systemów informatycznych.	K_W03, K_W04
W_02	system zarządzania przedsiębiorstwem, z uwzględnieniem wykorzystywanych technologii oraz infrastruktury informatycznej.	K_W02, K_W03
W_03	zna i rozumie ogólne zasady wykorzystania technologii informatycznych w tworzeniu i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości poprzez obserwację procesów wdrożeniowych i analitycznych w organizacji, w której odbywa praktyk	K_W11
	UMIEJĘTNOŚCI Student potrafi:	
U_01	przeprowadzić analizę przepływu dokumentów i informacji w przedsiębiorstwie pod kątem projektowania systemów informatycznych.	K_U08, K_U09
U_02	zarządzać systemami informatycznymi w firmie oraz planować ich dalszy rozwój.	K_U12, K_U13
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE Student jest gotów do:	
K_01	przeanalizowania istniejącego bądź zaproponowanie rozwiązania z zakresu projektowania i eksploatacji systemów informatycznych w realizacji przedsięwzięć biznesowych.	K_K01
K_02	odpowiedzialnego zarządzania infrastrukturą informatyczną firmy.	K_K04, K_K05
Forma i typy zajęć:		praktyka (160 godz.)

Wymagania wstępne i dodatkowe:	
1. Wiedza i umiejętności związane z administrowaniem, projektowaniem, programowaniem oraz analizą systemów informatycznych.	
Treści modułu kształcenia:	
Szczegółowe treści w zależności od miejsca wykonywania praktyk zawodowych. Podczas praktyki mogą one obejmować między innymi:	
Zasady bezpieczeństwa i higieny pracy na danym stanowisku oraz uwarunkowania prawne i etyczne stosownie do wykonywanych obowiązków. Specyfika działania przedsiębiorstwa, w którym jest odbywana praktyka. Rozpoznanie obszarów działalności firmy wspomaganych komputerowo. Ocena istniejącej infrastruktury i wykorzystywanych technologii informatycznych w przedsiębiorstwie pod kątem zgodności ze standardami oraz możliwości rozwoju i współpracy z innymi rozwiązaniami. Poznanie zastosowanych metod zarządzania infrastrukturą informatyczną oraz strategii jej rozwoju w firmie. Ocena aktualnego stanu oraz przyszłych potrzeb systemów informatycznych. Administrowanie zasobami i systemami informatycznymi w firmie. Projektowanie zintegrowanych systemów informatycznych. Prowadzenie dokumentacji przebiegu praktyk.	
Literatura podstawowa:	
Według zalecenia w miejscu odbywania praktyki.	
Literatura dodatkowa:	
Regulamin praktyk	
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:	
Cykl spotkań informacyjnych odnośnie celów i zakresu praktyki, wymaganych dokumentów i terminów oraz indywidualne konsultacje.	
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się
W_01	Wyrywkowa hospitacja w miejscu praktyki, rozmowa ze studentem, ocena przedstawionej dokumentacji.
W_02	Wyrywkowa hospitacja w miejscu praktyki, rozmowa ze studentem, ocena przedstawionej dokumentacji.
W_03	Wyrywkowa hospitacja w miejscu praktyki, rozmowa ze studentem, ocena przedstawionej dokumentacji.
U_01	Wyrywkowa hospitacja w miejscu praktyki, rozmowa ze studentem, ocena przedstawionej dokumentacji.
U_02	Wyrywkowa hospitacja w miejscu praktyki, rozmowa ze studentem, ocena przedstawionej dokumentacji.

K_01	Wyrywkowa hospitacja w miejscu praktyki, rozmowa ze studentem, ocena przedstawionej dokumentacji.
K_02	Wyrywkowa hospitacja w miejscu praktyki, rozmowa ze studentem, ocena przedstawionej dokumentacji.
Forma i warunki zaliczenia:	
Podstawą zaliczenia modułu jest ocena wystawiona studentowi w instytucji przyjmującej na praktykę i może być weryfikowana przez opiekuna praktyk na podstawie rozmowy lub arkusza hospitacyjnego. Ocena ta obejmuje efekty wykonania przydzielonych zadań, jak również sposób organizacji pracy i podejmowane działania (od 0 do 50 punktów). Ponadto oceniana jest dokumentacja praktyk zarówno pod kątem merytorycznym, jak i formalnym, m.in. kompletność dokumentacji i dotrzymywanie terminów(od 0 do 50 punktów). • 0 – 50 pkt: niedostateczna (F), • 51 – 60 pkt: dostateczna (E), • 61 – 70 pkt: dostateczna plus (D), • 71 – 80 pkt: dobra (C), • 81 – 90 pkt: dobra plus (B), • 91 – 100 pkt: bardzo dobra (A).	
Bilans punktów ECTS:	
Studia stacjonarne	
Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w zorganizowanej formie pracy na terenie zakładu pracy – miejscu odbywania praktyki	160 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	160 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	6 ECTS
Studia niestacjonarne	
Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w zorganizowanej formie pracy na terenie zakładu pracy – miejscu odbywania praktyki	160 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	160 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	5 ECTS

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Internet rzeczy i sterowanie robotami
Nazwa w języku angielskim:		Internet of things and robotic control
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		informatyka
Jednostka realizująca:	Instytut Informatyki	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		fakultatywny
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia):		drugiego stopnia
Rok studiów:	pierwszy	
Semestr:	drugi	
Liczba punktów ECTS:	3	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		dr Marcin Stępnia
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		dr Marcin Stępnia
Założenia i cele przedmiotu:		Studenci przystępujący do tego przedmiotu powinni wykazywać się podstawową znajomością zagadnień związanych z systemami wbudowanymi i przetwarzaniem rozproszonym. Powinni posiadać także podstawowe umiejętności programistyczne. Celem kursu jest zapoznanie studentów z podstawowymi zagadnieniami związanymi z robotyką i urządzeniami Internetu Rzeczy. Celem części praktycznej kursu jest nauczanie studentów pracy w wybranym środowisku symulacyjnym, gdzie będą testowane poznane rozwiązania i opracowane własne systemy kontroli robota i urządzeń IoT.
Symbol efektu	Efekty uczenia się:	
	WIEDZA Student zna i rozumie:	
Symbol efektu kierunkowego		
W_01	podstawowe zagadnienia w zakresie Internetu Rzeczy i robotyki, a także ich udział w życiu człowieka.	W_S01
W_02	podstawowe paradygmaty sterowania wykorzystywane dla potrzeb Internetu Rzeczy i robotyki.	W_S01, W_S06
W_03	komponenty programowe i sprzętowe wykorzystywane w systemach robotycznych i Internetu Rzeczy. Zna i rozumie kryteria ich doboru.	W_S01
Symbol efektu	UMIEJĘTNOŚCI Student potrafi:	Symbol efektu kierunkowego

U_01	pracować z wybranym symulatorem środowiska robotycznego.	U_S01
U_02	zbudować prosty system operacyjny robota, bazujący na odruchach.	U_S01, U_S06
U_03	zbudować prosty system z urządzeniami Internetu Rzeczy.	U_S01
U_04	dobrać, skonfigurować i wdrożyć bazę danych odpowiednią dla potrzeb Internetu Rzeczy, a także przetwarzać i prezentować zgromadzone dane.	U_S01, U_S06
Symbol efektu	KOMPETENCJE SPOŁECZNE Student jest gotów do:	Symbol efektu kierunkowego
K_01	przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć Internetu Rzeczy i robotyki oraz możliwości ich zastosowania.	K_S12, K_S02
Forma i typy zajęć:		Studia stacjonarne: wykłady (20 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (24 godz.) Studia niestacjonarne: wykłady (10 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (15 godz.)
Wymagania wstępne i dodatkowe:		
Umiejętność programowania przynajmniej w podstawowym stopniu. Zalecana znajomość języka C++ lub Python.		
Treści modułu kształcenia:		
Wykłady: 1. Podstawy Internetu Wszechrzeczy. Podstawowe pojęcia z dziedziny robotyki i Internetu Rzeczy, rodzaje robotów, urządzeń IoT i przegląd ich zastosowań. 2. Budowa i wyposażenie robota mobilnego. Sensory i akulatory. Komputer pokładowy. Układ sterujący robotem mobilnym. 3. Przegląd środowisk i symulatorów do programowania robotów. Robot Operating System (ROS), Carnegie Mellon Robot Navigation Toolkit (CARMEN), Mobile Robot Programming Toolkit (MRPT), Open Robot Control Software (OROCs), Gazebo, AirSim, FlightGear, ArduPilot. 4. Podstawowe paradygmaty architektoniczne układów sterujących robotami mobilnymi. Paradygmat deliberatywny, reaktywny, behawioralny i hybrydowy. Klasyfikacje i przykłady systemów. 5. Edge computing. Podstawowe zagadnienia przetwarzania brzegowego. 6. Fog computing. Podstawowe zagadnienia mgły obliczeniowej. 7. Cloud computing. Zastosowanie chmury obliczeniowej dla potrzeb Internetu Rzeczy. 8. Protokoły komunikacji dla Internetu Rzeczy. AMQP, CoAP, DDS, MQTT, XMPP 9. Bazy danych dla Internetu Rzeczy. Bazy danych szeregów czasowych. Usługi gromadzenia danych w chmurze. 10. Analiza danych generowanych w ramach Internetu Rzeczy. Oprogramowanie i usługi do analizy danych. Optymalizacja przechowywania danych. Ćwiczenia laboratoryjne:		

1. Podstawy systemu ROS 2.
2. Podstawowe narzędzia oprogramowania ROS 2. Wstęp do programowania w ROS 2.
3. Implementacja usług z parametrami
4. Implementacja akcji w systemie ROS
5. Wprowadzenie do języka URDF
6. Podstawowe operacje sterowania robotem
7. Bazy danych dla potrzeb IoT – InfluxDB
8. Programowanie urządzeń IoT z wykorzystaniem mikrokontrolera ESP
9. Wizualizacja danych z użyciem narzędzia Grafana
10. Środowisko symulacyjne Gazebo
11. Obsługa czujników w symulatorze Gazebo
12. Obrona zadania indywidualnego

Literatura podstawowa:

1. A. King. Programowanie Internetu rzeczy. APN Promise, 2021
2. D. Cook. Budowa robotów dla początkujących. Helion, 2012.
3. R. Murphy. Introduction to AI Robotics. MIT Press, Edycja 2, 2019.

Literatura dodatkowa:

1. Małgorzata Kaliczyńska. Polskie innowacje w automatyce i robotyce, Wydawca: Przemysłowy Instytut Automatyki i Pomiarów PIAP, Warszawa 2013.
2. M. Quigley, B. Gerkey, W. D. Smart. Programming Robots with ROS. A Practical Introduction to the Robot Operating System. O'Reilly Media, Inc. 2016.

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:

Wykład tradycyjny wspomagany technikami multimedialnymi, ćwiczenia praktyczne. Zamieszczanie na stronach internetowych materiałów do zajęć laboratoryjnych.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się
W_01	Weryfikowany w trakcie zajęć laboratoryjnych i realizacji zadania indywidualnego. Przykładowe pytanie: „Do jakiej kategorii robotów zalicza się przygotowany model robota?”.
W_02	Weryfikowany w trakcie zajęć laboratoryjnych i realizacji zadania indywidualnego. Przykładowe pytanie: „Jaki paradygmat sterowania wykorzystuje przygotowany moduł kontrolny?”.
W_03	Weryfikowany w trakcie zajęć laboratoryjnych i realizacji zadania indywidualnego. Przykładowe pytanie: „Omów koncepcje usług i akcji w systemie ROS.”.

U_01	Weryfikowany na zajęciach laboratoryjnych, a także podczas prezentacji wykonanego zadania indywidualnego. Przykładowe zadanie: „Zaprezentuj model własnego robota w symulatorze Gazebo”.
U_02	Weryfikowany na zajęciach laboratoryjnych, a także podczas prezentacji wykonanego zadania indywidualnego. Przykładowe zadanie: „Zaimplementuj moduł kontroli robota, który na podstawie pomiaru odległości będzie omijał przeszkody”.
U_03	Weryfikowany na zajęciach laboratoryjnych, a także podczas prezentacji wykonanego zadania indywidualnego. Przykładowe zadanie: „Zbuduj urządzenie, które będzie wykonywało cykliczny pomiar temperatury”.
U_04	Weryfikowany na zajęciach laboratoryjnych, a także podczas prezentacji wykonanego zadania indywidualnego. Przykładowe zadanie: „Zaimplementuj system zbierający dane z czujników i prezentujący je w postaci wykresu”.
K_01	Weryfikowany na zajęciach laboratoryjnych, a także podczas prezentacji wykonanego zadania indywidualnego. Student przekazuje informacje i opinie na temat osobiście wykonanych zadań.

Forma i warunki zaliczenia:

Moduł kończy się zaliczeniem z oceną. Na zaliczenie laboratorium składają się oceny cząstkowe uzyskane na regularnych zajęciach z nauczycielem akademickim oraz z samodzielnie wykonanego zadania indywidualnego według schematu:

Regularne zajęcia – 60 pkt.

Obrona zadania indywidualnego – 40 pkt.

Zajęcia laboratoryjne będą zaliczone w wypadku uzyskania co najmniej 51% sumy punktów. Wymagane jest uzyskanie co najmniej połowy punktów z poszczególnych form aktywności studenta: regularne zajęcia – co najmniej 31 pkt., obrona indywidualnego zadania – co najmniej 21 pkt. Ocena końcowa z modułu (wystawiana po zaliczeniu wszystkich części składowych), w zależności od sumy uzyskanych punktów (maksymalnie 100pkt.) jest następująca (w nawiasach ocena wg skali ECTS):

- 0 – 50 pkt: niedostateczna (F),
- 51 – 60 pkt: dostateczna (E),
- 61 – 70 pkt: dostateczna plus (D),
- 71 – 80 pkt: dobra (C),
- 81 – 90 pkt: dobra plus (B),
- 91 – 100 pkt: bardzo dobra (A).

Możliwa jest poprawa wybranych laboratoriów w trakcie konsultacji. W jednym tygodniu można poprawić maksymalnie 2 ćwiczenia laboratoryjne.

Bilans punktów ECTS:

Studia stacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	20 godz.
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	24 godz.

Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	28 godz.
Udział w konsultacjach godz. z przedmiotu	3 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS
Studia niestacjonarne	
Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	10 godz.
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz.
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	47 godz.
Udział w konsultacjach godz. z przedmiotu	3 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Inteligentne systemy bezpieczeństwa komputerowego
Nazwa w języku angielskim:	Intelligent cybersecurity systems	
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		informatyka
Jednostka realizująca:	Instytut Informatyki	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		fakultatywny
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia, jednolitych magisterskich):		drugiego stopnia
Rok studiów:	pierwszy	
Semestr:	drugi	
Liczba punktów ECTS:	3	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		dr Piotr Świtalski
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		dr Piotr Świtalski
Założenia i cele przedmiotu:		Założeniem tego przedmiotu jest znajomość przez słuchaczy zagadnień związanych z bezpieczeństwem komputerowym oraz metodami sztucznej inteligencji. Celem przedmiotu jest zaznajomienie studentów z nowoczesnymi metodami sztucznej inteligencji stosowanymi w bezpieczeństwie komputerowym, m.in.: • metodami wykrywania anomalii, • metodami wykrywania złośliwego oprogramowania, • metodami wykrywania luk w oprogramowaniu, • wprowadzeniem do generatywnych sieci przeciwnych oraz transformerów.
Symbol efektu	Efekty uczenia się	Symbol efektu kierunkowego
	WIEDZA Student zna i rozumie:	
W_01	inteligentne metody wykrywania ataków w dziedzinie bezpieczeństwa komputerowego	W_S02, W_S03
W_02	metody sztucznej inteligencji w systemach bezpieczeństwa komputerowego	W_S02, W_S04
	UMIEJĘTNOŚCI Student potrafi:	
U_01	zaimplementować prosty system detekcji anomalii	U_S04, U_S06
U_02	posługiwać się rozwiązaniami z dziedziny sztucznej inteligencji w bezpieczeństwie komputerowym	U_S02
Forma i typy zajęć:		studia stacjonarne: wykłady (20 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (24 godz.) studia niestacjonarne: wykłady (10 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (15 godz.)
Wymagania wstępne i dodatkowe:		
Warunkiem uczestnictwa w zajęciach jest znajomość podstaw bezpieczeństwa komputerowego oraz metod sztucznej inteligencji.		

Treści modułu kształcenia:

Treści dotyczące wykładu:

1. **Wstęp do inteligentnych systemów bezpieczeństwa komputerowego.** Koncepcja bezpieczeństwa komputerowego. Źródła zagrożeń. Zastosowania sztucznej inteligencji (SI) w cyberbezpieczeństwie – metody i przykłady. Wyzwania dla SI.
2. **Nowoczesne technologie uwierzytelniania użytkowników.** Statyczne uwierzytelnienie. Hasła jednorazowe. Wieloetapowe uwierzytelnianie. Token. Proces uwierzytelniania. Asercje. Moduł TPM. Tokeny sprzętowe. FIDO. protokół UAF. FIDO.
3. **Łańcuchy bloków w bezpieczeństwie komputerowym.** Historia łańcucha bloków. Typy łańcuchów bloków. Decentralizacja z użyciem łańcucha bloków. Typowe algorytmy. Metody decentralizacji. Łańcuch bloków. Inteligentne kontrakty. Platformy do decentralizacji. Bezpieczeństwo łańcuchów bloków.
4. **Wprowadzenie do metod SI cz. 1.** Metody uczenia maszynowego. Sieci LSTM.
5. **Wprowadzenie do metod SI cz. 2.** Autoenkodery. Generatywne sieci przeciwstawne (GAN). Transformery.
6. **Wykrywanie anomalii.** Systemy wykrywania włamań. Analiza behawioralna. Architektura inteligentnych systemów detekcji. Użycie metod SI do wykrywania anomalii.
7. **Wykrywanie złośliwego oprogramowania.** Metody wykrywania. Wykonanie kodu komputerowego. Analiza i klasyfikacja złośliwego oprogramowania. Przykład analizy złośliwego pliku. Użycie metod SI do wykrywania złośliwego oprogramowania.
8. **Wykrywanie luk w oprogramowaniu.** Metryki. Wykrywanie podatności w kodzie.
9. **Skanowanie podatności.** Fuzzing. Analiza statyczna (SAST). Analiza dynamiczna (DAST). Narzędzia: CodeQL, DeepCode, Microsoft Security Copilot. Użycie metod SI do wykrywania luk w kodzie.
10. **Identyfikacja użytkowników i zarządzanie dostępem.** Biometria behawioralna. Metody i przykłady. **Projektowanie uniwersalne w systemach inteligentnych.** Zasady projektowania uniwersalnego. Identyfikacja potrzeb osób ze szczególnymi potrzebami. Zastosowania sztucznej inteligencji w technologiach dla osób ze szczególnymi potrzebami.

Treści dotyczące laboratorium:

1. Delegowanie autoryzacji do zasobów w OAuth2. Implementacja.
2. Łańcuch bloków. Implementacja. Tworzenie bloku. Weryfikacja bloku.
3. Wprowadzenie do analizy danych. Ładowanie danych ze zbioru. Manipulacja danymi. Analiza danych. Przetwarzanie danych. Normalizacja danych. Wizualizacja danych.
4. Algorytmy uczenia maszynowego w wykrywaniu anomalii. Metody uczenia maszynowego: las izolacji i maszyny wektorów nośnych. Przykład dostrajania hiperparametrów.
5. Wykrywanie anomalii z użyciem modeli sieci neuronowych. Prosta sieć neuronowa na PyTorch i Keras.
6. Wykrywanie anomalii z użyciem architektury sieci LSTM. Uruchomienie przykładu dla zbioru danych nyc_taxi. Wykrywanie anomalii.
7. Wykrywanie spamu za pomocą sieci neuronowych. Przygotowywanie danych. Wizualizacja danych. Tokenizacja. Sekwencjonowanie i wypełnianie. Model klasyfikacji tekstu za pomocą modelu BiLSTM. Ocena modeli.
8. Autoenkodery. Przykład zastosowania. Detekcja ataku na karty kredytowe. Ocena modelu.
9. Generatywne sieci przeciwstawne. Detekcja anomalii za pomocą sieci GAN. Przykład. Ocena modelu.
10. Transformery. Detekcja anomalii za pomocą transformerów. Przykład. Ocena modelu.
11. Analiza behawioralna. Biometria behawioralna. Przykład modelu. Wykorzystanie metody w bezpieczeństwie komputerowym.
12. Analiza podatności kodu komputerowego. Wykorzystanie metod SI do analizy kodu.

Literatura podstawowa:

1. Adari S.K., Alla S.: Beginning Anomaly Detection Using Python-Based Deep Learning: Implement Anomaly Detection Applications with Keras and PyTorch, Apress, 2024
2. Géron A.: Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow. Wydanie II, Helion, 2020
3. McIlwraith D., Marmanis H., Babenko D.: Inteligentna sieć. Algorytmy przyszłości. Wydanie II, Helion, 2017

Literatura dodatkowa:

1. Bashir I.: Blockchain. Zaawansowane zastosowania łańcucha bloków. Wydanie II, Helion, 2019
2. Reznik L.: Intelligent Security Systems: How Artificial Intelligence, Machine Learning and Data Science Work For and Against Computer Security 1st Edition, Wiley, 2021

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:

Wykład tradycyjny wspomagany jest technikami multimedialnymi. Ćwiczenia laboratoryjne – zajęcia praktyczne z wykorzystaniem wybranych narzędzi programowych. Na stronie internetowej prowadzącego zamieszczane są materiały z problemami i zadaniami laboratoryjnymi.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się
W_01	Efekt realizowany na egzaminie w formie pisemnej. Przykładowe pytanie: „W jaki sposób można wykrywać anomalie w ruchu sieciowym opierając się o metody SI?”.
W_02	Efekt realizowany na egzaminie w formie pisemnej. Przykładowe pytanie: „Jakimi sposobami możliwe jest wykrywanie podatności w kodzie? Opisz działanie sieci neuronowych w kontekście wykrywania podatności w kodzie”.
U_01	Efekt realizowany w trakcie zajęć laboratoryjnych. Przykładowe zadanie: „Zbuduj model do detekcji anomalii. Określ hiperparametry dla modelu i wykonaj trenowanie sieci. Przetestuj rozwiązanie. Wygeneruj metryki dla nauczonej sieci oraz pokaż macierzę pomyłek”.
U_02	Efekt realizowany w trakcie zajęć laboratoryjnych. Przykładowe zadanie: „Zbuduj narzędzie do analizy ataków SQL Injection na bazie DeepCode”.

Forma i warunki zaliczenia:

Moduł kończy się egzaminem. Ocena z przedmiotu składa się z dwóch ocen częściowych:

oceny z zajęć laboratoryjnych,

oceny z egzaminu końcowego.

Na ocenę z zajęć laboratoryjnych składają się oceny częściowe uzyskane na regularnych zajęciach z nauczycielem akademickim, za które można uzyskać sumarycznie 50 pkt. Zaliczenie zajęć laboratoryjnych możliwe po uzyskaniu co najmniej 51% liczby punktów z tej formy zaliczenia

Egzamin jest egzaminem pisemnym. Do egzaminu mogą przystąpić osoby, które uzyskały zaliczenie laboratorium. Na egzaminie można uzyskać maksymalnie 50 pkt. Egzamin będzie zaliczony w przypadku uzyskania co najmniej 51% liczby punktów z tej formy zaliczenia.

Ocena końcowa, w zależności od sumy uzyskanych punktów (maksymalnie 100 pkt) jest następująca (w nawiasach ocena wg skali ECTS):

- 0 – 50 pkt: niedostateczna (F),
- 51 – 60 pkt: dostateczna (E),

• 61 – 70 pkt: dostateczna plus (D), • 71 – 80 pkt: dobra (C), • 81 – 90 pkt: dobra plus (B), • 91 – 100 pkt: bardzo dobra (A).	
Bilans punktów ECTS:	
Studia stacjonarne	
Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	20 godz.
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	24 godz.
Przygotowanie się do egzaminu	10 godz.
Udział w egzaminie	1 godz.
Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	18 godz.
Udział w konsultacjach z przedmiotu	2 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS
Studia niestacjonarne	
Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	10 godz.
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz.
Przygotowanie się do egzaminu	19 godz.
Udział w egzaminie	1 godz.
Przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	28 godz.
Udział w konsultacjach z przedmiotu	2 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	3 ECTS

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Uczenie głębokich sieci neuronowych
Nazwa w języku angielskim:	Learning deep neural networks	
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		informatyka
Jednostka realizująca:	Instytut Informatyki	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		fakultatywny
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia, jednolitych magisterskich):		drugiego stopnia
Rok studiów:	pierwszy	
Semestr:	drugi	
Liczba punktów ECTS:	4	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		dr Anna Wawrzyńczak-Szaban
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		dr Anna Wawrzyńczak-Szaban
Założenia i cele przedmiotu:		Zakłada się, że student posiada umiejętność rozwiązywania równań algebraicznych, układów równań liniowych i równań różniczkowych zwyczajnych oraz znajomość podstaw programowania. Celem modułu jest zapoznanie studentów z praktycznymi aspektami projektowania, trenowania i wykorzystywania głębokich sieci neuronowych. W trakcie zajęć studenci poznają nowoczesne techniki, architektury i algorytmy uczenia głębokiego, a także nauczą się korzystać z popularnych narzędzi i bibliotek programistycznych.
Symbol efektu	Efekty uczenia się	
	WIEDZA Student zna i rozumie:	
W_01	zagadnienia uczenia maszynowego ze szczególnym uwzględnieniem algorytmów uczenia sieci głębokich sieci neuronowych o różnej architekturze.	W_S04
W_02	procesy zachodzące w cyklu życia systemów informatycznych (sprzętowych i programowych) wykorzystywanych do rozwiązywania zadań charakterystycznych dla głębokiego uczenia, takich jak trenowanie, testowanie i wdrażanie modeli.	W_S04
	UMIEJĘTNOŚCI Student potrafi:	
U_01	korzystając z dostępnych narzędzi potrafi zaprojektować, zaprogramować oraz wyuczyć różnego rodzaju sieci neuronowe. Potrafi w prawidłowy sposób ocenić jakość końcowego efektu nauczania.	U_S04
U_02	potrafi ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć dotyczących głębokich sieci neuronowych.	U_S04
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE Student jest gotów do:	
K_01	rozumienia ograniczeń i niebezpieczeństwa używania sieci neuronowych	K_S04
Forma i typy zajęć:		Studia stacjonarne: wykłady (20 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (24 godz.) Studia niestacjonarne: wykłady (10 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (15 godz.)

Wymagania wstępne i dodatkowe:	
Umiejętność rozwiązywania równań algebraicznych, układów równań liniowych i równań różniczkowych zwyczajnych oraz znajomość podstaw programowania.	
Treści modułu kształcenia:	
• Podstawy głębokich sieci neuronowych. Definicja głębokich sieci neuronowych jako specyficznego paradygmatu uczenia maszynowego, optymalizacji i modelowania. • Definicja parametrów i hiperparametrów modeli. Omówienie modułowych charakterystyk modeli głębokich. • Narzędzie do tworzenia sieci neuronowych, tensory, Graf obliczeń i automatycznie różniczkowanie. • Perceptron wielowarstwowy, Uczenie, Funkcja błędu, Stochastycznie zejście gradientowe, propagacja wsteczna • Opis najważniejszych i najczęściej używanych elementów głębokich sieci neuronowych, w tym warstw gęstych, splotowych, agregujących, fałdujących, redukujących i resztkowych. • Problemy związane z uczeniem (głębokich) sieci. • Konwolucyjne sieci neuronowe: klasyfikacja, wykrywanie, segmentacja • Rekurencyjne sieci neuronowe • Nowości w dziedzinie sieci neuronowych. • Problemy etyczne uczenia głębokiego.	
Literatura podstawowa:	
1. Geron Aurelien, Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn, Keras i TensorFlow, Wydanie III, Helion 2023 2. Josh Patterson, Adam Gibson, Deep learning : praktyczne wprowadzenie. Grupa Wydawnicza Helion. 2018 3. Chollet Francois, Deep Learning. Praca z językiem Python i biblioteką Keras, Wydawnictwo Helion, 2019	
Literatura dodatkowa:	
1. Ian Goodfellow, Yoshua Bengio, Aaron Courville, Deep learning: systemy uczące się. Wydawnictwo Naukowe PWN, 2018 2. Valentino Zocca, Gianmario Spacagna, Deep learning: uczenie głębokie z językiem Python: sztuczna inteligencja i sieci neuronowe, Grupa Wydawnicza Helion, 2018	
Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:	
Wykład tradycyjny wspomagany technikami multimedialnymi, laboratorium komputerowe wykorzystujące środowisko programowania sieci neuronowych np. Python, MatLab.	
Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:	
Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się
W_01	Efekt będzie weryfikowany na egzaminie pisemnym.
W_02 _	Efekt będzie weryfikowany na egzaminie pisemnym.
U_01	Efekt sprawdzany będzie na bieżąco, na każdych zajęciach
U_02	Efekt sprawdzany będzie na bieżąco, na każdych zajęciach
K_01	Efekt będzie weryfikowany na egzaminie pisemnym.
Forma i warunki zaliczenia:	

Przedmiot kończy się egzaminem. Ocena końcowa ustalana jest na podstawie wyników uzyskanych podczas zajęć laboratoryjnych oraz pisemnego egzaminu.

Warunkiem zaliczenia każdej z formy zajęć jest uzyskanie co najmniej 51% możliwych do zdobycia punktów.

Ocena końcowa wyliczana jest jako średnia ważona, w której:

40% stanowi suma punktów uzyskanych w trakcie zajęć laboratoryjnych,

60% stanowią punkty uzyskane z egzaminu.

Sumarycznie można zdobyć 100 punktów.

Ocena końcowa, w zależności od sumy uzyskanych punktów (maksymalnie 100 pkt) jest następująca (w nawiasach ocena wg skali ECTS):

- 0 – 50 pkt: niedostateczna (F),
- 51 – 60 pkt: dostateczna (E),
- 61 – 70 pkt: dostateczna plus (D),
- 71 – 80 pkt: dobra (C),
- 81 – 90 pkt: dobra plus (B),
- 91 – 100 pkt: bardzo dobra (A).

Bilans punktów ECTS:

Studia stacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	20 godz.
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	24 godz.
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	33 godz.
Udział w konsultacjach godz. z przedmiotu	3 godz.
Przygotowanie się do egzaminu	18 godz.
Udział w egzaminie	2 godz.
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	4 ECTS

Studia niestacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	10 godz.
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godz.
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	47 godz.
Udział w konsultacjach godz. z przedmiotu	3 godz.
Przygotowanie się do egzaminu	23 godz.
Udział w egzaminie	2 godz.

Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100 godz.
Punkty ECTS za przedmiot	4 ECTS

Sylabus przedmiotu / modułu kształcenia		
Nazwa przedmiotu/modułu kształcenia:		Widzenie komputerowe
Nazwa w języku angielskim:	Computer vision	
Język wykładowy:	polski	
Kierunek studiów, dla którego przedmiot jest oferowany:		Informatyka
Jednostka realizująca:	Instytut Informatyki	
Rodzaj przedmiotu/modułu kształcenia (obowiązkowy/fakultatywny):		fakultatywny
Poziom modułu kształcenia (np. pierwszego lub drugiego stopnia, jednolitych magisterskich):		drugiego stopnia
Rok studiów:	pierwszy	
Semestr:	drugi	
Liczba punktów ECTS:	4	
Imię i nazwisko koordynatora przedmiotu:		dr Andrzej Salamończyk
Imię i nazwisko prowadzących zajęcia:		dr Andrzej Salamończyk mgr inż. Monika Wereszczyńska
Założenia i cele przedmiotu:		Zakłada się znajomość analizy matematycznej, algebry, podstaw programowania oraz zagadnień sztucznej inteligencji. Celem kursu jest zapoznanie studentów z zagadnieniami związanymi z algorytmami i metodami widzenia komputerowego oraz zdobycie praktycznych umiejętności w implementacji tych algorytmów i metod oraz korzystania z odpowiednich bibliotek.
Symbol efektu	Efekty uczenia się	
	WIEDZA Student zna i rozumie:	
W_01	zadania, zagadnienia i zastosowania związane z widzeniem komputerowym.	W_S05
W_02	metody i narzędzia związane z widzeniem komputerowym.	W_S05
	UMIEJĘTNOŚCI Student potrafi:	
U_01	rozpoznawać i lokalizować obiekty na obrazach.	U_S05
U_02	rozpoznawać oraz śledzić wybrane obiekty w sekwencji video.	U_S05
U_03	przetwarzać chmury punktów np. z map zasięgu.	U_S05
U_04	korzystać z konwolucyjnych sieci neuronowych w klasyfikacji i identyfikacji obiektów na obrazach.	U_S05
	KOMPETENCJE SPOŁECZNE Student jest gotów do:	
K_01	krytycznej oceny posiadanej wiedzy oraz jest gotów do uznawania znaczenia wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych z zakresu widzenia komputerowego.	K_S05
Forma i typy zajęć:		studia stacjonarne: wykłady (20 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (24 godz.) studia niestacjonarne: wykłady (10 godz.), ćwiczenia laboratoryjne (15 godz.)
Wymagania wstępne i dodatkowe:		

Znajomość analizy matematycznej, algebry, podstaw programowania oraz zagadnień sztucznej inteligencji.

Treści modułu kształcenia:

- Zastosowania widzenia komputerowego. Obraz cyfrowy. Systemy barwowe.
- Przekształcenia obrazu cyfrowego. Filtry adaptacyjne, transformata Fouriera, transformata Hougha.
- Segmentacja i detekcja cech. Deskryptory kształtu, HOG, SIFT, BRIEF, FAST
- Wyrównywanie i łączenie obrazów. Dopasowywanie obszarami i cechami.
- Rozpoznawanie obrazów. Metody rozpoznawania obrazów.
- Sieci neuronowe w rozpoznawaniu obrazów. Uczenie nienadzorowane i nadzorowane, uczenie głębokie. Single Shot Multibox Detector(SSD), You Only Look Once Detector(YOLO).
- Konwolucyjne sieci neuronowe.
- Przetwarzanie obrazów video. Śledzenie obiektów. Przechwytywanie ruchu. Przepływ optyczny.
- Lokalizacja obiektów. Jednoczesna lokalizacja i mapowanie (SLAM).
- Przetwarzanie chmury punktów. Przetwarzanie map zasięgu. Rekonstrukcja powierzchni i wolumetryczna. Kształt z X.

Literatura podstawowa:

1. R Szeliski. Computer Vision: Algorithms and Applications. Springer 2022
2. Yu-Jin Zhang. 2D Computer Vision: Principles, Algorithms and Applications. World Scientific Pub 2022
3. Antonio Torralba Phillip Isola, Foundations of Computer Vision, MIT Press Ltd 2024

Literatura dodatkowa:

1. D. Forsyth, J. Ponce. Computer Vision: A Modern Approach, 2nd Edition. Pearson 2012
2. K. Stapor, Automatyczna klasyfikacja obrazów, EXIT, 2005
3. A. Kaehler, G.Bradoski, OpenCV 3: Komputerowe rozpoznawanie obrazów w C++ przy użyciu biblioteki OpenCV, Helion 2017.
4. E. R. Davies. Computer Vision Principles, Algorithms, Applications, Learning. Academic Press 2017

Planowane formy/działania/metody dydaktyczne:

Wykład tradycyjny wspomagany technikami multimedialnymi. Zamieszczanie na stronach internetowych zadań i materiałów do laboratoriów.

Sposoby weryfikacji efektów uczenia się osiągniętych przez studenta:

Symbol efektu	Metody weryfikacji efektów uczenia się
W_01	Efekt weryfikowany na egzaminie. Przykładowe pytanie: Wymień i krótko opisz na czym polega zadanie ekstrakcji cech realizowane w systemach widzenia komputerowego. Omów cechy wybranego deskryptora.
W_02	Efekt weryfikowany na egzaminie. Przykładowe pytanie: W jakim celu stosuje się transformację Hougha w widzeniu komputerowym? Wyjaśnij zasadę jej działania oraz podaj przykład praktycznego zastosowania.
U_01	Efekt realizowany na zajęciach laboratoryjnych. Przykładowe zadanie: Dany jest obraz w odcieniach szarości przedstawiający scenę z kilkoma prostokątnymi obiektami. Wczytaj obraz przy użyciu biblioteki OpenCV.

	Zastosuj odpowiednie przetwarzanie wstępne (np. progowanie, filtrację, detekcję krawędzi), aby wyodrębnić obiekty. Rozpoznaj i zlokalizuj obiekty – oznacz je prostokątnymi ramkami (bounding boxes) i wyświetl współrzędne ich położenia (np. lewy górny róg oraz szerokość i wysokość). Wyświetl wynikowy obraz z zaznaczonymi obiektami.
U_02	Efekt realizowany na zajęciach laboratoryjnych. Przykładowe zadanie: Napisz program, który: Wczyta plik wideo lub przechwyci obraz z kamery internetowej. Pozwoli użytkownikowi na wskazanie (np. myszką) obiektu do śledzenia w pierwszej klatce. Zastosuje jeden z dostępnych algorytmów śledzenia obiektów do śledzenia wybranego obiektu w czasie rzeczywistym. Wyświetli wideo z nałożonym prostokątem śledzącym obiekt oraz współrzędnymi jego położenia. Zatrzyma działanie po naciśnięciu odpowiedniego klawisza
U_03	Efekt realizowany na zajęciach laboratoryjnych. Przykładowe zadanie: Wykonaj przetwarzanie chmury punktów 3D uzyskanej z mapy zasięgu Wczytaj plik z chmurą punktów w formacie .pcd lub .ply Wyczyść dane z punktów szumowych Wykonaj segmentację płaszczyzny Zapisz lub zwizualizuj wynik – chmurę punktów z pokolorowanymi segmentami
U_04	Efekt realizowany na zajęciach laboratoryjnych. Przykładowe zadanie: Przygotuj model konwolucyjnej sieci neuronowej i go wytrenuj na zbiorze danych Przygotuj obrazy do klasyfikacji (normalizacja, zmiana rozmiaru itp.). Wykonaj klasyfikację obrazów przy użyciu modelu i wyświetl wyniki — dla każdego obrazu podaj przewidywaną klasę i prawdopodobieństwo.
K_01	Obserwacja postaw studenta podczas zajęć laboratoryjnych.
Forma i warunki zaliczenia:	
Moduł kończy się egzaminem. Ocena końcowa jest wystawiana na podstawie zajęć laboratoryjnych i kolokwium pisemnego. Na zaliczenie laboratorium składają się oceny cząstkowe uzyskane na laboratoriach (oprócz pierwszego i ostatniego) oraz punkty z zadania indywidualnego (40 pkt). - Oceniane laboratoria (10 zajęć po 5 pkt.) Zajęcia laboratoryjne będą zaliczone w wypadku uzyskania co najmniej połowy punktów tj. co najmniej 26 pkt z zajęć i uzyskaniu połowy punktów z zadania indywidualnego. Zaliczenie przedmiotu wymaga zaliczenia każdego efektu. Ostateczny wynik punktowy modułu oblicza się wg wzoru: $P=L+ZI+E,$ gdzie P-końcowy wynik punktowy (maksymalnie 150pkt.) , L-punkty uzyskane z części laboratoryjnej (maksymalnie 50),ZI – punkty z zadania indywidualnego (maksymalnie 40 pkt) E-punktowy wynik egzaminu (maksymalnie 60) Ocena z zajęć zależy od końcowego wyniku punktowego i wyznacza się w następujący sposób. 0-75 punktów – 2	

- 76-90 punktów – 3
- 91-105 punktów - 3,5
- 106-120 punktów – 4
- 121-135 punktów – 4,5
- 136-150 punktów – 100

Bilans punktów ECTS:

Studia stacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	20 godzin
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	24 godziny
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	24 godzin
Udział w konsultacjach godz. z przedmiotu	3 godziny
Przygotowanie się do egzaminu	27 godzin
Obecność na egzaminie	2 godziny
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100 godzin
Punkty ECTS za przedmiot	4 ECTS

Studia niestacjonarne

Aktywność	Obciążenie studenta
Udział w wykładach	10 godzin
Udział w ćwiczeniach laboratoryjnych	15 godziny
Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń laboratoryjnych	35 godzin
Udział w konsultacjach godz. z przedmiotu	3 godziny
Przygotowanie się do egzaminu	35 godzin
Obecność na egzaminie	2 godziny
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	100 godzin
Punkty ECTS za przedmiot	4 ECTS